

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Ана Д. Копривица Кекез

ИНТЕГРИСАЊЕ ПРИНЦИПА ОДРЖИВОГ  
РАЗВОЈА НА ПРИМЕРУ ОПШТИНЕ И  
ПРИВРЕДНОГ ДРУШТВА

докторска дисертација

Београд, 2023.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

Ana D. Koprivica Kekez

INTEGRATION OF SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT PRINCIPLES ON THE  
MUNICIPALITY AND COMMERCIAL COMPANY  
EXAMPLE

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2023

Ментор:

**Проф. др Чедомир Бељић**, дипл. инж. подземне експлоатације, редовни професор, Ужа научна област: Подземна експлоатација лежишта минералних сировина, Рударско- геолошки факултет Универзитета у Београду

---

Чланови комисије за оцену завршне докторске дисертације:

1. проф. др Чедомир Бељић, редовни професор, Ужа научна област: Подземна експлоатација лежишта минералних сировина, Рударско- геолошки факултет Универзитета у Београду

---

2. проф. др Александар Цвјетић, редовни професор, Ужа научна област: Заштита животне средине и заштита на раду, Рударско- геолошки факултет Универзитета у Београду

---

3. проф. др Весна Ристић Вакањац, редовни професор, Ужа научна област: Хидрогеологија, Рударско- геолошки факултет Универзитета у Београду

---

4. проф. др Милица Кашанин Грубин, Ужа научна област: Геонауке, Институт за хемију, технологију и металургију, Универзитет у Београду

---

Датум одбране:

\_\_ . \_\_ . 20 \_\_ .

# ИНТЕГРИСАЊЕ ПРИНЦИПА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА НА ПРИМЕРУ ОПШТИНЕ И ПРИВРЕДНОГ ДРУШТВА

## САЖЕТАК

Изучавани су принципи одрживог развоја на примеру привредног друштва и општине. Привредно друштво РБ „Колубара“ узето је као модел, будући да се ово привредно друштво бави експлоатацијом минералних сировина. Како се највећим делом на територији ове општине обављају делатности које су у директној вези са пословима које обавља РБ „Колубара“, општина Лазаревац одабрана је као логичан просторни модел за посматрање. Као предмет истраживања анализирана су Национална стратегија одрживог развоја, ПД РБ „Колубара“ као произвођач.

Кроз доступност података са одређених локација и за одређене параметре, испитивана је могућност саме одрживости. Као модел исправног функционисања у оквиру сложеног система, постављене су важеће законске регулативе, пратећи начела одрживог развоја и заштите животне средине.

Различитим методама истраживачког приступа, анализирана је могућност успостављања принципа. Основни приступ је сама методологија прикупљања података, затим приступ анализе и синтезе, односно основни метод. Статистичке промене и трендови обрађени су путем општенаучног модела, као најрелевантнији методолошки приступ за наведену тематику. Визуелизација терена и евентуалних промена у животној средини приказана је посредством теледетекционе методе изучавања.

Низ резултата системског мониторинга за одређене параметре, оцењује тренутну усаглашеност са стратегијом одрживости и законским регулативама, са циљем да се утврди тренутно стање квалитета животне средине. Идентификује се тренутно стање, временски период у годинама у назад, као и тренд који је успостављен, са којим се могу наслутити будући развој у овој области. На овај начин утврђен је повољан тренд кретања одрживост у квалитету воде, ваздуха и земљишта, а под утицајем привредног друштва, на територији конкретне општине.

Кључне речи: одрживи развој, експлоатација минералних сировина, животна средина, квалитет ваздуха, воде и земљишта, општина, Привредно друштво.

Научна област: Рударско инжењерство

Ужа научна област: Заштита на раду и заштита животне средине

УДК број:

330.34:504.05/.06(497.11 Лазаревац)(043.3)

# INTEGRATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRINCIPLES ON THE MUNICIPALITY AND COMMERCIAL COMPANY EXAMPLE

## ABSTRACT

Principles of sustainable development have been studied on the example of a commercial company and municipality. Commercial company MB "Kolubara" was taken as a model, since it is in business of exploitation of mineral resources. As for the most part on the territory of this municipality carry out activities that are directly related to the activities dealt with by the RB "Kolubara", municipality of Lazarevac was chosen as a logical spatial model for observation. As a subject of research, the National Strategy of sustainable development was analyzed and BC MB "Kolubara" as a producer.

Through the data availability from certain locations and for certain parameters, the possibility of sustainability itself was examined. As a model of proper functioning within a complex system, valid legislation are set related to sustainable development as well as environmental protection.

Through various methods of research approach, the possibility of establishing principles has been analyzed. The basic approach was the methodology of data collection, then the analysis and synthesis approach, that is, the basic method. Statistical changes and trends are addressed through a general scientific model, such as the most relevant methodological approach for the subject. Visualization of field and eventual changes in the environment are presented with teledetection study methods.

Through a series of system monitoring results for specific parameters current compliance with the strategy sustainability and legislation is evaluated, to determine the current state of environment quality. The current state is identified, time period in years back, as well as a trend that has been established and can be anticipated by the future development in this area. In this way, a favorable trend of movement is determined when it comes to sustainability in the quality of water, air and land under the influence of a business company, on the territory of a particular municipality.

Keywords: sustainable development, exploitation of mineral resources, environment, quality of air, water and land, municipality, business company.

Scientific field: Mining engineering

Scientific subfield: Safety at work and environmental protection

UDC number:

330.34:504.05/.06(497.11 Лазаревац)(043.3)

## ЗНАЧЕЊЕ СКРАЋЕНИЦА

ASEAN – Association of South East Asian Nations / Асоцијација земаља југоисточне Азије;

BAT – Best Available Technology / најбоља расположива технологија;

BATNEEC – Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs / најбоља доступна технологија која не захтева прекомерне трошкове;

BER – Best environmental practice / најбоља пракса по животну средину;

CEDAW – Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women / Конвенција о елиминацији свих облика дискриминације жена;

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species / Конвенција о међународној трговини угроженим врстама;

CPI – Corruption Perceptions Index / индекс перцепције корупције;

EEA – European Environmental Agency / Европска агенција за животну средину;

EIA – Environmental Impact Assessment / процена утицаја на животну средину;

EIONET – European Information and Observation Network / Европска мрежа за информисање и посматрање стања животне средине;

EMS – Environmental Management System / систем управљања животном средином;

EMAS – Environmental Management and Audit Scheme / систем управљања и провере животне средине;

ESCO – Energy Service Company / компаније за пружање услуга енергетици, које развијају, изводе и финансирају тржишно засноване пројекте енергетске ефикасности;

HACCP – Hazard Analysis Critical Control Points / стандарди безбедне хране: анализа ризика контролом критичних тачака у производњи;

HDI – Human Development Index / индекс људског развоја;

IBA – Important Bird Areas / подручје за птице од међународног значаја;

IESCR – International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights / Конвенција Уједињених нација о економским, социјалним и културним правима;

IPA – Important Plant Areas / подручје за биљке од међународног значаја;

IPPC – Integrated Prevention and Pollution Control / интегрисано спречавање и контрола загађивања животне средине;

LCA – Life Cycle Analysis / анализа животног циклуса;

МОП – материјално обезбеђење породице;

NAFTA – North American Free Trade Agreement / Северноамерички споразум о слободној трговини;

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development / Организација за економску сарадњу и развој;

ODA – Official Development Assistance / званична развојна помоћ;

PPP – Purchasing Power Parity / паритет куповне моћи;

PPP – Public Private Partnership / сарадња јавног и приватног сектора;

SIDA – Swedish International Cooperation Agency / Шведска агенција за међународну развојну сарадњу;

SWOT – strength, weaknesses, oportunities, threats / анализа предности, слабости, шанси и претњи;

toe – *tone of oil equivalent* / тона еквивалентне нафте;

UNDP – *United Nations Development Programme* / Програм Уједињених нација за развој;

UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change* / Оквирна Конвенција УН о климатским променама;

USD – амерички долар;

БДП – бруто домаћи производ;

ЕУ – Европска унија;

ГМО – генетски модификовани организми;  
МОП – материјално обезбеђење породице;  
МОР – Међународна организација рада;  
МСП – мала и средња предузећа;  
МХЕ – мале хидроелектране;  
НВО – невладине организације;  
НИП – Национални инвестициони план;  
ОИЕ – обновљиви извори енергије;  
СЗО – Светска здравствена организација;  
УН – Уједињене нације.

# Садржај

<b>1. УВОД</b> .....	<b>1</b>
1.1. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА .....	1
1.2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА .....	1
1.3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА .....	1
<b>2. НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЈА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА</b> .....	<b>3</b>
2.1. ОСНОВНЕ ПОСТАВКЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА .....	3
2.2. САДРЖАЈ СТРАТЕГИЈЕ .....	5
2.3. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СТРАТЕГИЈЕ .....	5
2.4. СТРАТЕШКО ОПРЕДЕЉЕЊЕ ЗА ОДРЖИВИ РАЗВОЈ .....	7
2.4.1. <i>Визија за одрживи развој Републике Србије</i> .....	7
2.4.2. <i>Приоритети на националном нивоу за развој који је одржив у Републици Србији</i> .....	8
2.4.3. <i>Принципи који се односи на Стратегију</i> .....	9
2.4.4. <i>SWOT анализа</i> .....	10
<i>SWOT анализа (Слика 3.) дефинише погодности, рањивост, могућност и опасност у погледу одрживог развоја државе. Анализа пружа могућност сагледавање добрих и лоших чиниоца који имају свој утицај на доношење одлука и довођење до уравнотежености могућности унутар система и екстерних могућности. [63]</i> .....	10
<b>3. ОПШТИНА ЛАЗАРЕВАЦ</b> .....	<b>12</b>
3.1. УВОД .....	12
3.2. ПРИРОДНИ ЧИНИОЦИ .....	12
3.2.1. <i>Географски положај</i> .....	13
3.2.2. <i>Морфологија подручја општине Лазаревац</i> .....	13
3.2.3. <i>Геолошке карактеристике терена</i> .....	13
3.2.4. <i>Рељеф</i> .....	16
3.2.5. <i>Климатске карактеристике</i> .....	18
3.2.6. <i>Хидролошке карактеристике</i> .....	19
3.2.7. <i>Педолошке карактеристике</i> .....	20
3.2.8. <i>Биљни и животињски свет</i> .....	22
3.2.9. <i>Природна богатства</i> .....	22
3.3. ДРУШТВЕНИ ЧИНИОЦИ .....	23
3.3.1. <i>Становништво</i> .....	23
3.3.2. <i>Мрежа насеља</i> .....	25
3.3.3. <i>Привредна структура</i> .....	27
3.3.4. <i>Незайослена лица на евиденцији НСЗ</i> .....	28
<b>4. ПРИВРЕДНО ДРУШТВО РУДАРСКИ БАСЕН „КОЛУБАРА“</b> .....	<b>32</b>
4.1. ИСТОРИЈАТ РУДАРСКОГ БАСЕНА .....	32
4.2. ОСНОВНИ ПОДАЦИ .....	33
4.3. ПОВРШИНСКИ КОПОВИ .....	33
<b>5. ПРИРОДНИ РЕСУРСИ</b> .....	<b>37</b>
5.1. ВАЗДУХ .....	37
5.1.1. <i>Национална стратегија одрживог развоја</i> .....	37
5.1.2. <i>Загађивања ваздуха на простору општине Лазаревац</i> .....	39
5.1.2.1. <i>Индустрија као извор загађења ваздуха</i> .....	39
5.1.2.2. <i>Саобраћај као извор загађења ваздуха</i> .....	42
5.1.2.3. <i>Ложишта као извор загађења ваздуха</i> .....	44
5.1.2.4. <i>Стање ваздуха анализом контролних података</i> .....	44



5.1.2.5. Анализа мерења за имисије у централном делу Лазареваца .....	61
5.1.2.6. Анализа здравственог стања становништва.....	92
<b>5.2. ВОДЕ .....</b>	<b>95</b>
5.2.1. <i>Национална стратегија одрживог развоја.....</i>	<i>95</i>
5.2.2. <i>Квалитет вода на територији општине Лазаревац.....</i>	<i>98</i>
5.2.2.1. Водоснабдевање стање .....	99
5.2.2.2. Приказ стања комуналних отпадних вода.....	101
5.2.2.3. Град Лазаревац.....	101
5.2.2.4. Анализа постојеће кишне канализације.....	102
5.2.2.5. Приказ стања индустријских отпадних вода .....	102
<b>5.3. ЗЕМЉИШТЕ .....</b>	<b>111</b>
5.3.1. <i>Национална стратегија одрживог развоја.....</i>	<i>111</i>
5.3.2. <i>Квалитет земљишта на територији општине Лазаревац.....</i>	<i>112</i>
5.3.3. <i>Стање земљишта ПД РБ „Колубара“.....</i>	<i>112</i>
5.4. СТАТИСТИЧКИ ПРИКАЗ МЕРЕЊА.....	118
<b>6. ЗАКЉУЧАК .....</b>	<b>119</b>
<b>7. СПИСАК КОРИШЋЕНЕ ЛИТЕРАТУРЕ И ДОКУМЕНТАЦИЈЕ .....</b>	<b>121</b>

# 1. УВОД

## 1.1. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Ово поглавље представља могућност примене начела за одрживи развој кроз наменски одабране локације као и компаније на територији поменуте општине. Прецизније, разматраће се потенцијална вероватноћа могућег одрживог стања када су у питању квалитет земљишта, ваздуха и воде у општини на чијој територији се одвијају активности експлоатације лигнита<sup>1</sup> организоване у оквиру Привредног друштва. Конкретно анализираће се општина Лазаревац и Привредно друштво Рударски басен „Колубара“. Као предмет истраживања дисертације, узети су Национална стратегија одрживог развоја, општина Лазаревац и Привредно друштво на територији општине. Рударски басен „Колубара“, будући да се угаљ у овом басену званично експлоатише од 1946. године узет је као интересантан пример за могућност примене стратегије, односно одрживости. Овај угљенокоп је најпродуктивнији генератор лигнитског угља у систему „Електропривреде Србије“. На годишњем нивоу у Србији 52% енергије електричне се производи од капацитета колубарског лигнита. Самим тим, постављено је као предмет истраживања могућа одрживост.

## 1.2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања предвиђен је као претпоставка постављања начела одрживог развоја, приликом већих активности, као што су транспорт, откопавање и прерада руде, а у погледу стања квалитета за земљиште, ваздух и воде у територијалним подручјима, где се поменуте активности одвијају. Циљ истраживања је да се кроз анализе доступних података контроле квалитета ваздуха, воде и земљишта дође до закључака у виду успостављене одрживости или пак не. Неопходно је кроз анализе дефинисати да ли се дешавају одступања од вредности које су граничне за поједине кључне параметри, као и у којој мери долази до одступања, уколико их има. Мониторинг за квалитет прати како општина Лазаревац, тако и Рударски систем „Колубара“. Прати се и евидентира за одређене параметре на појединим мерним локације у различитим временским интервалима. Приоритетни циљ за конкретно ово истраживање је провера могућности успостављања начела одрживог развоја, када су у питању земљиште, ваздух и вода, односно квалитет ових медијума. Коначни резултати анализа дали би јасну слику успостављања начела за одрживи развој за квалитет земљишта, ваздуха и воде, као и лакше дефинисање потенцијалних планова за развој.

## 1.3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Приликом израде дисертације, примењиване су различите методе истраживања, како би се дошло до нових сазнања и закључака код могућег успостављања принципа одрживости. Кроз методологију прикупљања података, затим основни метод, општенаучну методологију истраживања, као и теледетекциони метод истраживања животне средине.

Методологија прикупљања података, дакле осим конкретног прикупљања података, огледа се у сређивању и обради података, као и закључивању на основу њих [19]. Овај метод је посебно примењиван приликом општих начела у вези са општином, Привредним друштвом, законским регулативама, као и приликом успостављања података из базе података мониторинга квалитета ваздуха, воде и земљишта.

Приликом анализе и синтезе података добијених за мерења у различитим временским интервалима, за различите параметре, на јасно дефинисаним мерним местима када су у питању квалитет ваздуха, воде и земљишта, коришћен је основни метод истраживања, који се огледа у анализи и синтези.

---

<sup>1</sup> Угаљ, црна или црно- смеђа стена, седиментног органског порекла.

Кроз општенаучни метод, који је применљив у свим наукама, статистичком методом су приказана свеукупна мерна места и параметри квалитета ваздуха. Кроз статистички метод добијена је јасна слика о повећању конкретног броја за мерне локације, као и за повећање праћених параметара, а све на вишегодишњем нивоу.

Путем истраживачког телететеционог метода дефинисано је стање чиниоца како друштвених, тако и природних, као и конкретно стање животне средине, односно њених фактора и њених елемената. Овај метод заузима значајно место у модерној географској науци, нарочито у области животне средине [Милановић, Љешевић 2009.]. Посредством даљинске детекције дошло се до визуелизације основних природних чиниоца, дакле геолошких, хипсометријско- хидрографских и педолошких карактеристика терена. Картографски је приказана карта основна административна, као и карта приказа насеља, односно комплетне мреже и упоређен је број становника по насељима а кроз картографски приказ.

## 2. НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЈА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

### 2.1. ОСНОВНЕ ПОСТАВКЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Данашњи човек има јасну колективну одговорност, као и дужност да освешћено уравнотежи своје тенденције и тенденције природе. Оно што је приоритет је очување Земље као ресурса садашњој популацији, као и популацији која долази. Начело моралне једнакости и правде, намеће дужност сачувати прилику за развој наредним генерацијама. Како данашњица има слободу на ресурсе и здраву животну средину, јасно је да то право и могућност треба проследити и наредној генерацији.

Важна документа из ове области, конструишу одрживи развој као непрекидан процес, у оквиру свих аспеката бивствовања. Сматра се да су то интегрисано економски, социјални, а у погледу животне средине, као и институционални на свим нивоима.

Тежи се ка успостављању система, који ће на адекватан модел успети да помирити и уравнотежити економско- друштвене потребе и интересе човека, уз минимално или никакво нарушавање животне средине или природних ресурса. Трајнија форма одрживости у развоју, сматра константну економску просперитивност, помак у технолошком развоју, раст у чистијим технологијама, напредак целокупне друштвене заједнице, пословање које је друштвено одговорно, које стреми ка мањој стопи сиромаштва, трајнија паметнија употреба ресурса, побољшање услова и квалитета у здравству и животу, умањење загађења свих аспеката животне средине, елиминисање нових загађења и неговање биодиверзитета. Битнији интерес развоја је појављивање нових радних позиција, што доводи до смањења броја незапослених лица, што позитивно утиче на неједнакости у друштву, ради се на интегрисању у посао људи са инвалидитетом и других осетљивих група.

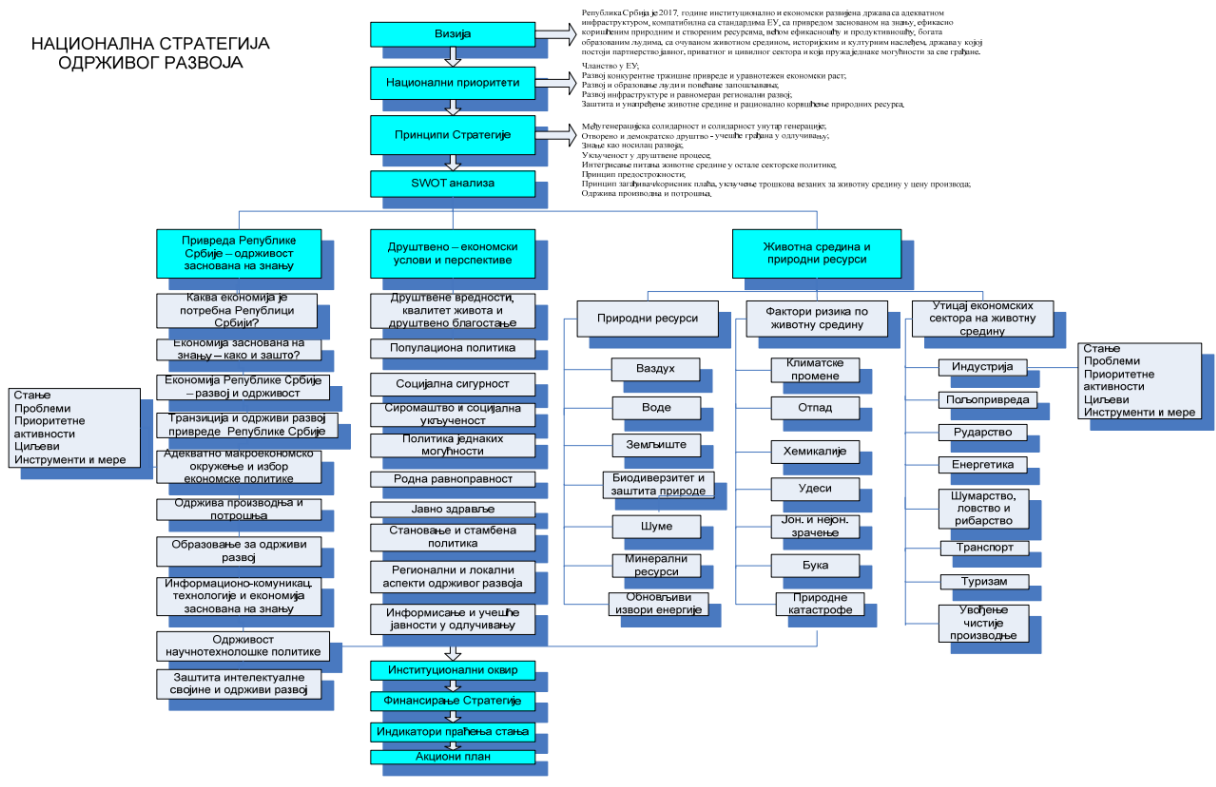
Под одрживим развојем се сматра и прилагођавање разних иновативних сегмената и опречних разлога инкорпорираних у планове одређених сегмената. Код целокупног разрешавања таквих сукоба, неопходна је политичка тежња и решеност. Главна хипотеза нужна за признавање и имплементацију привредног сектора и друштва кроз одрживи развој, као и ефикасно реализовање, су заправо адекватна лидерска позиција, сложена социјолошка, политичка и подршка медијска, такође и подршка друштвене заједнице уз уважавање наведеног концепта. Ангажованост друштва, кооперативност Владе и велика политичка тежња, су најјаснији аспекти напретка.

Димензија одрживог развоја је свакако и бројније уводјење јавног мњења при спровођењу одредби о остваривању бољих резултата у погледу дисбаланса животне средине. Поред ситуације где се Влада начелно заложила за то, неопходно је ставити акценат на поспешивање јавне заједнице, на првом месту благовременим информацијама, као и оспособљавањем, како би реално учествовала у отклањању неповољних ситуација за које има интерес.

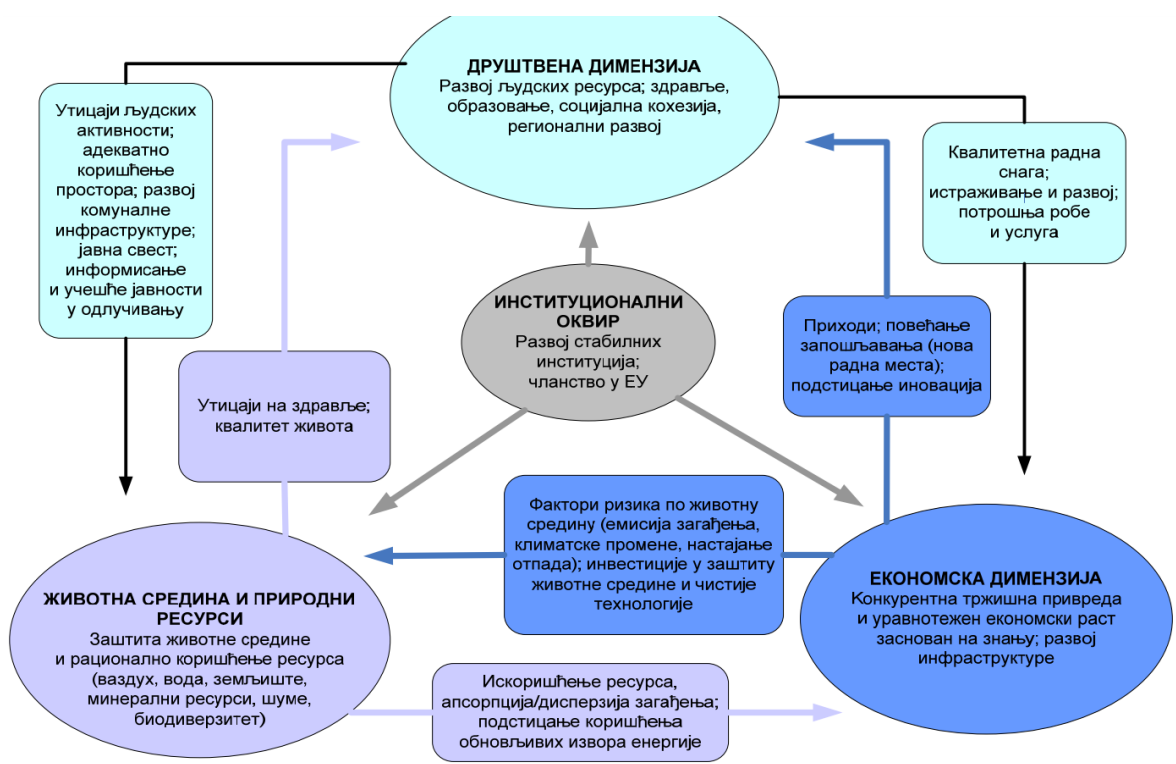
Главни задаци Стратегије су ускладити три пресудна елемента, три темеља одрживог развоја. Развој економског сектора, привреде, као и технолошког аспекта, одрживи развој друштвене заједнице који се заснива на социјалне уравнотежености и конструктивно управљање ресурсима природним, кроз јасне постулате заштиту животне средине. Уједно, интерес стратегије је да повеже ова три темеља у једну целост, каја ће бити заступљена адекватним установама.

Стратегија вишеструко погодује усаглашавању потенцијалних опречних приоритета дефинисаних појединачним сегментима развоја економије и друштва. Превазилажењу дебаланса наспрам ресорне идеологије, такође и формирању механизма међусобних бенефита. То је остварено, будући да су у реализацији Стратегије суделовале све важне групе друштва.

На слици 1. приказан је нацрт Стратегије, слика 2. фреквенције конекција фактора Стратегије.



Слика 1. Шема стратегије  
(Извор: *Национална стратегија одрживог развоја*)



Слика 2. Функционалне конекције Националне стратегије која се односи на одрживи развој односно елемената  
(Извор: *Национална стратегија одрживог развоја*)

## 2.2. САДРЖАЈ СТРАТЕГИЈЕ

Стратегија се огледа у осам различитих целина.

Почетни сегмент односи се на кретну методологију креирања овог документа и базични подаци о донешеним стратешким актима који су стратешки за државу, а из које произилазе Стратегије (економија, друштво и заштита животне средине), као и њихов узајамни значај.

Наредни део Стратегије огледа се у стратешком усмерењу који се тиче развоја који би био одржив и укључује перспективу, унапређења државне примарне циљеве и постулате конкретно овог документа. Приказана је SWOT анализа у оквиру овог сегмента Стратегије.

Трећи елемент односи се на један од три темеља одрживог развоја, а то је економија. Приказане су полазне тачке привредног развоја Републике Србије, које се темеље на знању, као и релевантни задаци и примарни циљеви при макроекономском руковођењу и одабир адекватне политике у економском смислу. Део који се таргетира на транзиционе токове, одрживу производњу и потрошњу, образовање у погледу одрживог развоја, информационо-комуникационих технологија и економије која се темељи на знањима, одрживост политике у научнотехнолошком погледу и заштите интелектуалне својине.

Следећи аспект Стратегије апострофира друштвено-економске оквире и тенденције које покреће развој који је одржив а на нивоу државе. У овом поглављу констатују се приоритетни циљеви као и приоритетне мере које се свode на одређене сфере друштвеног развоја, као и њихове додирне тачке и ефекте на тенденције у економији. које би помогле развоју друштва, односно њеној заштити. Аспекти се односе на норме у друштвеној заједници, квалитет живота и благостање у друштвеној заједници, популациону политику, социјалну стабилност, сиромаштво и социјалну интегрисаност, политичку једнакост, регионалне и локалне концепте у смислу развоја који би био одржив као и информисаност и заступљеност јавне заједнице у доношењу одлука.

Ово поглавље Стратегије усмерен је на теме, које се тичу конкретно животне средине, односно њене заштите и неговање ресурса који су природни у држави и односи се на спрегу између животне средине и развијања у економском погледу. У овом делу постављени су приоритети, циљеви и мере које су у корелацији са заштитом природних ресурса. Мисли се на ваздух, воду, земљиште, биодиверзитет и обновљиве изворе енергије, затим на заштиту од дејства разноликих аспеката ризика у животној средини, ово се односи на тенденције у промени климе и оштећења озонског омотача, хемикалије, удесе, буку, јонизујуће и нејонизујуће зрачење, као и на природне катастрофе. Потенцира се заштита од утицаја фактора ризика по животну средину у одредјеним економским сферама (индустрија, лов, енергетику, шумарство, рударство, пољопривреду и риболов, саобраћај и туризам), као и покретање чистијих видова производње.

У овом делу документа постављен је институциони концепт и системи за спровођење Стратегије. Нарочит акценат стављен је на отаварање нових ресорних институција и оснаживање већ постојећих, како би се Стратегија примењивала на адекватан начин, такође и прецизни моделитети расподеле одговорности и ингеренција, приликом примењивања и мониторинга интегрисања Стратегије.

Кроз седми сегменту дефинисани су механизми којима се Стратегија финансира.

У склопу дела осам разрађени су механизми мониторинга примене Стратегије са прецизно установљеним показатељима одрживог развоја по одређеним сферама којих се Стратегија тиче и јасно су дате институције у чијој надлежности су праћење показатеља развоја.

## 2.3. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СТРАТЕГИЈЕ

На основу иницијативног предлога амбасадора Шведске у Београду, отпочета је израда Стратегије на основу сарадње Владе, односно Потпредседника, SIDA и UNDP, средином 2005. године. Сарадња на овој Стратегији била је иницирана на основу Светског самита о одрживом

развоју. Приоритетни циљ овог документа је да то буде документ који ће свеобухватно да означи стратегијски развој у оквирима документа Владе, а све у легитимном стратегијском раму. [63]

Методологија којом је рађена Стратегија, био је транспарентан, такође и одобрен у квалификованој међународној јавности. [63]

У складу са праксом која је међународно прихваћена, Стратегија је формирана уз учешће великог броја страна које су биле заинтересоване у оквиру српског друштва. Самим тим, уз сва сазнања о важности одрживог развоја, као на првом месту, заједничког учења и конекцији великог броја искустава и експертиза у сарадњу окренута ка свим аспектима живота, односно његовог унапређења, претпостављено је формирање документа у сарадњи и разних позваних институција и страна заинтересованих у оквирима српског друштва, а на првом месту свакако Владе Републике Србије. [63]

Како би се избегло везивање Стратегије, односно њене успешне израде, за неку од политичких опција, тј. како би се избегла било каква политизација, приликом израде овог документа, приоритетно учешће било је академске заједнице. Како би вођење саме израде Стратегије било успешно, неопходно је било изналажење прихватљивих решења у складу са бројним решењима заинтересованих страна, а небројано и опречних ставова у погледу јако важних поглавља Стратегије. Такође, било је важно омогућити и повезаност у сложеним односима, када су у питању друштвено- политички погледи, и увести израду Стратегије у приоритетне тенденције како актуелне, тако и наредне Владе, будући да је процес у ком се огледају чињенице одрживог развоја дугорочан и да временски превазилази мандат Влада. [63]

У почетној фази формирања Стратегије, разне стране које су биле заинтересоване, институције, као и појединци били су јасно упознати са тачкама Стратегије. Основни концепт приликом израде Стратегије ослањао се на већ усвојена статегијска документа, како би се финално дошло до документа који је у балансу са три елемента од кључне важности: економија, животна средина и друштво. Како би се до тога дошло, најпре су обрађене усвојене секторске и међусекторске стратегије, на тај начин се утврдио наредни ток рада на формирању Стратегије. [63]

Образоване су три радне групе од заступника валидних институција, које су учешће узеле, након позива тима потпредседника Владе. Главни стубови пројекта су у сагласности са оснивним постулатима одрживог развоја- социјалне тачке, економија која се заснива на знању и животна средина. За све стране које су показале интересовање, стратегија, тј. њена израда биле су транспарентне. У договору са удружењима, одлучено је да се у израду Стратегије укључе удружења, њих 9 који су активни у областима одрживог развоја. Самим тим, имали су битну улогу у изради, оцењивању и промоцији Стратегије, односно радих верзија. [63]

Како би се утврдили приоритетни ставови Стратегије, пре самог старта дефинисања Стратегије у марту 2006. године вођена је конференција на националним нивоу а у вези са развојем који је одржив, уз помоћ јавности и заинтересованих страна и наравно кроз адекватне институције.

На основу те Конференције и учешћа 130 чланова, односно представника разних институција у Влади, академске заједнице, као и сектори који није при влади. На основу знања, тимским радом, комуникацијом идеја и искустава, дефинисани су начелни приоритети и циљеви на којима почива Стратегија. [63]

Сваки тим темељно је утврдио почетно стање за долазак до одрживог развоја за одређене приоритете, дефинисао основне проблеме и одредио жељено стање. У исто време, радни тимови су дефинисали свој удео у одређивању приоритета и планских циљева конкретно одрживог развоја, такође и механизма подршке за долазак до циљева и механизма и алата преко којих ће се та подршка спроводити. Важан акценат стављен је на битност институционалних склоп за формирање Стратегије. Дефинисан је план финансија за интегрисање Стратегије, он представља оријентационо количину средстава потребну за имплементацију кључних одредби које проистичу из Стратегије. На тај начин спровешће се на дуже време план успостављених активности у оквиру државног буџета и осигурати темељ за

остваривање кредита или донација. Темељан план који је акциони за интегрисање документа фокусираће кораке и одређене мере за постизање дитета који су дефинисани самом Стратегијом. [63]

Приликом креирања области Стратегије, био је укључен огроман број стручњака у унапред одређеним темама за које су уско специјализовани. Тимски рад, односно активно присуство великог броја страна које су биле заинтересоване, затим представника управе при држави и јавности, представљао је један од основних изазова приликом креирања Стратегије. Било је приоритетно да се оствари осећај да Стратегија припада сваком и да свако има утицај у изради исте, услед присуства, тј. учешћа стручних људи у својим областима, представника општина и институција, као и ресорних министарстава и цивилног друштва, разних заинтересованих удружења и приватног сектора. Од краја 2006. године до почетка 2007. године радни тимови састали су се више пута како би се дефинисали слојеви и механизми у формирању Стратегије, како би се дошло до темеља за свеобухватније партиципативне активности. [63]

Већ је напоменуто да је било потребно обезбедити подршку која је политичка, будући да је Влада подносилац промена и развоја државе. Влада кој аје била тек изгласана, тј. председнички Кабинет, продужио је координацију са UNDP и SIDA како би се заокружили могући елементи Стратегије. Након одобрења из Владе, односно председничког Кабинета, постављен је почетни нацрт Стратегије, на основу којег су одржане расправе јавности у одређеним градовима у држави. На тај начин формирао се консензус о почетним циљевима, као и примарним смерницама развоја у будућности Републике Србије. [63]

На овај начин Република Србија начинила је крупан корак ка остварењу циља односно разрешењу још једног услова за прикључење Европској Унији. Наравно, треба имати на уму да је процес интегрисања принципа одрживог развоја врлог дуг и континуитетан процес, где је неопходан константан мониторинг интегрисања Стратегије, што заправо и води ка успешном циљу и напретку. [63]

## **2.4. СТРАТЕШКО ОПРЕДЕЉЕЊЕ ЗА ОДРЖИВИ РАЗВОЈ**

### **2.4.1. Визија за одрживи развој Републике Србије**

У погледу институција и економије, 2017. године Република Србија спада у развијену државу са адекватном инфраструктуром, у сагласности са регулативама Европске Уније, са развојем привреде који се темељи на знању, са квалитетно примењеним природним и направљеним ресурсима, великом делотворношћу и продуктивношћу, људима који су образовани, са негованом животном средином, са наслеђем из културе и историје, држава где функционише сарадња јавног, цивилног и приватног сегмента и у којој влада равноправност за све њене грађане. [63]

На овај начин дошло се до визије односно до одређених стратегијских циљева који се односе конкретно на одрживи развој, темељ за то јавио се на основи детаљне процене потенцијала Републике Србије, такође и услови и лимити за долазак до развојних циљева. Уколико се адекватно буду имплементирали основни, планови који су стратешког катактера и одлучни планови, који се темеље на ономе што је потребно становништву државе, како би се дошло до бољег квалитета услова за живот и наравно и бољег стандарда животног, визија би могла бити остварива.

Договорени став у оквиру друштва, не доводи у питање ситуацију да свеобухватни степени власти су свесни свог удела у реализацији визије која подразумева развој државе Србије у временским оквирима до почетка 2017. године, као и да целокупно сви врше утицај на институције које су на нивоу државе како би се дошло до стратешких циљева у оквирима одрживог развоја. [63]

У складу са визијом Стратегије, дефинисани су национални примарни ставови, такође и свеобухватни циљеви одрживог развоја у стратешком и секторском оквиру, као и механизми



и алати развоја, како би се дошло до утврђеног циља. Свеобухватни циљеви, као и примарни ставови и развојни механизми и инструменти, дефинисани су у наредним поглављима. [63]

#### **2.4.2. Приоритети на националном нивоу за развој који је одржив у Републици Србији**

Документ је у формирању док су одређени нацрти различитих стратегија као што су: за приступање ЕУ, потом умањење када је сиромаштво у питању, биле већ усвојене у моменту када су формиран различити национално развојни и планови од важности за њих, односно Нацрт националне стратегије привредног развоја у оквиру државе Србије уз Акциони план и Нацрт националног програма за заштиту животне средине. [63]

Начин на који се може доћи до могућности успостављања одрживог развоја у Републици Србији, је кроз имплементирање, усклађивање и употребу принципа који су преовлађују у ЕУ, тј. у већем броју конкурентности, која је иницирана кроз знања, иновативност и предузетништво, на начин који је заправо и дефинисан у Стратегији Лисабон. [63]

Оно што представља основне националне циљеве Републике Србије, огледа се у остваривању на првом месту кроз испуњење циља одрживог развоја 2017. године:

1) Припајање Републике Србије као чланице Европској Унији. Како би се дошло до испуњење кључних стратешко-политичких тенденција: прикључење у интеграције Европе, односно њене токове, придруживање, а потом и приступање Европској Унији. Неопходно је да Република Србија оствари велики број не једноставних и међусобно сложених задатака, будући да их је пре више од 10 година Европска Унија дефинисала, и за које је неопходно испунити:

- развитак снажних институција које обезбеђују демократију, владавину права, спровођење људских права, као и права када су у питању мањинска становништва;
- економија која је усмерена ка развојном тржишту, мора бити спремна на сучељавање са утицајем конкуренције у оквиру Европске Уније;
- усклађеност са правним регулативама Европске Уније, као и преузимање обавеза које произлазе самим чланством.

2) Довести до узлазне путање конкурентност када је у питању тржишна привреда и стабилности економског раста, оснаживања иновација, повезаност технолошког, предузетничког и научног развоја, увећање оквира који се односе на развој и конкретно истраживање, интегрисања иновативних комуникационих технологија, као и информација, а за то је неопходно обезбедити:

- развој ситуације за обезбеђивање директних страних инвестиција;
- уравниотеженост економије на макро плану и увећани извоз;
- унапређење предузећа, како малих, тако и средњих;
- окончање приватизационих процеса;
- осигурати стабилност допремање енергије уз акценат на увећању енергетских ефикасности ентитета и у привреди;
- охрабривање иновативности и подржавање предузетништва;
- пропагирање информатичке зајединце.

3) Социјална интеграција, отварање нових радних места, самим тим позитиван утицај на незапосленост, улагање у образовање становништва, као и у развој и људске ресурсе где има потребе за тим:

- кроз боље услове за запослење и за рад, подстицање стручног кадра за останак у држави
- побољшање прилагодљивости запослених, као и повећање флексибилности, када је реч о тржишту рада;
- инвестирање у образовање и способности становништва кроз врхунску, конкретну едукацију која би била како применљива, тако и практична, едукацију и константно напредовање појединца свеобухватајући друштвену заједницу, а све са полазишта модела могућности, које су једнаке за све;
- социјална интеграција свих маргинализованих друштвених група, као и жена и младих, кроз систем запошљавања;

- улагање у здравствени систем, акцентујући примену здравствене заштите, као и превенцију.
- 4) Унапређење инфраструктуре и подједнак регионални развој, побољшање земље у погледу одговарајуће стандарда услуга, самим тим и развој њене атрактивности, до тога би се дошло кроз:
  - улагања и резултате у погледу саобраћајне инфраструктуре;
  - унапређење комуналне инфраструктуре (снабдевање водом, отпадне воде, односно њихово пречишћавање, као и отпад, тј. адекватно управљање);
  - умањење регионалних неуједначености и сиромаштва, као и развоја конкурентности региона;
  - поспешивање уједначеног развоја у погледу региона, такође и локалних идеја за развој, на тај начин омогући ће се повољни услови за сарађивање јавног и приватног сектора уз примену родне конструкције и могућности за развој;
  - одговарајућа употреба простора, као ресурса од општег регионалног значаја за развој;
  - интензиван привредни напредак, самим тим и одрживи развој у погледу инфраструктурних система у енергетици;
  - развој руралних подручја.
- 5) Животна средина, односно њено унапређење и заштита, одрживо коришћење које би било одрживо по питању ресурса природе, унапређење и одржавање концепта када је реч о животној средини, кроз тај систем остају и за наредне генерације, за то је неопходно обезбедити:
  - дефинисање концепта одрживости коришћења као и заштите ресурса који су природни (минералне сировине, ваздух, шуме, животињске врсте, земљишта, рибе, воде, биљних врста, )
  - оснаживање међусобног дејства и достизање важних узајамних учинака заштите животне средине и економског напредак, интегрисање политике која је усмерена конкретно на средину која је животна у политику која је развојна;
  - улагање у редукцију животне средине, тј њеног загађења и унапређење технологија које су чистије;
  - редукција повишене јачине привреде која је енергетска државе, као и квалитетнија примена горива која су фосилна;
  - оснаживање примене енергије која долази из извора који су обновљиви;
  - организовање стабилне производње и употребе и снижавања отпада у односу на јединицу продукта;
  - очување, контролисање и одржавање биодиверзитета. [63]

### 2.4.3. Принципи који се односи на Стратегију

Стратегија се темељи на свеусвојеним ставовима који су јасно наведени кроз Декларацију о одрживом развоју у Јоханесбургу, Миленијумские циљеве развоја и у Стратегији одрживог развоја ЕУ. Наведени у наредном материјалу:

- 1) Толеранција између различитих генерација, као и толеранција у оквиру генерације. Формирање модела како би се подмирили захтеви тренутних генерација, кроз тај систем не би се довела у питање права наредних генерација за подмиривањем својих потреба. Толеранција у оквиру генерације довести кроз демократски договореном разделом постојећих природних ресурса, односно капитала, како би се постигле обезбеђене потребе целокупне друштвене заједнице;
- 2) Отворена и демократска друштвена заједница, односно укључење становништва приликом доношења одлука. Обезбеђена права грађана, осигурати доступност информација и обезбедити приступачност права. Омогућити одређену комуникацију са становништвом, као и учествовање становништва приликом одлучивања. Чувати одржавање демократских институција на темељима слободе, сигурности и мира;
- 3) Образовање и знање као темељ развоја. Акцентовати еколошки одрживу, економски напредну, савремену, и компетитивну економију, утемељену на основу знања која омогућава

квалитетнији стандард који се тиче живота и огромно и адекватно запослење становништва. Подстицати едукацију и развој свести становништва о развоју који је одржив;

4) Ангажованост механизма друштва. Афирмисати свеобухватну интелигенцију становништва, промовисати исте прилике за све, кроз подстицање људских права, са акцентом на равноправност родова и радити на смањењу свих врста дискриминације, кроз различите кораке за мањинске групе и утицањем на умањење стопе сиромаштва. Друштвене поделе и разлике, неопходно је довести до мере минимума, неопходно је радити на социјалној интеграцији људи, поготово код социјално угрожених;

5) Инкорпорирање проблема у вези са животном средином, као део секторске политике. Афирмисати инкорпорирање економских, друштвених и еколошких тенденција и евалуација, што промовише употребу алата, као на пример процена стратешка животне средине. Охрабривање комуникације унутар друштва, социјално савесно деловање и јавно- приватна сарадња;

6) Опрезност. Предлози неговања природне уравнотеженоси и у ситуацији где не постоје проверене и сигурне информације о конкретном проблему. Било какво дешавање неопходно је да буде предвиђено и извршено на такав начин како би у најмањој могућој мери изазвало промене у оквиру животне средине. Правовремено реаговати како би избегли потенцијалне ефекте који би били негативни на животну средину, нарочито уколико би довели до нарушавања безбедност становништва, као и животиња;

7) Интегрисање принципа да загађивач кроз издатке у вези са животном средином, сноси трошкове. Интернализovati издатке у вези са животном средином, односно интегрисати концепт загађивач, односно корисник плаћа. На тај начин дошло би се до свеукупне цене, кроз тај модел били би урачунати издаци производње, примене и депоновања производа, односно комплетног животног процеса;

8) Рационална продукција и употреба. Штитити стабилне релације у експлоатацији ресурса из природе и осигурати завидан степен заштите и унапређења квалитета у животној средини. Умањити лош утицај на животну средину и афирмисати рационално искоришћење и продукцију, али и финансијски раст мора бити без лошег утицаја на животну средину. [63]

#### **2.4.4. SWOT анализа**

SWOT анализа (Слика 3.) дефинише погодности, рањивост, могућност и опасност у погледу одрживог развоја државе. Анализа пружа могућност сагледавање добрих и лоших чиниоца који имају свој утицај на доношење одлука и довођење до уравнотежености могућности унутар система и екстерних могућности. [63]

<p><b>Предности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- добра географска позиција земље;</li> <li>- потенцијално kvalitetna radna snaga;</li> <li>- успоставljene pravne osnove demokratskog i otvorenog društva;</li> <li>- reformski procesi započeti u najvećem broju sektora;</li> </ul>	<p><b>Slabosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nedovoljan nivo opšteg poverenja građana u institucije;</li> <li>- visok stepen razlika u regionalnom razvoju;</li> <li>- spor proces privatizacije;</li> <li>- nedovoljan broj „greenfield“ investicija;</li> <li>- nedovoljno ulagaња u razvoj privrede;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rast privatnog sektora;</li> <li>- успоставljање poverenja na regionalnom nivou i podizање ugleda Republike Srbije u regionu;</li> <li>- porast svesti o potrebi planiranja održivog razvoja na lokalnom nivou;</li> <li>- smanjenje tekućih disbalansa u finansiranju fondova socijalnog i penzijsko – invalidskog osiguranja;</li> <li>- visok stepen biološke raznovrsnosti;</li> <li>- raznovrsni prirodni resursi;</li> <li>- visok stepen kulturne infrastrukture i kulturnih vrednosti;</li> <li>- postojeće ekspertski i finansijski značajne dijasporе;</li> <li>- očuvana životna sredina u neindustrijalizovanim oblastima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nedostatak saobraćajne i komunalne infrastrukture;</li> <li>- наставак одлива мозгова и након 2001. године;</li> <li>- веома ниска стопа издвајања за образовање и науку из БДП-а;</li> <li>- ниска стопа издвајања из БДП-а за област социјалне заштите;</li> <li>- недостатак консензуса о правима даље регионализације и децентрализације;</li> <li>- етноцентризам у делу владајуће елите;</li> <li>- неповољан друштвено – економски положај младих;</li> <li>- низак ниво учешћа грађана;</li> <li>- непланска експлоатација природних ресурса;</li> <li>- прекомерно загађење вода, ваздуха и земљишта;</li> <li>- лоша пракса управљања отпадом;</li> <li>- недостатак подстицаја за смањење загађења.</li> </ul>
<p><b>Шансе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграција у ЕУ;</li> <li>- укључивање у фондове ЕУ;</li> <li>- сарадња са дијаспором;</li> <li>- увођење норми и стандарда ЕУ којима се обезбеђује квалитет животне средине;</li> <li>- завршетак процеса приватизације;</li> <li>- даљи развој и јачање демократских институција у областима друштвеног развоја;</li> <li>- смањење корупције и повећање нивоа транспарентности;</li> <li>- јака политичка воља за спровођење законских реформи;</li> <li>- повећање јавно-приватног партнерства;</li> <li>- увођење чистије производње;</li> <li>- унапређење енергетске ефикасности, рационално коришћење сировина и смањење саобраћајне интензивности.</li> </ul>	<p><b>Претње</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- растући stepen нетолеранције и друштвене подељености;</li> <li>- пораст незапослености, сиромаштво, задуженост и успорен привредни развој;</li> <li>- заостајање за регионом услед нерешених политичких питања;</li> <li>- могућности нове изолације земље (отворене или прикривене);</li> <li>- нерешена питања борбе против корупције и организованог криминала;</li> <li>- неповољни демографски трендови;</li> <li>- могуће одсуство политичке воље за спровођење законских реформи;</li> <li>- недовољна информисаност јавности и недовољно развијена јавна свест;</li> <li>- принцип „не у мом дворишту“;</li> <li>- недостатак инвестиција за изградњу инфраструктуре;</li> <li>- покретање индустријске производње застарелим технологијама (стварање „раја за загађиваче“);</li> <li>- растући ниво саобраћаја уз коришћење горива лошег квалитета.</li> </ul>
	<p>технолозијама (стварање „раја за загађиваче“);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- растући ниво саобраћаја уз коришћење горива лошег квалитета.</li> </ul>

Слика 3. Swot анализа  
(Извор: *Национална стратегија одрживог развоја*)

### 3. ОПШТИНА ЛАЗАРЕВАЦ

#### 3.1. УВОД

Општина Лазаревац спада у четири по површини највеће општине у граду Београд. Граничи се са београдским општинама Барајево, Сопот и Обреновац. Као и неке општине из Колубарског округа<sup>2</sup> а то су: Љиг, Уб и Лајковац. Такође и са Аранђеловцем као општином, која спада у Шумадијски округ.



Слика 4. Стари Лазаревац  
(Извор: [www.lazarevac.rs](http://www.lazarevac.rs))

Како би се указала привилегија српском кнезу Лазару Хребелјановићу и обележило 500 година од Косовске битке, Лазаревац је стекао своје име. Од 1895. године мигрирано је упориште Колубарског среза у Лазаревац, пре тога је био у селу Шопић. Када је Лазаревац постао среско место, на тај начин обезбедио је да буде управно и средишно место у погледу привреде за ову област. Лазаревац је позициониран на раскрсници путева ка Београду, Аранђеловцу и Руднику, што је имало практичан утицај на развој. Огроман допринос у развоју такође имало је формирање железничког транспорта који повезује Ваљево са општином Младеновац. Пре тога 1885. оформљује се суд, апотека и лекар. Као кључни фактори развоја. У Подгорици 1964. године, добија нови статус града. [15].

#### 3.2. ПРИРОДНИ ЧИНИОЦИ

Сваки предео је својствен себи и самим тим има своје конкретне карактеристике. Обухвата одређене мере, као и своје границе, које могу бити у оквиру државе, општине, природне границе и врло су егзактне. Кроз географску дужину, ширину, надморску висину и слично, јасно су дефинисани и географски елементи. Географски положај је јако битан концепт геопростора. [76]

<sup>2</sup> Колубарски округ пружа се средњим делом западне Србије. У овај округ спадају следеће општине: Осечина, Уб, Лајковац, Ваљево, Мионица и Љиг. Има укупно 200.560 становника.

Јасно дефинисан географски простор има конкретна физичко- географска својства и одређена физиографска значења. Ова значења приказују изглед одређеног простора, а физиографске карактеристике приказују педолошке, хидрографске, геолошке карактеристике, затим климу, вегетацију итд. Развој привреде и *impogome* је одређен физичкогеографским карактеристикама. [61].

### 3.2.1. Географски положај

Може се рећи да општина Лазаревац има добар географски положај. Простире се јужно, односно југозападно у односу на Београд на 55.km. На 44° 16' и 44° 34' када је реч о северној географској ширини и 20° 11' и 20° 28', а се односи на источну географску дужину, са надморском висином 147 м. Налази се на територији где горња Колубара постаје доња. Добар географски положај извршио је утицај на постојање добре повезаности саобраћаја са централном Србијом, путем Ибарске магистрале, затим са Београдом, као и пругом Београд-Бар. [56].

### 3.2.2. Морфологија подручја општине Лазаревац

У Лазаревцу можемо издвојити низ целина у оквиру рељефа:

- Северозападна област општине се карактерише као равнија. Са висином максималном 100 m. Обухвата 15-20%, подручје у сливу реке Колубаре. У том подручју подземне воде су високе, терен плави и земљиште је плодно.
- У висинском распону од 100 до 200 m надморске висине<sup>3</sup>, наставља се следећа област шумадијска нижа, односно брежуљкаста, она се простире на највећој површини општине, готово 65% укупног простора. Оно што су главне одреднице такве области су: слабо присутно рашчлањење рељефа, минимална енергија рељефа<sup>4</sup>, присуство ерозије и падине са присуством нестабилности, такође долази током зиме до осцилација у погледу температуре. Ова област подлежнија је сеизмичким појавама, битнијег степена (8-9 MCS). Када су у питању природни ресурси постоје мање снаге воде која је подземна, у овој области су лигнитска налазишта, постоје налазишта у Барошевцу која се односе на ватросталну глину, као и кварцни песак, затим постоје површине под шумом и земљиште које карактерише плодност.
- Област која се простире средишњим делом општине, узима висину од изнад 200 m. То је шумадијско- брежуљкаста област, која обухвата 20% простора општине. Ту припадају брда која се налазе на јужном и источном делу општине. Ову област карактерише развијена шумска флора и фауна, која се налази на граници између две зоне, колубарске равнице и ивице шумадијске површи, односно њеног западног дела. [59].

### 3.2.3. Геолошке карактеристике терена

Када су у питању геолошке карактеристике ове области присутне су стене различитог хемијског састава у погледу петрографије, начина појављивања, као и старости (Слика 5.). Палеозојски кристаласти шкриљци спадају у најстарије стене, након њих тријарски и кредни кречњаци, пешчари и лапорци. Ове стене присутне су у вису у Стубици и Крушевици, затим у Ћуку, Врапче брду, Човки итд. Иловача, шљунак, глина, пешчар, пескови, кречњак, угаљ и

<sup>3</sup> Растојање (обично у метрима) у вертикалном смислу, од средњег нивоа површине океана у односу на неку позицију на површини Земље.

<sup>4</sup> Степен рашчлањености рељефа. Представља морфометријски показатељ који изражава релативне висинске разлике представљене у метрима између највеће и најмање надморске висине на јединици површине.

инфузорска земља су терцијарни и квартални седименти од којих је сачињено брежуљкасто и равничарско појасно подручје. У овом подручју постоји део вулканских стена у Барошевцу и у Рудовцима, појављује се андезит и дацит. Ерозија је дошла до гранита дубинске стене у Брајковцу. [70].

На комплетном пресеку од 50 m дубине, могу се дефинисане су ови литогенетски слојеви:

- Вулканогени седименти
- Терцијарни седименти
- Квартарни седименти
- Палеозојски кристаласти шкриљци

Плоче које су од 5 до 12 m, углавном водонепропусне, мањим делом водопропусне, представљају вулканогене седименте. Настали током карбона до доње креде, као интрузива гранодиоритске магме, која је избила и на тај начин дошло је до метаморфисања палеозојских елемената. [76]

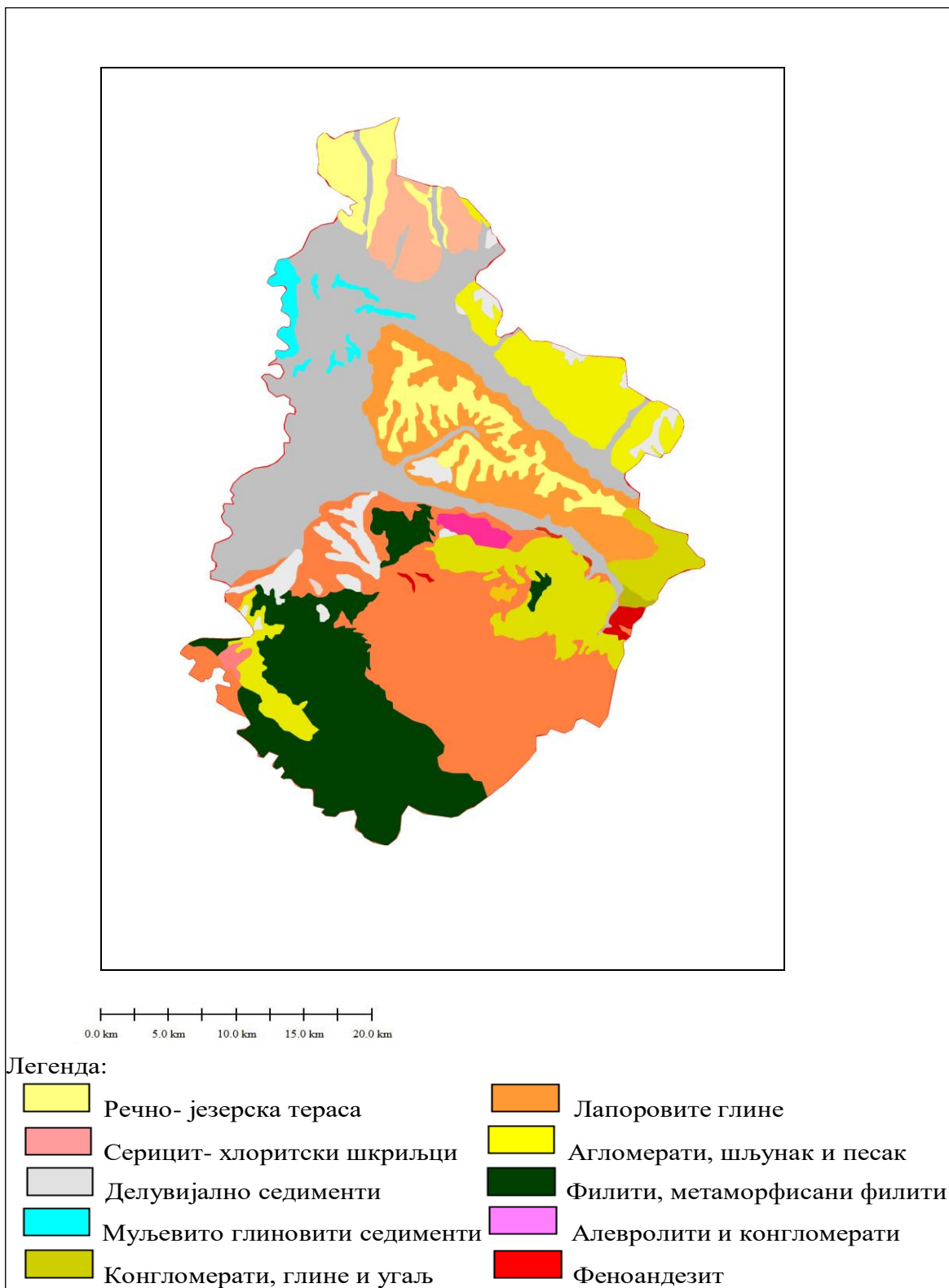
У дубинама од 1 до 20 m јављају се седименти из терцијара, формирано током плеистоцена и махом су то наслагае квартарне доби.

Седименти који спадају у квартарне су: наноси алувијални и плувијални, седименти који су песковите природе, колувијум активних и умерених клизишта и елувијално-делувијалне глине. [25].

У обалним деловима Панонског мора, које је давно постојало, формирано су палеозојски кристаласти шкриљци<sup>5</sup>. У панонском мору долазило је за време неогена до накупљања седимената насталих његовим спирањем. Дошло је до контактне метаморфизе, под ефектом гранодиорита на шкриљце. На тај начин под различитим степеном метаморфизе настали су: гнајсеви, филити или лискунски шкриљци. [Стефановић, 1996].

---

<sup>5</sup> Ситнозрне стене које се карактеришу готово паралелним распоредом минерала од којих су грађене, танкослојевитом текстуром и способношћу да се цепају на танке плоче. Образују се метаморфозом седиментних или магматских стена. По степену метаморфизма, разликују се дубоко метаморфисани К.ш. (лискунски, амфиболски) и слабо метаморфисани К.ш. или неметаморфисани К.ш. (глиновити, угљевити, битуминозни и др.).



Слика 5. Геолошка карта општине Лазаревац (аутор: Копривица А. 2012.)



### 3.2.4. Рељеф

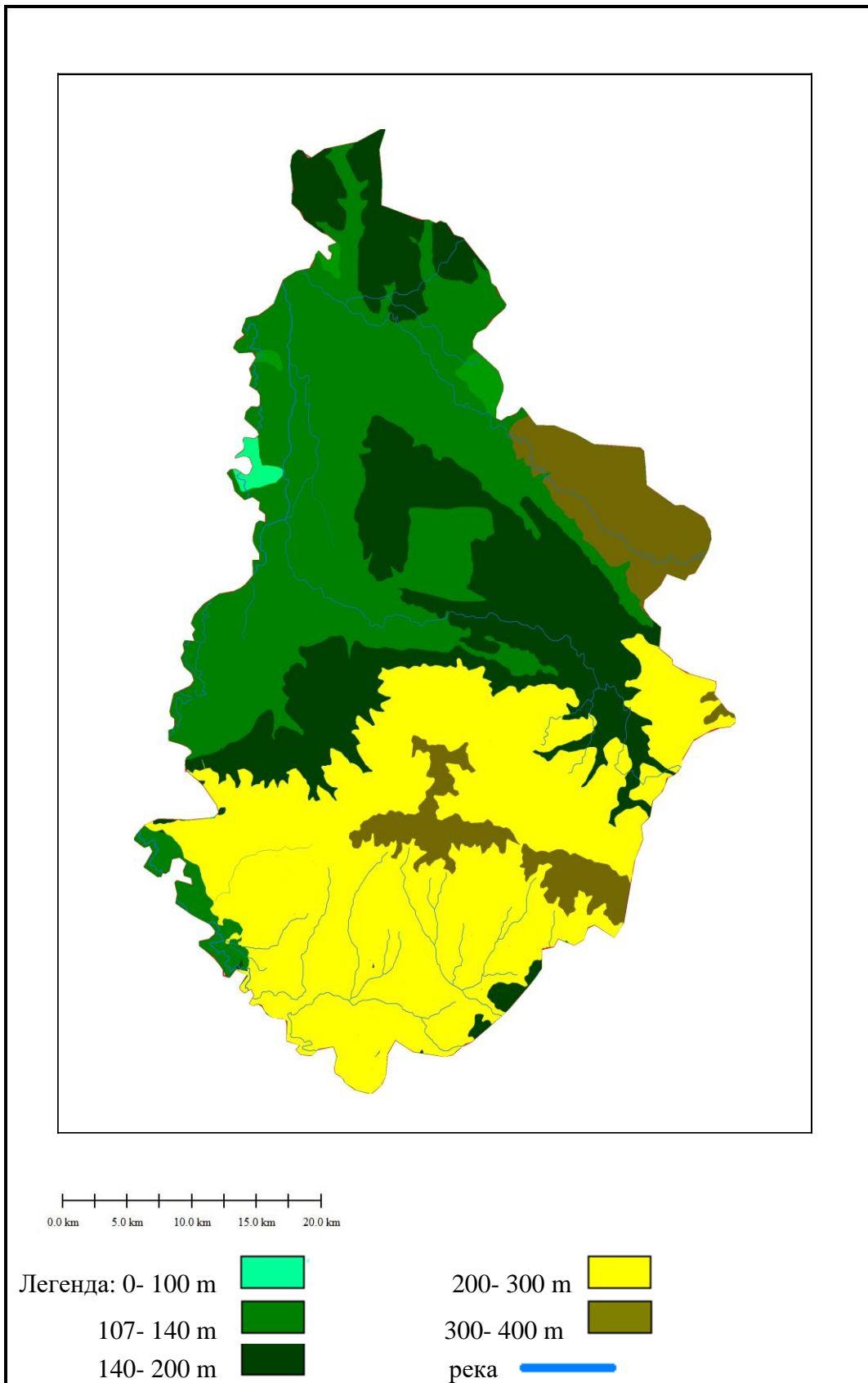
Рељеф<sup>6</sup> ове општине, повијен је ка реци Колубари (Слика 6.), која чини границу на западној страни. У југоисточним појасевима општине, претежно је брдовит рељеф, док су северозападни појасеви прилично равничарски. Некада су постојали Пештан, Оњега и Турија, долине на дну језера, у доба отицања језера плиоценског, у овом појасу. Реке које имају исте називе као ове долине, данас теку истим простором. [76]

Нижи терени огледају се у равнима река алувијалним: Пештан, Љиг, Бељаница, Колубара и Турије, такође и доњи токовима Грабовице, Оњега и Лукавице. Терен са брежуљцима налази се између ових равничарских терена, и са њих су брда: Крушевачки и Стубички вис, Ћук, Разбојиште, Главица, Белин гроб, Човка, Старча и Врапче брдо. Стубички вис са надморском висином од 393 м представља највишу тачку општине. На територији општине где река Колубара истиче из Лазаревца, на северозападној граници, налази се најнижа тачка општине на надморској висини од 90 m.[15].

Процентуално 13,4% општинске територије је југозападне експозиције, само 3,2% је јужне експозиције. [76]

---

<sup>6</sup> Укупност облика Земљине површине, који су по изгледу различити, старости, величини, историјском развоју и постанку. Састоји се од облика који су позитивни, њих представљају узвишења у рељефу, и негативних која су улегнућа. У погледу величине издвајају се планетарни облици, микро, макро, нано и мезорељефи. Р. се формира под утицајем унутрашњих (првенствено тектонских) сила и егзогених сила, условљених енергијом Сунчевог зрачења. Важну улогу у формирању рељефа имају гравитациони процеси који се одвијају под непосредним утицајем силе теже. Р. изучава геоморфологија.



Слика 6. Хипсометријско- хидрографска карта општине Лазаревац (аутор:Копривица А.)

### 3.2.5. Климатске карактеристике

У погледу на географску ширину и рељеф са својим одликама, територија општине Лазаревац захвата умереноконтинентална клима<sup>7</sup>. Метеоролошке станице у Калинићу и Зеокама, функционишу за потребе површинских копова, али са њих се такође узимају метеоролошки подаци у вези са температуром ваздуха. На основу просека мерења на мерном месту Калинић, за временски оквир од 1974. до 1986. године, дошло се до података за дневну средњу температуру ваздуха: лето 19,5°C, у зимском периоду 1,7°C, у пролећном делу године 10,1°C, док је током јесењег периода 10,6°C. Средња температура на месечном нивоу у оквиру јануара +0,5°C, док су највише температуре током јула и месеца август и износи 19,8°C. Најнижа регистрована температура је током јануара и то -20,6°C. Температура средња у минусу је само тридесетак дана у години. [70]

Највише падавина у току дана је у месецу јуну, најмање падавина у току дана у јануару. До ових сазнања дошло се праћењем података са мерне станице Калинић. Падавина у оквиру месеца, највише се региструје у месецу јуну (170 mm), током зимских месеци региструје се најмање падавина и то 83,5 mm. Овакав тренд када су падавине у питању карактеристичан је за континенталну климатски режим. Снежни покривач у оквиру године јавља се у просеку од 15. децембра до 01. марта, у слоју од 10 cm, највише 17-19 дана. У равничарским појасним деловима, јако ретко долази до формирања снежног покривача веће дебљине (>50 cm), углавном у просеку траје један дан. [7]

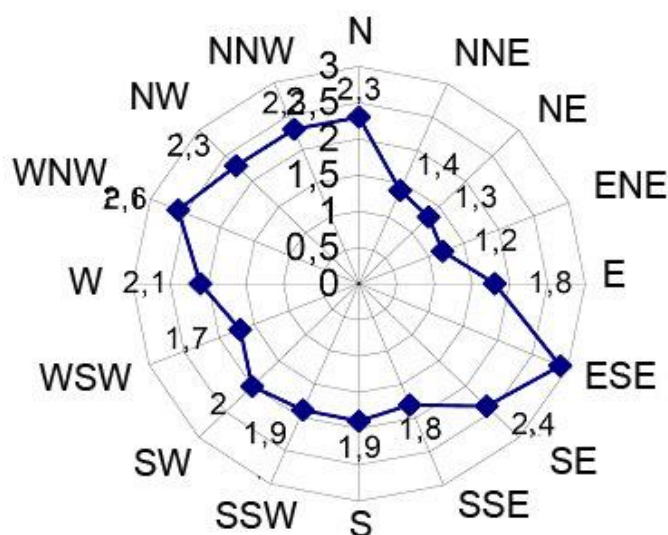
Подаци за месечне температуре земљишта на дубини од 50 cm, добијени су такође са мерног места Калинић. Подаци су дати по месецима: јануар 2,9°C, фебруар 4,4°C, април 9,5°C, мај 13,2°C, јун 20,0°C, август 20,9°C, септембар 18,2°C, март 6,0°C, октобар 14,8°C, новембар 9,6°C и децембар 5,0°C. Најнижа температура земљишта на овој дубини је у јануару месецу, док је највиша у августу. На овој дубини, није примећено замрзавање. [70]

Када су у питању јављања ветра и одређени за брзину интервали, најчешћи су ветрови који имају брзину 0,1-6,5 m/s. По статистици праћења ветрови јачине 6 Босфора, односно 11-14 m/s јављају се обично у трајању од 13 дана и то у временском распону од месеца априла до августа. По статистици 0,6 дана годишње примећују се ветрови који имају јачину 8 Босфора, односно брзину од 17-21 m/s. Обично су то ветрови који дувају из правца северозапад и југоисток. [70]

Прегледнију слику у вези са струјањем ваздуха можемо добити кроз шему руже ветрова рађену као пример за Колубарски басен. (Слика 7.).

---

<sup>7</sup> Умереноконтиненталну климу карактеришу зиме које су оштре и постојан снежни покривач. Током зиме има доста дана са мразом, за пролеће је карактеристично да је кратко, док су лета претежно топла и влажна. Оваква клима најчешћа је у унутрашњостима континента.



Слика 7. Карактеристична ружа ветрова  
(Извор: Рударски басен Колубара, Служба за заштиту и унапређење животне средине)

Код појаве испаравања са слободне водене површине она износе за период децембар-јануар 20 mm, док у периоду јул-август месец износе 220mm. Када су у питању испаравања на годишњем нивоу, она могу ићи и до 1231 mm. Земљиште које је под ниским културама, има најмање испаравање у јануару и оно је 18 mm, док је највеће у јуну где је то 158 mm.[76]

До стварања хомогених климатских услова у овом појасу, дошло се услед малих висинских разлика и претежно равничарског рељефа. Услед антропогених фактора, како је ово крај активних рударских експлоатација, долази до одређених разлика у оквиру микроклиматског појаса. [76]

### 3.2.6. Хидролошке карактеристике

На 1 km узводне удаљености од Ваљева, формира се река Колубара од Јабланице и Обнице, Колубара преставља притоку реке Саве у коју утиче источно од Обреновца. Када је у питању општина Лазаревац реке припадају Колубарском сливу. Површину слива обухвата 3641 km, док је дужина речног слива 86,4 km. Њена алувијална равн захвата ширину од 3km. Река Колубара има јако мали пад од 0,15% као и неравномеран речни ток и доста наноса. То за последицу има појачано меандрирања<sup>8</sup> овим процесом долази до формирања мртваја у доста случајева, као и терена који су замочварени. Река Колубара, заправо прати целу западну границу општине Лазаревац. [71]

Највећа притока реке Колубаре има дужину речног тока 33 km и то је река Љиг. Има широку долину, док се са приласком ушћу, благо сужава. Пружа се речним током уз југозападну границу општине Лазаревац. И на територији ове општине уливају се Грабовица и Оњег. Речица која протиче кроз Лазаревац је Лукавица. Улива се у Колубару, а настаје извирањем под Стубичким висом. Корито јако песковито и на основу тога Пештан, који настаје на Букуљи, добија име. Коритом се пружа правцем југоисток- северозапад. Након 33 km, представља притоку реке Колубаре у Вреоцима. Под Космајем настаје извирањем река Турија. Она има своје притоке које су Бељаница, Сибничка река и Сеону. Ова река коритом се пружа 36 km, на том километру се улива у реку Колубару. [71]

<sup>8</sup> Појава вишеструке промене правца реке на кратком растојању, при чему водоток гради низ лукова и петљи

Вештачко језеро<sup>9</sup> Очага налази се врло близу ширег центра општине. Миросалци и Пркосава су такође вештачка језера која су формирана у депресији и у оквирима су потреба, а у склопу природног терена. Поред наведених, постоји и више од 10 језера који се налазе у депресијама одлагалишта површинског копа Поље „Д“. Сматра се да на одлагалишту има већи број језера, али то није испраћено. [76]

Планови су да се у оквирима простора активних површинских копова праве језера. У складу са потребама површинских копова су акумулације, узводно од Рудоваца у сливу реке Пештан. У склопу територије општине налазе се и баре и мала језера- мртваје. Које се формирају од старих корита Колубар или кроз експлоатацију угља и песка. [76]

**Подземне воде:** Ово подручје обилује водама које су подземне. Седименти из доба терцијара сачињени од песковито- шљунковитих материјала садрже водоносних делова:

- издан<sup>10</sup> лоцирана у песку и шљунку који су алувијални
- издан у терасама језера у шљунковима и песковима
- издан лоцирана у песку из горњепонтског доба
- водни хоризонт који се налази испод дела од композиције од угља, подинска серија у песку из доба доњепонтског. [76]

Кроз изворе јављају се термоминералне воде<sup>11</sup>, претежно у источном и југоисточном подручју општине. На основу истраживања и бушењима у пределу територије општине и Колубарских копова, лоциране се велике количине када је у питању термоминерална вода. Оно што је специфично за минералне воде које се налазе на басенским ободним деловима Крушевица, Чибутковица, Рудовци и Брајковац јесте да су угљене киселе воде, минерализације преко 2 g/l. У појасу Колубарских копова евидентирана су јављања подземних вода која су благо минерализоване. [76]

### 3.2.7. Педолошке карактеристике

У зони тла нису само подручја вегетације, већ је то симбиоза разних фактора. У формирању тла неоспорно учествују стене, односно њихови материјали, биљке, животиње, као и микроорганизми, затим вода, ваздух, температура, све ово су активни учесници у формирању једног тла. На тај начин слажу се такозвани хоризонти тла. [61].

Пољопривредници су дуго времена тло посматрали само као корист за приносе. Није се обраћала пажња на развој тла. Такође на почетку није се обраћала толико пажња на пољопривредна промене земљишта од стране геолога и педолога. Фокус је више био на њихов склад са рељефом и природом, као и историјским током рељефа. У садашњости имамо спој две науке односно њиховог дела а то су о рељефу и о околини. [12]

Садржајност педогенетских чинилаца формира педолошки покривач<sup>12</sup> где преовлађују земљишта која су природна: које је заступљено на ливадским подручјима, гајњача са псеудоглејем у прелазном стању, делувилални, алувијални као и алувијално-делувилални

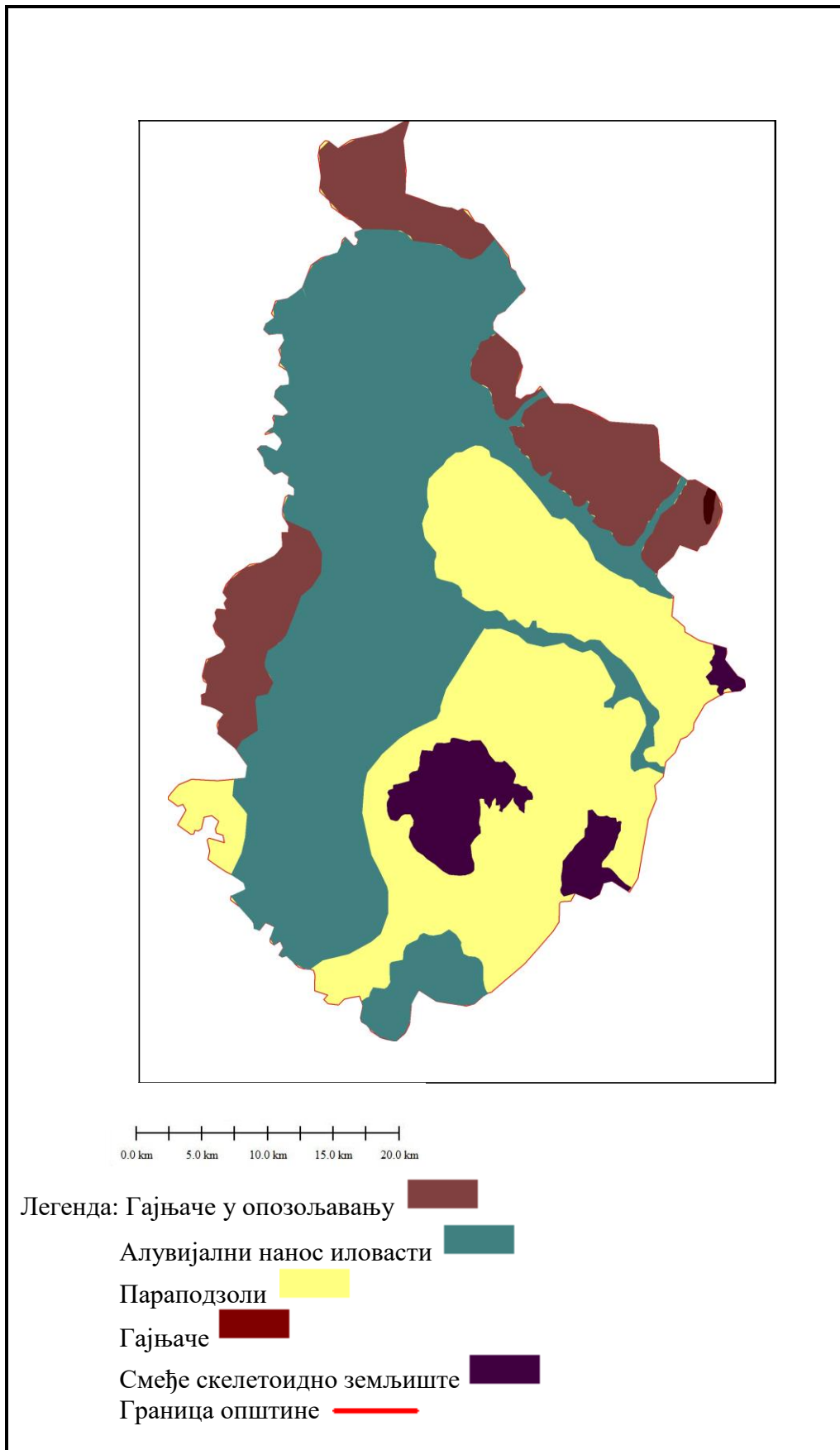
<sup>9</sup> Језеро настало активностима људи, тако што је дошло до преграђивања токова река. Вода В.ј. искоришћава се у сврхе туризма, како би се покренуле турбине које се налазе на хидроелектранама, за снабдевање водом индустрије и насеља, као и за рибњаке

<sup>10</sup> Подземна вода је вода која се налази изнад подлоге која је непропустљива и која под силама гравитације попуњава разне пукотине, поре и шупљине у земљишту које је растресито. Доња граница И. је константна, а горња је променљива под утицајем услова који су климатски. Воде у изданима су повезане и увек су усмерене у правцу у ком је нагиб подлоге која је вододржива. Извори представљају места на површини Земље где вода која је изданска избија.

<sup>11</sup> Термоминералне воде представљају оне воде чија минерализација износи преко 1000 mg/l а температура прелази 20 °C. У ову категорију минералних вод спада највећи број појава у нашој земљи. Већина познатих појава које се користе у сврхе флаширања, балнеологију и изворе геотермалне енергије спадају у ову групу вода.

<sup>12</sup> Педологија (грч. *πεδον*, *pedon* — земљиште; грч. *λόγος*, *logos* — наука) представља грану науке која се бави изучавањем земљишта, односно настанка (педогенеза), класификацијом, дистрибуцијом, морфологијом и генезом, то је дакле наука која се бави земљиштем у његовом природном окружењу. Едафологија је наука која је сродна наука о земљишту.

наноси који су разноврсног порекла, смонице, минерално- барско земљиште, карактеристично за мочварна подручја и ритска црница (Слика 8.). Сваки од наведеног земљишта, односно типа, има јасно класификовану поделу по климатским условима и топогеног земљишта, која су заступљена са одређеном тачношћу.



### 3.2.8. Биљни и животињски свет

Може се рећи да реон општине Лазаревац, разноврстан са шумским покривачем. Може се поделити у две главне категорије, а то су равничарска и брежуљкаста. Карактеристично за брежуљкаста подручја су брест -*Ulmus montana* и клен -*Acer kampestre*. Док на деловима који су равничарски заступљен је храст. Храстни шумски покривач карактерише: цер односно *Quercus cerris*, *Quercus robur*-храст тј. лужњак, као и храст *Quercus petraea* познат под називом храст китњак. Ово подручје је у погледу климе и земљишта подесно за узгајање битних пољопривредних култура, то могу бити: воће, репа, сунцокрет, кукуруз, поврће и др. [76]

У овом подручју има дивљачи, такође узгајају се и домаће животиње. Од дивљачи заступљени су зечеви, лисице, фазани и срне. Највише се узгајају од домаћих животиња говеда, свиње и живина, а мање овце и коњи. У овој области воде имају доста рибе, нарочито делови где нема утицаја људског фактора.[76]

### 3.2.9. Природна богатства

**Угаљ-лигнит**<sup>13</sup> најзаступљенији је баш на територији општине Лазаревац. Лигнит овога краја представља велики удео енергетске стабилности земље. Огромне резерве сконцентрисане најчешће су на дубинама од 20 до 22 m. Мали део резерви је дебљине испод 2 m. Овај угаљ представља гориво мањег квалитета, са великим примесима воде и пепела. На основу стручних истраживања, сматра се да се на територији ове општине налазе резерве од 2,5 милијарде тона. [76]

**Дијатомејска земља**<sup>14</sup> је материјал који се користио као најстарији материјал за изолацију. Њега на територији ове општине има у реону површинског копа „Поље Б“. Обухвата површину која има дебљину од 0,2 до дебљине 0,30m са укупном површином 1 km<sup>2</sup>. [76]

**Кварцни песак** Се налази у сендвичу слојева угља. Има врло практичну употребу. Може се користити у грађевинској индустрији као сировина, као и у хемијској индустрији и ливничкој. Седименти који се сматрају кварталним и који су позиционирани као слој изнад угља представљају шљункове. [76]

**Шљункови**<sup>15</sup> имају примену код изградње путева. Учествоју као агрегат за формирање бетонског слоја и армираних бетонских конструкција. Представља тампонски елемент у подлози при изградњи путева и носећих подлога које су битуминизирани. [76]

**Опекарска глина**<sup>16</sup> налази се у повлати угља, на песковима и шљунковима из кварта, а одмах испод тла које је обрадиво. Уобичајена дебљина слојног дела је од 6 до 7m. Највише су заступљене у индустрији која се бави опеком, учествују у формирању црепа, фасадних делова и гитер опеке, блокова итд. [76]

<sup>13</sup> Угаљ са очуваном дрвенастом структуром услед ниског степена угљенисања. Понекад се називом Л. означава слабо угљенисани мрки угаљ.

<sup>14</sup> Седимент на дну савремених океана, мора и језера, који се углавном састоји од љуштурса дијатомејских алги и њихових делова. Најшире је развијен у океанима умерених ширина јужне полуопте и у северном делу Тихог океана.

<sup>15</sup> Ситни комади стена настали дуготрајним преношењем, котрљањем и трењем о дно водених токова или под утицајем морских и језерских таласа.

<sup>16</sup> Опекарска глина поред глиених минерала садржи примесе које су по својој природи топитељи и опошћивачи.

### 3.3. ДРУШТВЕНИ ЧИНИОЦИ

#### 3.3.1. Становништво

На основу података о попису из 2011. године (Слика 9), у овој општини живи 58.662 становника. Већа насељена места у општини су Лазаревац са 26.006, Велики Црљени са 4.318 становника, Степојевац 2.894, Шопић 2.619, Рудовци 1.620, Миросаљци 1.513, Петка 1.422, Барошевац 1.054 и Врбовно 1.020 становника, док остала насељена места имају испод хиљаду становника. Насеља Барошевац, Велики Црљени, Рудовци и Вреоци, представљају места где је примењен висок степен развоја када је у питању индустрија, док су остала места са сеоским активностима са изузетком Степојевце и Дудовице, која су због близине Ибарске магистрале урбаног карактера. Густина насељености у општини је 153 становника по km<sup>2</sup>. Природни прираштај износи -2,5 промила.

*Полна и старосна структура*, на територији општине живи 58.662 од тога су 28.742 или 49,03% мушарци а 29.880 или 50,97% су жене. Старост код становништва у погледу процената износи 40,7 година, када су мушкарци у питању 39,6, док када је реч о женском становништву то је 41,7 година. Младо становништво (до 15. година) чини 8.810 лица или 15,16%, зрело становништво (од 15 до 65 година) чини 41.303 лица или 71,08% а старо становништво чини 7.992 лица или 13,75%.

*Етничка структура*, најзасуљенији народ су Срби њих има 55.987 становника или 97,96%. Роми имају 630 становника или 1,14%, Црногорци 166 становника или 0,29% а Македонци 66 становника или 0,12%. Остале етничке групе су заступљене испод 0,1%.

*Верска структура*, највећи проценат људи је православне вероисповести чак 99,17%, атеисти чине 0,3%, исламска религија је заступљена са 0,26, а католичка 0,19%

*Језичка структура*, најзаступљенији језик је српски, који говори 57.130 људи или 99,23%. Ромски језик говори 0,43%, Македнски 0,1%, остали језици су заступљени испод 0,1%.

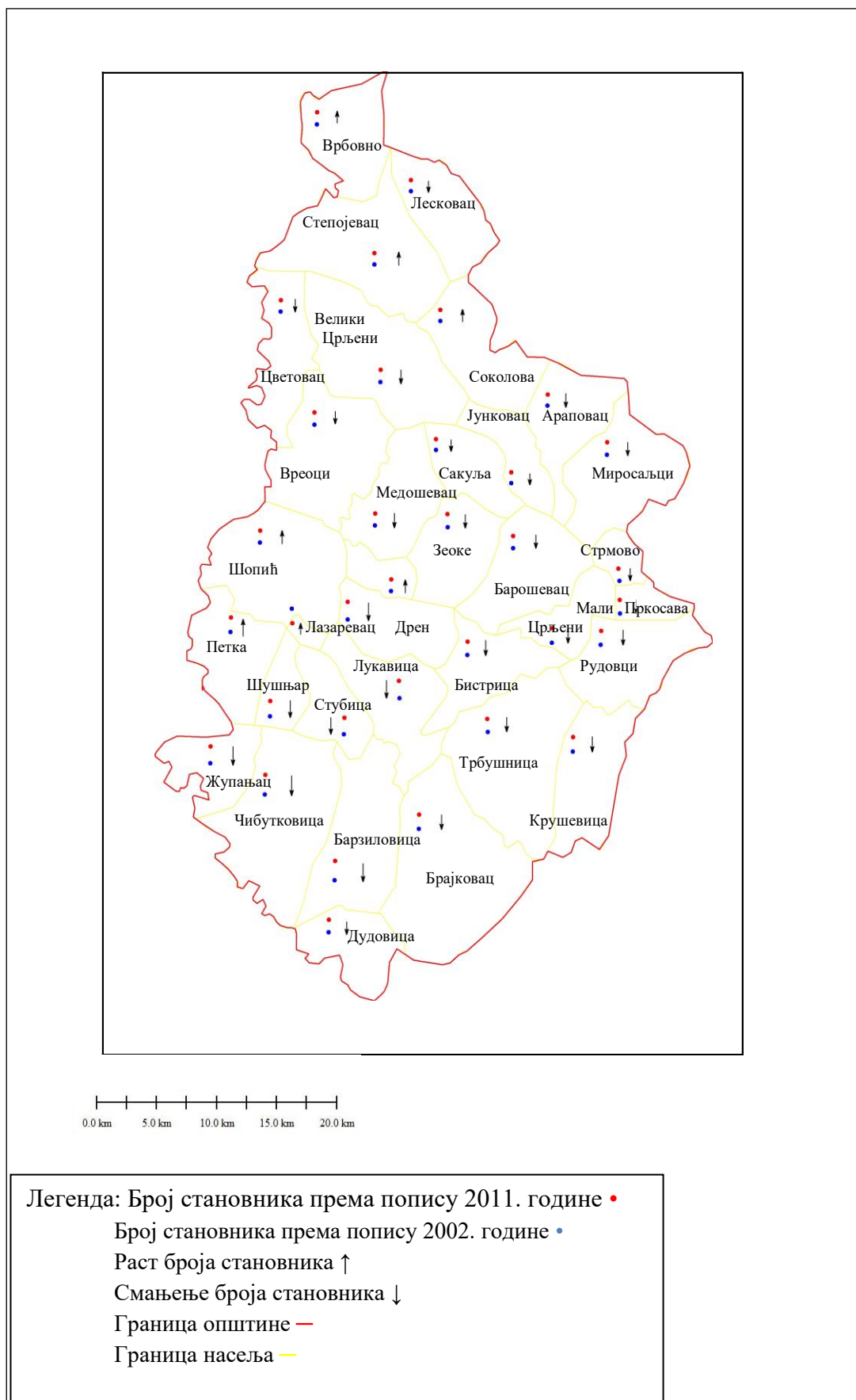
*Економска структура*, радно активно становништво чини 24.410 становника или 41,64%, а радно неактивно становништво чини 34.211 становника или 58,36%. Незапослених лица је 3.563. Стопа незапослености износи 15%. Највећи број људи њих 7.108 је запослено у рударству, 2.855 је запослено у прерађивачкој индустрији, 1.848 у трговини на велико и мало, 1.492 у административној и помоћној услужној делатности, у здравству 916 а у образовању ради 887, државна управа и одрбана 887, саобраћај 795, грађевинаство 775, снабдевање електричном енергијом 722.

Због интезивног експлоатисања угља и ширења површинских копова, очекивано на територији општине Лазаревац дошло је до значајног механичког кретања становника, као и до опадања броја становника у многим местима. Најдрастичнији пример је село Сакуља, које је у потпуности исељено. С друге стране дошло је до наглог прилива становништва у Лазаревац. Становници су се досељавали из околиних насеља, као и из суседних општина па чак и из Црне Горе, Босне и Херцеговине. Данас домородно становништво чини 33.472 или 57,55%, а досељено становништво чини 24.880 или 42,45%. Дневне миграције су такође изражене. Велики број људи се креће унутар општине због посла и других обавеза, исто тако велики број људи долази из суседних општина. Број дневних миграната у Лазаревцу је 13.076 становника.

Услови терена, односно одлике рељефа неког подручја, пространост, број становника, односно њихова распоређеност и сконцентрисаност у појединим деловима диктирају формирање насеља, тј мрежу насеља. Конкретно у случају ове општине, укупан број насеља је 33, у просеку то представља заправо 1.773 становника по једном месту, то се категорише у општине које имају густу насељеност. Када је у питању Србија, по просеку је 1.218 становника по једном насељу. Тако да се на основу овога општина Лазаревац категорише као општина са мањим уделом урбанизације, јер износи 51,1%, док је просек на нивоу републике 56,4%. Када су у питању поделе на градско и сеоско становништво ове општине, градско



становништво обухвата проценат од 59,7%, док становништво које живи у сеоској средини износи 40,7%.



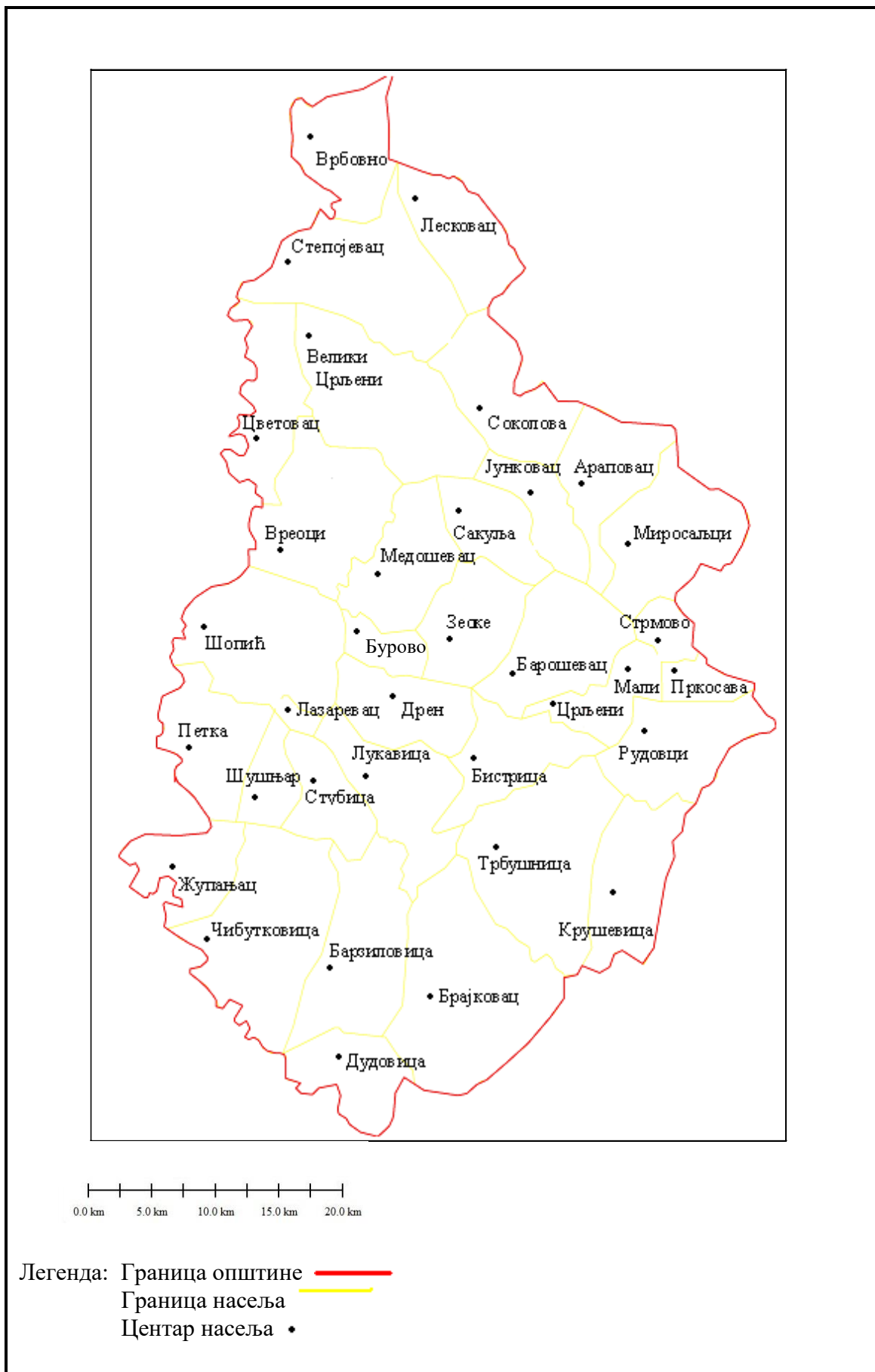
Слика 9. Карта поређења броја становника општине Лазаревац (аутор: Копривица А.)

### 3.3.2. Мрежа насеља

Територија општине Лазаревац (Слика 10.) подељена је на мрежу насељених места (Слика 11.): Лазаревац, Лукавица, Велики Црљени, Дрен, Миросалци, Бурово, Јунковац, Бистрицу, Медошевац, Араповац, Зеоке, Шушњар, Мале Црљене, Степојевац, Барзиловица, Лесковац, Барошевац, Стрмово, Брајковац, Шопић, Жупањац, Врбовно, Трбушница, Петка, Чибутковица, Пркосава, Соколова, Крушевица, Стубица, Дудовица, Вреоци, Рудовци, како су се површински копови услед експлоатације ширили нестала су села Цветовац и Сакуља. Лазаревац има око 26.000 становника, тако да представља највеће насеље. Такође је и централни део општине у културном, управном, економском и спортском контексту. Пошто има јако развијену привреду, лазаревац привлачи и запошљава запажен број становника из београдских и околних општина. На тај начин представља субрегионалну тачку. Места која су у највећој мери обухваћена развојем индустрије су: Велики Црљени, Барошевац, Рудовци и Вреоци. Остала места су претежно сеоског типа, са просечним бројем становника и имају уједначени ниво опремљености. Насељена места Дудовица и Степојевац су другачијег карактера, јер су позиционирани поред Ибарске магистрале, тако да имају урбанији карактер, као и запажени центар.



Слика 10. Главна улица  
(Извор: [www.lazarevac.rs](http://www.lazarevac.rs) )



Слика 11. Административна карта општине Лазаревац (аутор: Копривица А.)

### 3.3.3. Привредна структура

На територији општине Лазаревац активне су 703 фирме и 1.456 радњи, са таквом ситуацијом ова општина спада у категорију јако развијених општина у погледу привредног потенцијала. Међу већим привредним субјектима издвајају се: Термоелектрана „Колубара“ у Великим Црљенима, „Колубара Услуге“, „Колубара Метал“, и др. У погледу привредне конструкције, издвајају се као приоритетни економски показатељи: део за експлоатацију руда и камена, затим прерађивачка индустрија и грађевинарство. [88]

Развој у оквиру привреде ове општине темељи се на две категорије, а то су рударство и енергетика. Најбољи показатељ битности овог система је податак да 70% целокупне производње угља у земљи је угаљ из активности басена „Колубара“. Дневно се термоелектранама испоручи 100.000 тона угља. [88]

На територији општине у државном и друштвеном сектору запослено је више од 22.000 радника, највећи број њих у индустрији и рударству. У приватном предузетништву ангажовано је око 4.000 радника. [88]

Пољопривреда је релативно неразвијена у лазаревачкој општини. Од 38.000 хектара обрадиве површине само 4% је у друштвеном сектору. Сваке године се ширењем и померањем површинских копова одузме још неколико стотина хектара плодног земљишта. [lazarevac.rs]

Економски развој општине уклапа се у целокупну слику економског кретања свеобухватне привреде у земљи. Подршка надлежних институција имала је значајну улогу код повећања броја нових предузећа, као и измену својинске конструкције предузећа. [88]

У оквиру ове општине дошло је до великог развоја приватног сектора односно предузетништва, повећава се број фирми, радњи, као и осталих правних лица, то директно утиче на измену својинске конструкција предузећа, такође долази до смањења броја запослених 1,7%. На основу података институција надлежних за запошљавање, број незапослених лица на територији ове општине је 6300. ПД РБ „Колубара“ функционише у оквиру Електропривреде Србије, приоритетна сфера деловања су производња, прерада и транспорт угља, ово привредно друштво у великој мери утиче на привредна, социјална и инфраструктурна кретања. ПД РБ „Колубара“ запошљава у свом систем 10.531 лица. [88]

Након што је откривен угаљ у овом крају 1875. године, његова експлоатација јамским путем отпочела је последње деценије 19. века. Тај вид експлоатације трајао је до 1974. године, од 1936. овај енергент је био у употреби за активност у оквиру електране која се налази у Вреоцима, на тај начин су Београд и Крагујевац били обезбеђени са електричном енергијом. Експлоатација лигнита ће тек средином 20. века постати битан фактор у развоју лазаревачког краја, док ће Рударски басен „Колубара“ тек тад добити на значају у погледу стабилности енергетског система Србије, како садашње, тако и будуће. [88]

Када је 1950. године отпочео први површински коп са радом, капацитет на нивоу једне године био је око пола милиона тона. Након тога производња се континуално повећава, такође расте и број објеката које су у вези са активностима експлоатације. Поред ових, формирају се и објекти за унапређење у погледу квалитета угља који се експлоатише. Док је рецимо сушара која је почела са радом 1956. године, у Југославији била прво постројење тог типа. [lazarevac.rs]

Општина Лазаревац обухвата 150 фирми и правних лица из сфере индустрије и рударства. Поред њих постоји и 390 приватних фирми оријентисаних на експлоатацију руде и камена, као и прерађивачку индустрију. [88]

У конструкцији индустрије ове општине, доминантан је енергетско- сировински сектор. Присутни су:

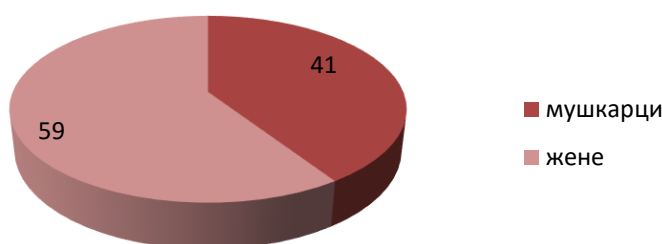
- производња и прерада угља;
- производња електричне енергије;
- индустрија која се бави производњом нематала;
- делатност које су у вези са металопрерађивањем;
- машиноградња;

- индустрија која се бави производњом гума;
- индустрија која производи грађевинске материјале;
- прехранбена индустрија;

Као приоритетне делатности предузећа у оквиру територије ове општине углавном су: трговина, услуге, занат и пратеће производне делатности. [lazarevac.rs]

### 3.3.4. Незапослена лица на евиденцији НСЗ

Званично је евидентирано 3.640 незапослених лица у систему Националне службе за запошљавање. Овај број незапослених односи се на територију општине. Од укупне бројке 59,3% су жене, што је број од 2.157. (Слика 12.)



Слика 12. Расподела незапослености у односу на пол  
(Извор: Национална служба за запошљавање)

### Старосна конструкција незапослених лица

Од укупног броја незапослених, званично евидентираних на територији општине Лазаревац, највећи број су лица од 20 до 24 године животне старости, на њих одлази чак 22,03%, одмах затим старосна група од 25 до 29 година, укупно 19,73%. Лица која имају од 30 до 34 године чине постотак од 14,4% од укупног броја незапослених лица. Статистика показује да је просечна старост незапосленог лиц 33 године.

Табела 1. Распоређеност незапослених лица према годинама старости  
(Извор: Национална служба за запошљавање)

Године старости	Број незапослених	% учешћа у незапослености
15-19 година	204	5,60%
20-24 година	802	22,03%
25-29 година	718	19,73%
30-34 година	524	14,40%
35-39 година	393	10,80%
40-44 година	333	9,15%
45-49 година	245	6,73%
50-54 година	193	5,30%
55-59 година	166	4,56%
60-65 година	62	1,70%
Укупно	3640	100%
Просек старости у годинама		33,11

### Дужина тражења посла

Статистика показује да је просек трајања тражења посла и изласка из статуса незапослености 31,82 месеца. Најзаступљенији је период тражења од годину до две године и то чак 18,4%, 16,8% у трајању од 3 месеца и 14,2% на тражење посла од 3 до 5 година.

Табела 2. Распоред дужине трајања тражења посла  
(Извор: Национална служба за запошљавање)

Дужина тражења посла	Број незапослених	% учешћа у незапослености
До 3 месеца	611	16,8%
3-6 месеци	387	10,6%
6-9 месеци	277	7,6%
9-12 месеци	256	7%
1-2 године	670	18,4%
2-3 године	378	10,4%
3-5 године	518	14,2%
5-8 године	303	8,3%
8-10 година	87	2,4%
Преко 10 година	153	4,2%
УКУПНО	3.640	100%
Просечно трајање незапослености у месецима		31,82

### Образовна концепција лица која нису у радном односу

Највећи део регистрованих незапослених лица је са III до VIII степеном образовања, чак 75,7%. Број лица која су незапослена, а имају завршен четврти степен образовања је 1.217, то је процентуално 33,4%, након њих су лица са трећим степеном образовања у мери од 25,6%, као и незапослена лица са првим степеном образовања, њих је 16,9%. (Табела 3.)

Табела 3. Распоред образовања незапослених лица  
(Извор: Национална служба за запошљавање)

Ниво образовања	Незапослени	Учешће у незапослености
I	614	16,9%
II	269	7,4%
Без квалификација и ниже стручно образовање (I-II)	883	24,3%
III	931	25,6%
IV	1217	33,4%
V	19	0,5%
Средње образовање (III- V)	2167	59,5%
VI-1	74	2%
VI-2	182	5%
VII-1	332	9,1%
VII-2	1	0%
VIII	1	0%
Више и високо образовање (VI-VIII)	590	16,2%
Укупно	3640	100%

### Становништво које постоји у оквиру базе незапослених, а теже, а теже их је запослити

Табела 4. Приказ незапослених лица по систему тежине запошљавања  
(Извор: Национална служба за запошљавање)

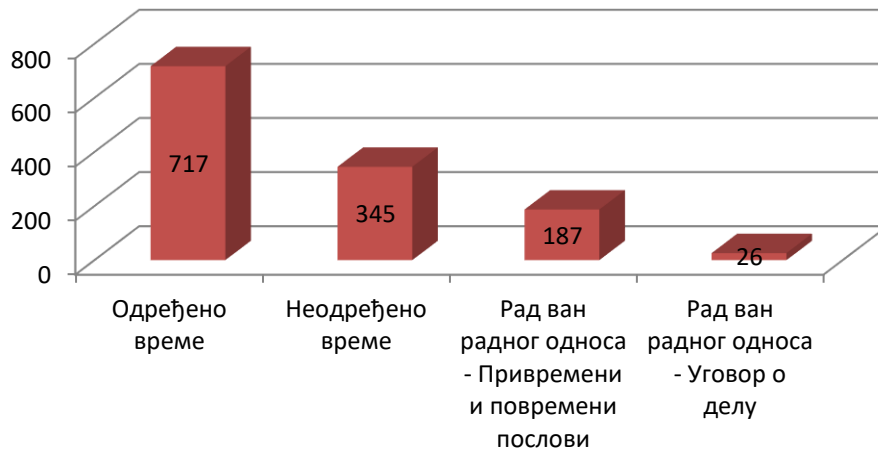
Незапослена лица	Укупно	Жене	Мушкарци
		3640	2157
Особе са инвалидитетом	52	22	30
Млади (до 30 година старости)	1724	835	889
Дугорочно незапослени	2109	1314	795
Старији од 50 година	421	262	159
Интерно расељена лица	43	20	23
Избеглице	5	2	3
Роми	96	52	44

### Запошљавање са евиденције

Код послодаваца на територији општине Лазаревац у периоду јануар-децембар 2016. године, запослило се укупно 955 што је заправо 1,35% од целокупног запошљавања на нивоу Београда (70.744), док се са евиденције незапослених лица Службе Лазаревац запослило укупно 1.287 лица, без обзира на место рада и седиште послодавца.

Структура ових лица је следећа:

- 58,9% (775 лица) чине жене;
- учешће младих до 30 година је 54,1% (696), док је учешће старијих од 50 година 4,6% (59);
- лица са средњом стручном спремом имају учешће 35,5% (457), затим следе лица са вишом школом или факултетом 26,2% (337), као и лица са трећим степеном стручне спреме 25,2% (324), док лица без квалификација и нискоквалификованих имају учешће од 12,8% (165);
- учешће дугорочно незапослених лица у укупном броју запослених са евиденције је 35,2% (457).
- радни однос је засновало 82,5% запослених, при чему је 717 на одређено, а 345 лица на неодређено време; 16,6% се запослило ван радног односа (187 на привременим и повременим пословима, а 26 по уговору о делу), док је 0,9% започело сопствени посао или се запослило код предузетника (Слика 13.).



Слика 13. Приказ запошљавање из званичног система за запошљавање  
(Извор: *Национална служба за запошљавање*)

У току 2017. године, дошло је до запошљавање и у јавном сектору. У Огранку Електропривреде Србије РБ „Колубара“ током 2017. године запослен је велики број радника свих стручних спрема, како мушкараца, тако и жена.

У Рударском басену „Колубара“, Огранку ЈП „Електропривреда Србије“, ради 11.880 запослених. У највећем броју, 6.625, привређује у организационој целини „Површински копови“ и они су заправо кичма фирме када је производња у питању. У „Преради“ је ради 1.528 запослених у „Металу“ 2.001, у „Пројекту“ 87 и „Дирекцији“ 1.1.639 запослених.

Највећи ослонац у производним процесима овог басена представљају запослени који имају III, IV или V степен у образовању, што представља бројку од 10.306 радника, односно чак 80% од свеукупног броја запослених. Када су у питању запослени који су факултетски образовани, реч је претежно о техничким наукама, односно машинским, рударским, електро и геолошким инжењерима.

Већина радника у овом привредном друштву читав свој радни век до пензије проведе баш у овом колективу, све то захваљујући високо подигнутим стандардима када су у питању аванзовања, као и усавршавање радника.

Локална самоуправа у дослуху са потребама за радно снагом у Огранку РБ „Колубара“ непрестано ради на запошљавању људи у овом Огранку, односно како на подмлађивању радне снаге у Огранку, тако и на смањењу незапослености у овој општини.



## 4. ПРИВРЕДНО ДРУШТВО РУДАРСКИ БАСЕН „КОЛУБАРА“

### 4.1. ИСТОРИЈАТ РУДАРСКОГ БАСЕНА

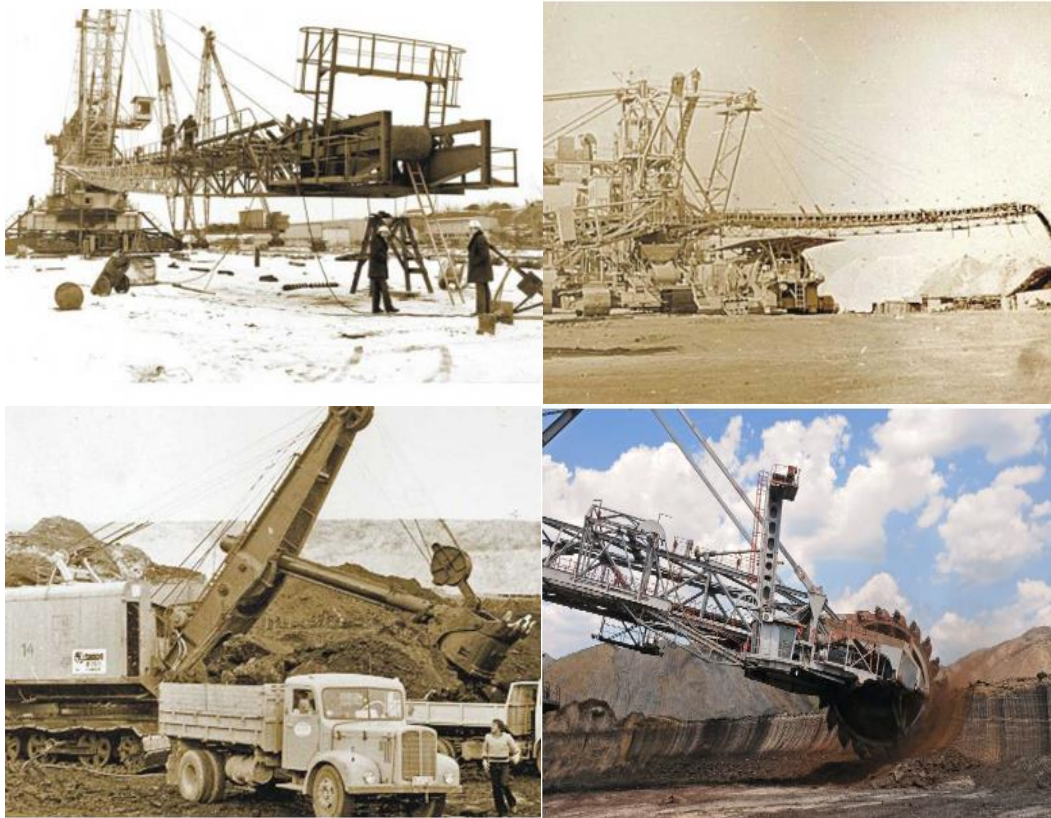
Први почеци рударских активности овог краја крећу од 1896. године, са отварањем јаме „Звиздар“, која је била прва. Угаљ се вадио из источно и западно оријентисаних делова овог Басена и то из јама којих је било четрнаест: „Космај – Колубара 3“, „Соколовац“, „Пркосава“, „Јунковац“ „Звиздар“, „Велики Црљени“, „Барошевац“, „Радљево“, „Колубара 1“, „Скобаљ“, „Шопић“, „Велики Црљени – Колубара 2. (Слика 13.). [87]



Слика 13. Помоћник рудара Милош Белаћевић извлачи угаљ уз помоћ коња из јаме „Јунковац“  
(Извор:[www.rbkolubara.rs](http://www.rbkolubara.rs))

Након отварања првог површинског копа, Поље „А“ 1952. године, креће нова ера експлоатације у овом крају. Кренуло се са масовном производњом, односно експлоатацијом лигнита (Слика 14.), такође отворено је низ постројења која су у вези са овим начином производње:

- Поље „Б“ (у раду од 1952, експлоатација вршена од 1956.)
- Поље „Д“ (у раду од 1961, експлоатација конкретно за угаљ од 1966.)
- „Тамнава -Источно поље“ (у функцији за експлоатацију угља, као и за јаловину од 1979.)
- „Тамнава – Западно поље“ (у раду од 1994, експлоатација угља од 1995.)
- „Велики Црљени“ (ради од 2008, експлоатација угља врши се од 2009.)
- Сепарација која је мокрог типа (у раду од 1956. године)
- Систем који се бави сушењем конкретно угља од 1957.
- Стара топлана је у функцији од 1957.
- Почетак сепарације која је сувог типа датира од 1969.
- Ступање у функцију Топлане која је била нова, као и затварање старе је од 1981.
- Нова Сушара креће да ради 1986. [87]



Слика 14. Производња угља  
(Извор: [www.eps.rs](http://www.eps.rs))

## 4.2. ОСНОВНИ ПОДАЦИ

У великом комплексу ЈП „Електропривреда Србије“ утемељен је и највећи систем Привредног друштва рударски басен „Колубара“. Овај рударски басен обухвата површину од 600 km<sup>2</sup>, мада је површина за експлоатацију свега 180 километара квадратних. Овај басен лоциран је на само 50 km од главног града. На надморској висини у просеку од 110m до 125m надморске висине, када је реч о минимуму то је на 90m, а највише 160m надморске висине. [102]

У Лазаревцу се налази званично седиште локацијски Огранка „Колубара“

Конкретна експлоатација у оквиру овог сложеног рударског система, одвија се на укупно четити површинска копа. То су копови: Поље „Д“, „Г“ и „Б/Ц“, као и коп „Тамнава-Западно поље“, слојеви са ових делова припадају кату горњем понту. Ова четири копа, иако се простиру на 80 km<sup>2</sup> и захвата територију општина Лазаревац, Уб и Лајковац, представља једну производно- технолошку компактну целину. [102]

У просеку се у овом рударском басену на нивоу једне године експлоатише у просеку 30 милиона, као и 70 милиона тона саме откривке. [102]

## 4.3. ПОВРШИНСКИ КОПОВИ

Басен у оквиру колубарских копова (Слика 15.) представља најзначајнију карику енергетског система. На основу осавремењене технологије и опреме, количинама резерви лигнита, као и количинама досада обухваћеним експлоатацијом, представља најбитнији енергетски фактор у Србији. На нивоу читавих површинских копова, откривка, односно њен коефицијент је испод граничног, тј 5 кубних метара на једну тону угља.



Слика 15. Површински копови рударски басен „Колубара“  
(Извор:[www.rbkolubara.rs](http://www.rbkolubara.rs))

Сматра се на основу одређених система процена, да у овом крају леже резерве од око 1.230 милиона t. У ову количину нису урачунате резерве које се налазе заробљене у зони важних инфраструктурних система, као што су пружни систем Београд- Бар, као и индустријска постројења у Вреоцима и Великим Црљенима. Сматра се да ту лежи заробљено око 400 милиона t лигнита. [80]

У погледу територијално- административно рударски басен Колубара простире се на четири општинска атара: Уб, Лазаревац, Лајковац и Обреновац, обухвата простор од 547,14 километра квадратна. (Слика 16.). Просторни план овог рударског басена садржи: приказ како планираних тако и постојећих коповских простора, план јаловишта, односно депоније откривки и осталих материјала категорисаних као отпад, транспортну инфраструктуру, како спољну тако и унутар коповских система, просторе оштећеног земљишта захваћене рекултивацијом, постројења за третман угља, системску мрежу водоснабдевања, објекте за воду технолошку и отпадну, просторно лоцирана насеља за планирану експропријацију, помоћне објекте из сфере експлоатације лигнита, као и инфраструктуру у непосредном систему рударства. Простире у средишњем, као и доњем току реке Колубаре са притокама Тамнава и Кладница, које се налазе са стране која је лева, док су Пештан и Бељаница притоке које се налазе десно, такође и водоток Турија, као и водоток Уб. На потезу од запада, доносно истока простире се 55 километара, од југа, односно од севера пружа се 15 километара. [76]



Слика 16 . Географски положај рудаског басена "Колубара"  
(Извор:www.rbkolubara.rs)

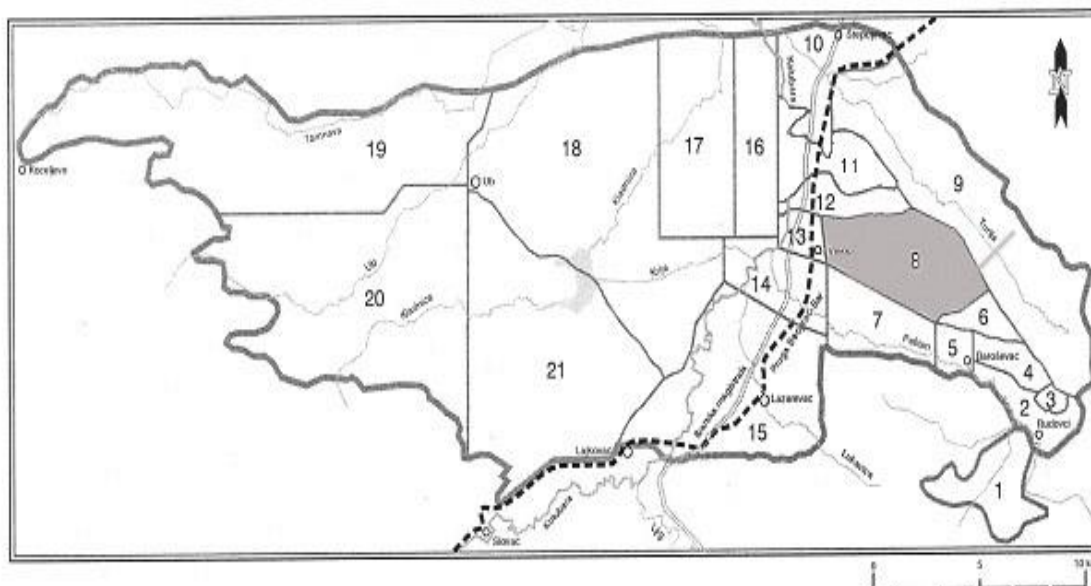
Колубарски басен формиран је тако да се граничи на страни исток- запад са Рудовцима на истоку до Коцељеве на западу, између на северу Степојевца, на југу Лазаревац и између села Совљак и Словац. Простор који је подложен експлоатацијским активностима простира се на 133,9 километра квадратна, од чега је 51,14 километар квадратни, односно 38,2% већ одвојено за рударске активности. Укупно је рекултивисано 12,6 километара квадратних, док је под шумом 8,6 километара квадратних. [76]

Саобраћајни систем је врло добар. Централним потезом пружа се пружни комплекс који спаја Београд са Баром. Басен је повезан од Рудоваца, кроз Велике Црљене и кроз насеље Вреоци пругом која је електрификациона (Гп-1). [76]

У погледу висине која је надморска иде од 80 m до 115 m у делу где су алувијалне равни Колубаре, као и речних притока, док је у крајњем делу басена који је на западној страни чак 250 m и то спада у терен који је брежуљкастог карактера. [76]

У деловима басена који је централни слојеви угља крећу се од 25 m до 45, понегде чак 100 m, док је у деловима који су ободни од 2 m до 10. Што указује на различитост када су у питању дубине угља на коповима. Такође односи за угљак и за јаловину врло се разликују, крећу се од 1:1 до чак 1:10. [76]

Овај рудаски систем званично је подељен на 21 поље, које спада под истражно-експлоатационо поље: Поље "Рукладе", Поље "Д", Поље "Б", Поље "Турија", Поље "Ц", Поље "Ф", Поље "Трлић", Поље "Г", Поље "Степојевац", Поље "Звиздар Поље "Велики Црљени", Поље "Шопић-Лазаревац", Поље "Рудовци", Поље "Тамнава-Запад", Поље "Барошевац", Поље "А", Поље "Радљево", Поље "Крушевица", Поље "Тамнава-Исток", Поље "Е" и Поље "Волујак-Вреоци"(Слика 17.). [76]



Слика 17. Истражена и експлоатационаих поља ПД РБ "Колубара"<sup>14</sup>  
(Извор:www.rbkolubara.rs)

У систему рударског басена, постоје четири активна поља: Поље „Д”, „Г” и „Б/Ц”, као и коп „Тамнава-Западно поље”, ова поља су дефинисана на основу истраживачких активности, као и у зависности од географске локације. [76]

На сва четири копа интегрисани су савремени системи за непрекидан рад на откопавању откритке. [76]

У погледу комплетне производње, из угља који се експлоатише из басена који припада Колубари креће се око 70%. Чак око 90% од укупно експлоатисаног лигнита одлази железничким системом за производњу струје у постројење термоелектрана „Никола Тесла”, која је локацијски смештена у Обреновцу, то количински представља око 24.7 милиона тона, затим део одлази у термоелектрану која се налази у Великим Црњенима, термоелектрана „Колубара”, по количинама део који одлази тамо износи око 2.1 милион тона угља и најмањи део око 500.000t иде у Свилајнац у термоелектранско постројење „Морава”. Угаљ из рударског басена „Колубара“ на нивоу једне године, учествује у производњи електричне енергије са чак 17 милијарди kW. [76]

На нивоу једне календарске године у рударском басену „Колубара“ за индустријске потребе и широку потрошњу произведе се око 700.000t сушеног и 750.000t сировог угља у комаду. [76]

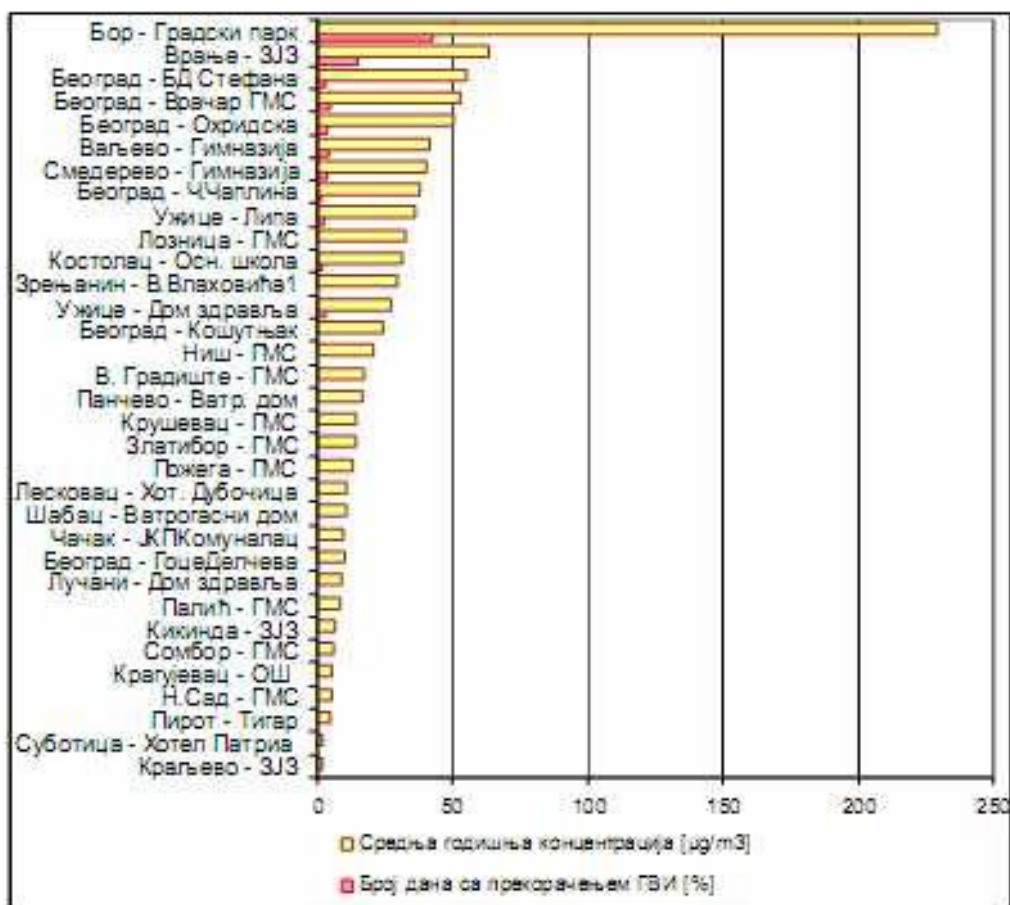
Један део из производње одлази на малопродају и износи око 600.000 тона угља који је сув, који пролази кроз систем за прераду и систем за оплемењивање, као и око 650.000 тона угља који је сиров [76]

## 5. ПРИРОДНИ РЕСУРСИ

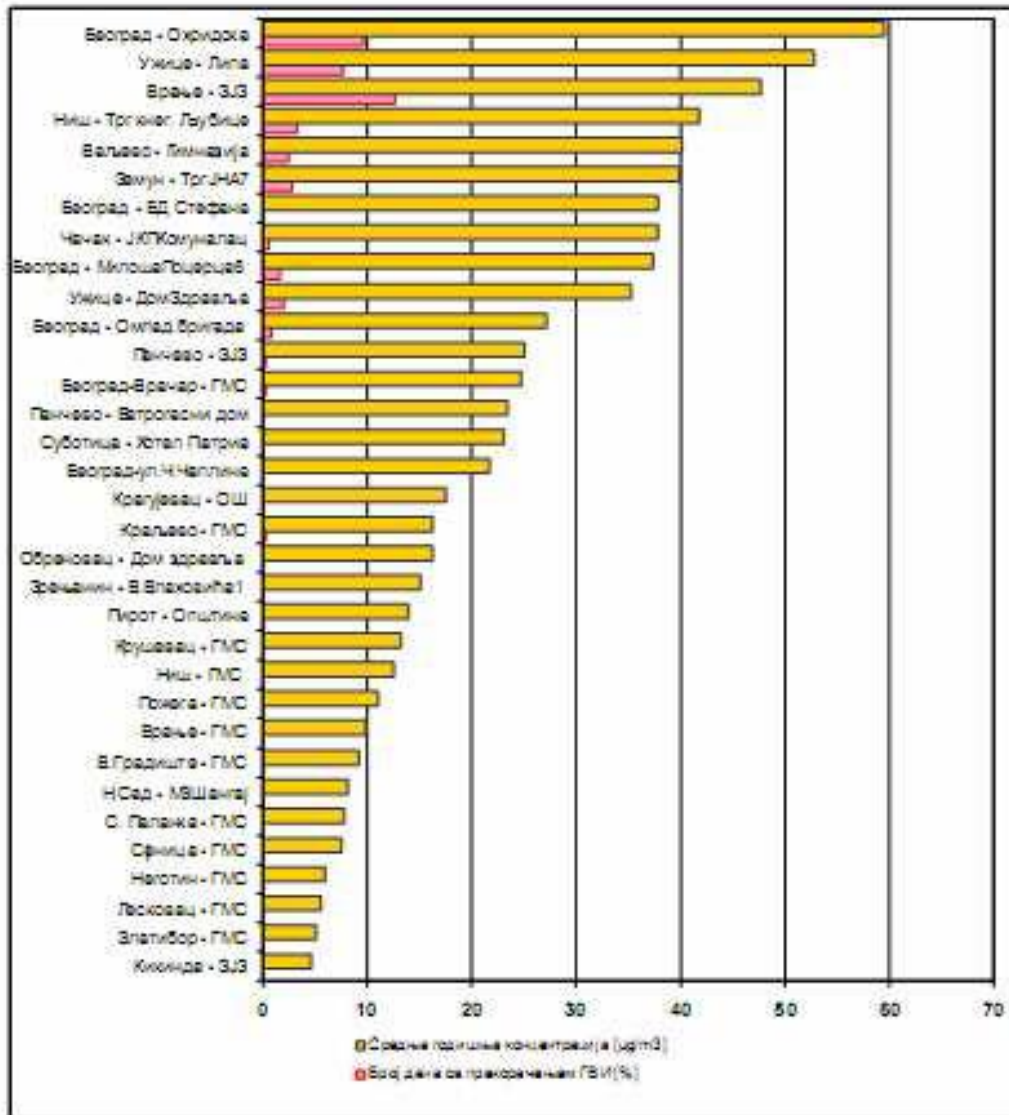
### 5.1. ВАЗДУХ

#### 5.1.1. Национална стратегија одрживог развоја

Под теретом емисија NOx, SO<sub>2</sub>, CO, прашкастих, органских и неорганских материја, чађи, квалитет ваздуха у градовима је јако условљен. Квалитет амбијенталног ваздуха једног града зависи од термоенергетских постројења, саобраћаја, индустрије, индивидуалних ложишта итд. Термоенергетски утицаји локацијски су смештени у Обреновцу, Лазаревцу, Костолцу, утицаји хемијске индустрије и металушка постројења налазе се у Панчеву, Шапцу, Смедереву, Бору и Крушевцу, рафинерије као загађивач се налазе у Панчеву и Новом Саду. Услед велике сконцентрисаности рафинерије, петрохемијских постројења и азотаре, који се налазе у Панчеву, јавља се загађење ваздуха које је кумулативно. Са повећањем броја моторних возила на улицама, затим све већег броја индустријских постројења, као и порастом извора загађиваља, утицаји на квалитет ваздуха у градовима је све већи. Због примене возила моторних који користе бензин са додатком олова, као и дизел са доста процената сумпора, загађење додатно оптерећује квалитет ваздуха. Приликом мерења на нивоу године олова у ваздуху у Београду и Нишу има 2 до 9 пута више од дозвољене средње годишње вредности када су у питању имисије за места која су насељена (1,0 µg/m<sup>3</sup>). На нивоу од десет година у Бору и Београду концентрација на нивоу године за SO<sub>2</sub> је константно била изнад границе (Слика 18.). [63]



Слика 18. Концентрације (mg/m<sup>3</sup>) CO<sub>2</sub> средња на нивоу године и дани са премашеним ГВИ (Извор: Агенција која је надлежна за животну средину односно заштиту)



Слика 19. Концентрација која је средњем на нивоу у године (mg/m<sup>3</sup>) NO<sub>2</sub> и број по данима када долази до прекорачења ГВИ на нивоу 2006. годин (Извор: Агенција која је надлежна за животну средину односно зашти)

Оно што може да се локализује као узрок проблема би били: законске регулативе из области емисије и имисије неусклађене са директивама Европске Уније; квалитет и мониторинг горива и моторник возила који се налазе у саобраћају; мали акценат на енергетској ефикасности, односно технологија која је застарелог карактера; мала стопа пречишћавања када су у питању гасови који су отпадни, као и мали ниво ефикасности активних уређаја на нивоу индустрије и енергетике; непостојање мера како би се емисије умањиле; систем у саобраћају није адекватно постављен.[63]

Приоритет је унапређење квалитета ваздуха, на местима на којима је то могуће, нарочито је акценат на локацијама које су под теретом активности индустрије, односно постројења као што су на првом месту термоелектранска постројења. Надовезујући се на ту идеју, дефинисани су одређени конкретни циљеви:

- 1) Интегрисање националних законских регулатива из области квалитета ваздуха, као и емисија у ваздух, са законским регулативама на нивоу ЕУ и поштовање споразума међународних карактера, а у вези са квалитетом ваздуха;
- 2) Утицај на енергетски и индустријски сектор у погледу што мањег утицаја на квалитет ваздуха;

- 3) Увођење опсежнијег мониторинга квалитета ваздуха и ширење мреже лабораторија, које би се бавиле квалитетом ваздуха, односно његовим испитивањем;
- 4) Избацивање горива из примене, која имају својства олова и високог процента сумпора, дакле утицај да се унапреди квалитет горива;
- 5) Увођење модернијег система јавног информисања и самим тим повећање свести јавности, када је у питању квалитет ваздуха. [63]

## 5.1.2. Загађивања ваздуха на простору општине Лазаревац

### Начин загађивања

Уопштено извори загађивања на простору ове општине могу се сврстати у три групе:

1. Индустирија;
2. Саобраћај;
3. Индивидуална ложишта. [76]

Кроз процес који називамо сагоревање фосилних горива, долази до емисија штетних материја, то су све производи уско повезани са различитим процесима, махом технолошких који се одвијају у индустријским постројењима. Формиран је Катастар загађивача, који је сачинио Институт „Кирило Савић”. Кроз тај катастар евидентирани су загађивачи на простору општине:

- РБ „Колубара“,
- ТЕ „Колубара“,
- Ложишта,
- Саобраћај,
- ЈПКП Лазаревац,
- Саобраћајна предузећа: „Стрела“, „Ластра“ и „Ласта“,
- Завод који се бави нефропатијом која је ендемског карактера
- Дома здравља у Лазаревцу. [76]

#### 5.1.2.1. Индустирија као извор загађења ваздуха

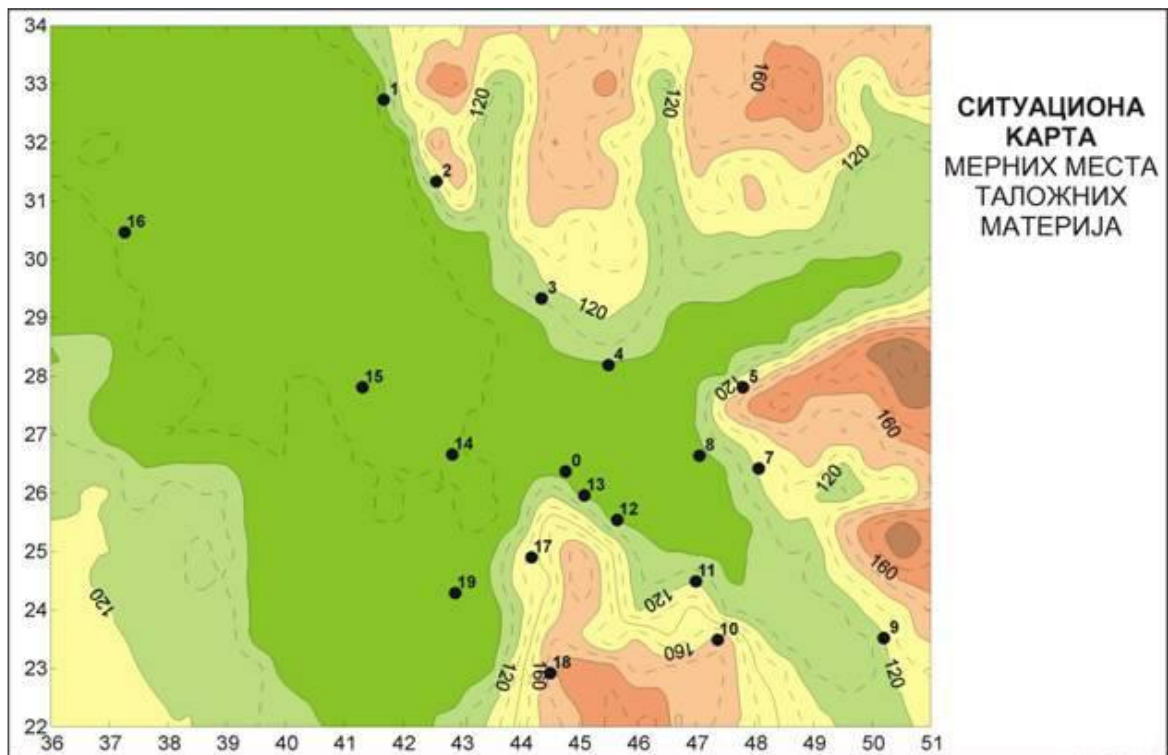
Постројења која су дефинисана као највећи загађивачи на простору општине су постројења „Колубара- Прерада“ у Вреоцима и Термо електрана „Колубара“ која се налази у Великом Црљенима (Слика 20.). Ова постројења налазе се на удаљености од 7 и 15 km од центра града, односно северно од центра. Када је у питању организациона целина „Колубара-Прерада“ геореференцирани извори који загађују су:

- Утовар и транспорт угља,
- Сушара и Класирница,
- Јаловиште Мокре сепарације,
- Димњак Топлане.

Водећи загађивачи ваздуха, који се односе на постројење „Колубара-Прерада“ су: фенол, честице које су чврсте од пепела, као и од угља, угљоводоници који су испарљиви и то лако, чађ, угљени, сумпорни и азотни оксиди. Како би се пратио утицај постројења на квалитет животне средине, још од 1987. године, уведено је праћење емисије и имисије загађујућих материја, које се врши од тада кроз различите механизме. Поштујући Правилник који се конкретно односи на мерење код имисија, односно методама, вредностима које су граничне, принципи за лоцирање места за мерење, као и за евидентирање добијених података, Службени гласник број деветнаест из 2006. године, мерења се врше дисконтинуално, у години једном. Ова праћења изводе се на неколико места, која су мерна за имисије: Месна Заједница Вреоци,



Жичара (окретна станица), Отпадне воде, Монтажа (стара топлана), Водовод – Медошевац и Сува сепарација. На листи праћења су параметри који се прате у континуитету и то су: таложне материје, SO<sub>2</sub>, чађ, фенол, NO<sub>2</sub> и суспендоване материје.  
[76]



Слика 20. Приказ мерних места за таложне материје у Термоелектрани у Великим Црљенима  
(Извор: Локални еколошки акциони план општине Лазаревац)



Слика 21. ТЕ „Колубара“

(Извор: [www.lazarevac.rs](http://www.lazarevac.rs))

Емитери загађујућих материју у Термоелектрани „Колубара“ (Слика 21.):

- Оџаци (који су високи 105m и 130 m),
- Пепео и шљака депоније,
- Систем којим се транспортује угаљ. [76]

Главне загађујуће материје које загађују ваздух, а у вези су са Термоелектраном „Колубара“ су: шљака, азотни, сумпорни и угљени оксиди, чврсте честице шљаке и пепела. Мерења се врше редовно за одређене параметре загађења на нивоу термоелектране:

- Мерења за емисије материја које су штетних карактеристика и ниво отпрашивања када су у питању електрофилтери, врше се једном у годину дана (праћење нивоа отпрашивања електрофилтера, концентрације угљен- монооксида, оксида сумпора и азота, неорганских једињења хлора и флуора, као и анализе угља, шљаке и пепела);
- Праћење концентрација чађи и сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ) врши се у основној школи у Великим Црљенима на мерном месту;
- У континуитету врше се мерења за таложне материје на укупно 19 мерних позиција (рН, нерастворене и растворене, несагориве, укупне и сагориве таложне материје). У односу на ружу ветрова, одређене су локације за места за мерење у појасу под утицајем термоелектране, као и депоније за пепео;
- Као највећи кривци за аерозагађење дефинисани су депонија шљаке и пепела термоелектране. [76]



Слика 22. Копови РБ „Колубара“  
(Извор: [www.lazarevac.rs](http://www.lazarevac.rs))

Кроз систем рекултивације пасивних касета, праћење воденог огледала у оквиру активне касете, као и кроз континуални мониторинг активности на депонији шљаке и пепела, решава се проблем у вези са аерозагађењем на депонији пепела. (Слика 22.). [76]

### 5.1.2.2. Саобраћај као извор загађења ваздуха

Када је у питању општина Лазаревац, друмски и железнички саобраћај могу се сматрати значајним извором загађивања за ваздух. У урбанијим подручјима, саобраћај (Слика 23.) свакако представља битнији фактор код загађивања ваздуха и емитовања штетних материја, као што су: азоти сумпора и азота, угљен монооксида<sup>17</sup>, угљоводоник, микрочестице из дизел мотора итд. Просечна старост аутомобила у Србији је 12 година. Такви аутомобили поседују моторе који емитују гасове који су изван медицинских адекватних прописа и техничких стандарда, по свом штетном саставу и по количинама које се емитују. Како долази до сагоревања горива које није потпуно, долази до повећане емисије чврстих честица у истрошеним моторима. Такође и слаб квалитет горива, доводи до већег загађивања ваздуха. [76]



Слика 23. Саобраћај у Лазаревцу  
(Извор: [www.lazarevac.rs](http://www.lazarevac.rs))

Небитно да ли су мотори са бензинским или дизел погоном горива, уз услове за сагоревање, током рада аутомобилског мотора, доводе до високог емитовања загађујућих супстанци. Будући да се ради о моторима који имају унутрашње сагоревање, јавља се комбинација сагоревања горива и ваздуха са високим притиском, доста већи од атмосферског, као и уз више температуре, до којих долази приликом процеса сагоревања идентичних горива у котловима постројења. Рад мотора ограничава временски циклус за сагоревање смеше, на тај начин долази до непотпуног сагоревања горива, уз малу енергетску ефикасност, долази до великих емисија производа смеше сагореле и несагореле од горива. Када је реч о бензинским и дизел моторима, услед доста лошијег комбиновања горива и ваздуха, мотори са дизел погоном, емитују више честица дима и чађи, поготово већем оптерећењу или при убрзању и на тај начин долази до емисије одређених угљоводоника, чије карактеристике се сматрају чак и мутогеним. У Лазаревцу се аутобуски превоз претежно врши возилима са дизел погоном, што је уско повезано са повећаним загађењем дуж трасе главних инфраструктуралних саобраћајница. [76]

На основу података ОУП-а укупан број возила, која су регистрована на територији општине Лазаревац износи 14.000, ту су укључена сва моторна возила аутомобили, трактори,

<sup>17</sup> Угљен-моноксид, (са хемијским обележјем CO) гас који је лакши у односу на ваздух, нема свој мирис, као ни боју ни укус, гради се од атома кисеоника и угљеника.. Штетан по човеков организам.

камиони итд. Када се узме у обзир стање на путевима, као и организација саобраћаја, односно саобраћајница која су за прилаз ка граду, може се рећи да број регистрованих возила представља битан параметар при загађењу животне средине. [76]

Путни правац који се сматра под највећим оптерећењем саобраћаја на простору ове општине је путни правац Вреоци- Степојевац. Више од 250.000 t/годишње превезе се путем камионског транспорта, сушеног и сировог лигнита, са укупно 35.715 камионских возила, која представљају значајан загађивач животне средине. [76]

Кроз индустријски железнички транспорт који је најоптерећенији, мигрира се угаљ са локација у оквиру Привредног друштва „Колубара“ у Термоелектрану „Никола Тесла“ у Обреновац. [76]

Постоје две категорије када је реч о саобраћају као фактору утицаја на животну средину:

- фреквентност саобраћаја,
- издувни гасови. [76]

Фреквентност саобраћајница представља проблем, који уско повезан са следећим факторима:

- студија која се тиче саобраћаја у општини,
- растућа тенденција у погледу моторизације, која доводи до компликација у проточности саобраћаја на територији општине,
- велика проточност саобраћаја у самом центру града. [76]

Компликације код емисије издувних гасова:

- велика фреквентност саобраћаја, односно није сразмеран број возила и модел уређења саобраћаја
- стање возила у погледу техничких фактора, тј. део за сагоревање и концепт издувних гасова који није исправан. [76]

Број запослених лица на територији ове општине све је већи, незапослено је свега 5.797 лица. Како се на територији ове општине налази привредни и економски гигант ПД РБ „Колубара“, велики број људи запослен је у оквиру тог привредног друштва и има стална и редовна новчана примања. Самим тим дошло је раста куповне моћи становништва, као и повећане моторизација, а самим тим и до загађења услед повећаног протока саобраћаја. Већина становништва има више од једног моторног возила по домаћинству, из практичних и свакако не еколошких разлога.

Неопходна би била промоција одрживости у погледу концепта када је у питању мобилност промене хијарархије по питању могућности саобраћаја, кроз промовисање здравијег концепта кроз бициклизам и пешачење. Свакодневно промовисање здравијег начина живота кроз културу пешачења, као и бициклизам.

Смањити притисак односно утицај саобраћаја на животну средину кроз повећање одрживости у његовом развоју, што је заправо и обухваћено новим „Регионалним просторним планом административног подручја града Београда“.

### **5.1.2.3. Ложишта као извор загађења ваздуха**

Становништво у Лазаревцу се до 1982. године, користило је топлотну енергију путем индивидуалних ложишта, која су имала снагу 14,5 MW, ова ложишта су користила горива у виду мазута и угља. На основу постојања великих резерви лигнита, течна горива су стављена у други план. Дошло је до формирања индустријског система котларнице за употребу ЈП РБ „Колубара“, као и за топлификациони систем Лазареваца. Кроз изградњу централног система топлификације, редукован је број индивидуалних ложишта, на тај начин је смањено загађење ваздуха у току зимског периода године. Окренутост ка даљинском систему за грејање, довело је до значајних промена, како у мањој потрошњи горива, тако и у смањењу аерозагађења. Наравно топлификационом мрежом није било могуће повезати сва насеља, као и домаћинства у оквиру ове општине. На основу одређених истраживања, сматра се да је свега 500 или 600 домаћинства, односно 5% умрежено у даљински систем грејни.[76]

Закон о енергетици, као и подзаконски акти у директној су вези са системом за топлификацију ове општине. Кроз испитивање свеобухватне потребе за енергијом на територији општине Лазаревац, локална самоуправа формира развојни план за енергетски сектор, а све по угледу на Закон који се односи на енергетику.

Програм за план топлификационих система у оквиру ГО Лазаревац, одобрен је у оквиру скупштине ГО Лазаревац у оквиру овог програма формиран је топлификациони систем насеља и домаћинства у оквиру ове општине. На овај начин, кроз интеграцију планираног програма гасификације, нужно ће доћи да смањења аерозагађења на нивоу ове општине.

### **5.1.2.4. Стање ваздуха анализом контролних података**

#### «Површински копови»

Мерења квалитета ваздуха у близини колубарских копова, односно праћење кроз систем у оквиру површинских копова, врши се на шест мерних места. Од укупног броја мерних места, три су на источној страни, а три на западној страни коповских рудника. Да би се дошло до што свеобухватније и јасније слике квалитета ваздуха на годишњем нивоу, мерења се спроводе у континуитету десет дана, након свака два месеца. У 2017. години мерења су успостављена на дванаест мерних тачака. Мерења се врше на по петнаест дана, након месец дана паузе мерења се понављају. Праћењем су обухваћене концентрације за следеће параметре: Арсен, Олово, ПМ<sub>10</sub>, Кадмијум, Бензопирен и Никл.

Табела 5/1. Анализа података контроле квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

Показатељи квалитета ваздуха	PM 10 (µg/m³)								
	Фебруар			Март			Октобар		
	ГВ	Ср.месет на конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месет на конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месет на конц.	Бр.дана > ГВ
Зграда Радјево	50			50	63,8	10	50	48,6	6
Водовод Каленић	50	32,6	0	50			50	34,1	0
Поље Г-Кантина	50			50	33,3	1	50	42,1	1
Вољујак	50	131,3	9	50			50	32,4	0
Мали Црљени	50	9,3	8	50			50	36,7	1
Водовод Медошевац	50	47,6	5	50			50	42,6	6
Шума станица Колубара	50			50	55,2	7	50	23,5	0
Монтажни влад поље Б	50	40,9	4	50			50	26,9	0
Ствара монтажа	50			50	24,6	1	50	20,5	0
Графичка станица Јабучје	50			50	37,3	1	50	46,3	3
ТНП дисењерска контрола	50			50	50,6	2	50	56,9	10
Возовоз Прераза	50	47,1	5	50			50	34,8	1
Шума станица Прераза	50			50	63,8	10	50	48,6	6

Табела 5/2. Анализа података контроле квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

Показатељи квалитета ваздуха	А <sub>т</sub> (μg/m <sup>3</sup> )								
	Фебруар			Март			Октобар		
	ГВ	Средњет на конц.	Брзина > ГВ	ГВ	Средњет на конц.	Брзина > ГВ	ГВ	Средњет на конц.	Брзина > ГВ
Зграда Радњево	6			6	4.38	0	6	3.46	0
Водовод Калешки	6	3.9	2	6			6	3.4	2
Поље Г-Канџина	6			6	4.3	3	6	12.5	10
Волујак	6	6.5	3	6			6	3.1	0
Мали Црљени	6	8.2	12	6			6	8.1	13
Водовод Медошевац	6	4.7	3	6			6	2.6	1
Шрина станица Болубара	6			6	9.6	12	6	6.3	12
Монтажни плат Поље Е	6	3.8	2	6			6	3.5	1
Стара монтажа	6			6	2.8	2	6	1.3	0
Трафо станица Јабукује	6			6	3.5	2	6	4.1	3
ТН дисењарска контрола	6			6	6.5	7	6	15.3	11
Водовод Шераза	6	5.7	5	6			6	3.6	2
Шрина станица Шераза	6			6	4.38	0	6	3.46	0

Табела 5/3. Приказ података за контролу квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

Показатељ квалитета ваздуха	Cd (ng/m <sup>3</sup> )									
	Период мерења (по месецима)	Фебруар			Март			Октобар		
		ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ
Зграда Радјево	5			5	4,7	0	5	0,27	0	
Водовод Каленић	5	0,4	0	5			5	0,2	0	
Поље Г-Кангина	5			5	0,6	0	5	0,6	0	
Водујак	5	0,3	0	5			5	0,2	0	
Мали Црљени	5	0,4	0	5			5	0,4	0	
Водовод Мелошевац	5	0,6	0	5			5	0,2	0	
Црна станица Колубара	5			5	0,5	0	5	0,2	0	
Монтажни плац Поље Е	5	0,4	0	5			5	0,2	0	
Стара монтажа	5	0,18	0	5			5	0,3	0	
Трафо станица Јабучје	5			5	0,3	0	5	0,4	1	
ТЗП диспечарска контрола	5			5	0,3	0	5	0,4	0	
Водовод Прераза	5	0,5	0	5			5	0,3	0	
Црна станица Прераза	5			5	4,7	0	5	0,27	0	



Табела 5/4. Приказ података за контролу квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

Показатељи квалитета ваздуха	Ni (ng/m <sup>3</sup> )									
	Период мерења (по месецима)	Фебруар			Мај			Октобар		
		ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ
Зграда Радљево	20			20	10,5	0	20	7,2	0	
Водовод Каленић	20	4,1	0	20			20	9,2	0	
Поље Г-Кангина	20			20	4,6	0	20	5,7	0	
Волујак	20	6,9	1	20			20	5,7	1	
Мали Црљени	20	5,9	0	20			20	14	2	
Водовод Медошевац	20	4,7	0	20			20	13,9	3	
Црна станица Калуђара	20			20	4,2	0	20	7,4	1	
Монтажни плац Поље Е	20	5,1	0	20			20	5,1	0	
Стара монтажа	20			20	2,8	0	20	5,8	0	
Трафо станица Јабучје	20			20	4,5	0	20	14,6	3	
ТЗП диспечарска контрола	20			20	5,4	0	20	11,1	1	
Водовод Прераза	20	3,8	0	20			20	6,9	0	
Црна станица Прераза	20			20	10,5	0	20	7,2	0	

Табела 5/5. Приказ података за контролу квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

Показатељ квалитета ваздуха	Pb (µg/m <sup>3</sup> )								
	Фебруар			Мај			Октобар		
	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана >ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана >ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана >ГВ
Зграда Радљево	1			1	7,9	0	1	11,9	0
Водовод Каленић	1	14,2	0	1			1	10,7	0
Поље Г-Кангина	1			1	5,9	0	1	11,1	0
Волујак	1	5,7	0	1			1	7,8	0
Мали Црљени	1	17,7	0	1			1	20,8	0
Водовод Медошевац	1	19,4	0	1			1	24,7	0
Црна станица Колубара	1			1	9,3	0	1	8,4	0
Монтажни плац Поље Е	1	18,7	0	1			1	9,8	0
Стара монтажа	1			1	2,4	0	1	6,5	0
Трафо станица Јабучје	1			1	8,1	0	1	13,7	0
ГЗП диспечарска контрола	1			1	7,7	0	1	14,6	0
Водовод Прерада	1	16,2	0	1			1	10,7	0
Црна станица Прерада	1			1	7,9	0	1	11,9	0

Activat

Табела 5/6. Приказ података за контролу квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

Показатељи квалитета ваздуха	Бензо(а)прен (ng/m <sup>3</sup> )									
	Период мерења (по месецима)	Фебруар			Март			Октобар		
		ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месе чна конц.	Бр.дана > ГВ
Зграда Радљево	1			1	1,03	0	1	0,5	0	
Водовод Каленић	1	1,6	10	1			1	0,3	0	
Поље Г-Кангина	1			1	2,33	13	1	0,36	0	
Волујак	1	5,45	14	1			1	0,81	7	
Мали Црљени	1	2,34	14	1			1	0,23	0	
Водовод Медошевац	1	2,20	14	1			1	0,31	0	
Црна станица Колубара	1			1	8,34	15	1	0,28	0	
Монтажни плац Поље Б	1	2,56	11	1			1	0,12	0	
Стара монтажа	1			1	2,25	11	1	0,24	0	
Графо станица Јабучје	1			1	3,19	14	1	0,24	0	
ГЗП инспекторска контрола	1			1	4,22	13	1	1,25	4	
Водовод Прерада	1	2,24	13	1			1	0,32	0	
Црна станица Вреоци	1			1	1,03	0	1	0,5	0	

Порекло грубих суспендованих честица ПМ 10 је двојако, како урбано, тако и рурално, основни извори су:

- Прашина са одлагалишта и депонија,
- Моторна возила,
- Ветром подигнута прашина,
- Прашина са градилишта,
- Индустијска постројења (термоелектране, постројења за пржење руде, цементаре ...),
- Прашина из пољопривредних региона,
- Пећи за сагоревање дрвета,
- Пожари.

Састав која обухвата чађ, соли, дим, метали и прашину представља ПМ10. Док ради мотор, долази до одређених хемијских реакција у атмосфери, у моменту изласка гасова из димних конструкција у индустрији.

Имајући у виду приказана мерења, евидентно је долази до прелазака ГВ за ПМ 10 у фебруару. Највише је било прекорачења на локацији Мали Црљени, укупно 10 дана, на осталим мерним местима мање. У марту највише што је прелазило граничну вредност је укупно 6 дана, на две локације Мали Црљени и Поље Г- Кантина. У октобру највише дана са прекорачењем било је на мерном месту Мали Црљени 11 дана, на осталим мерним местима знатно мање. Како су прекорачења углавном у вези са хладним данима у години, највећим узроком се сматрају индивидуална ложишта на локацијама.

Кроз земљишни супстрат, односно кроз матичну стену, тешки метали се природним путем могу налазити у земљишту. Услед индустријских процеса долази до стварања великих количина нуспроизвода који могу садржати велике концентрације штетних и токсичних супстанција, попут радионуклеида и тешких метала. Тешки метали се могу наћи у површинском хоризонту земљишта, доспели не геохемијским путем већ кроз активности антропогеног порекла. Односно као реакција на разноврсно деловање људи у смислу ложења горива која су фосилна, атмосферска диспозиција, индустрија и агрохемикалија.

У животној средини тешки метали се могу наћи у елементном облику, у облику јона, једињења или комплекса. Контрола и праћење концентрација тешких метала у животној средини значајни су због њиховог биолошког кружења и потенцијалног еколошког ризика. Метали: Co, Pb, As, Zn, Cr, Mn, Cd, V, Fe, Ni, Cu, Hg присутни су у угљевима. У току рада термоелектрана ови метали ношени честицама и/или летећим пепелом могу доспети у оближње земљишне, речне и/или морске екосистеме или се путем атмосферске депозиције пренети на веће удаљености.

Арсен (As) – је металоид са комплексним хемијским особинама који може да формира бројна неорганичних и органичних једињења. Арсен се најчешће јавља као честична материја, дијаметра величине испод 2 $\mu$ m. Честичне материје које са собом носе арсен се транспортују ваздушним струјама на одређене раздаљине од извора, а потом се депонују на земљиште кроз процесе суве или мокре депозиције.

Антропогени извори Арсена и једињења арсена могу да се емитују из индустријских делатности: Рафинерије минералних уља и гаса, пећи за кокс, термоелектране и друга постројења за спаљивање, минерална индустрија, постројења за спаљивање отпада, производња папира, производња и прерада метала, кланице, хемијска индустрија, производња и прерада дрвета и примена хемикалије у пољопривредне сврхе које садрже арсен.

На мерном месту Мали Црљени у фебруару и марту дошло је до прекорачења граничних вредности за арсен током 10 дана, на осталим мерним местима прекорачења су у мањој мери. Током октобра највише дана са прекорачењем ГО било је на мерном месту Поље Е, ради се о прекорачењу од 14 дана.

Кадмијум (Cd) - што се тиче тровања кадмијумом оно је у ретким случајевима смртоносно. Много опасније по здравље организма је хронична изложеност и уношење овог

метала у дужем временском интервалу. Након уноса кадмијума у организам, он се везује за еритроците и преноси се кроз тело, где се гомила у јетри и бубрезима. Утврђено је да омета ћелијску равнотежу цинка, а недостатак цинка или мањак гвожђа у организму може повећати апсорпцију кадмијума .

Кадмијум може да настане природним путем: вулканским ерупцијама, шумским пожарима, аеросолима пореклом из морске воде и вештачким путем: прерадом минералних сировина (и са јаловишта), сагоревањем фосилних горива, сагоревањем или оцедним водама са депонија (батерије) и применом фосфатних ђубрива која су један од главних извора за присуство кадмијума.

Током целокупног праћења кадмијума у ваздуху, није дошло до прекорачења граничних вредности ни једног дана мерења током фебруара, марта и октобра.

Прекорачење граничних вредности за Никл (Ni) било је током октобра месеца на неколико мерних места по један дан.

До прекорачења концентрације олова (Pb) није дошло ни на једном мерном месту током фебруара, марта и октобра.

Бензо [a] пирен је полициклични ароматични угљоводоник и резултат је непотпуног сагоревања органске материје на температурама између 300° C и 600° C. Налази у катрану, у аутомобилским издуним гасовима (посебно из дизел машина), у диму произведеном сагоревањем органског материјала (попут дима цигарета), и у храни са роштиља.

На локацији мерног места Кантина Поље Г током фебруара дошло је до прекорачења граничних вредности за Бензо [a] пирен током 5 дана. У марту месецу највише прекорачења било је на мерном месту Водовод Медошевац у току 10 дана. Током октобра највише је било 15 дана прекорачења на локацији Мали Црљени.

Табела 6. Приказ података за контролу квалитета ваздуха  
(Извор: *Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС*)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПОВРШИНСКИ КОПОВИ“						
Квалитет ваздуха у 2017. години						
Мерна места	Водовод Медошевац		Водовод Каленић		Мали Црљени	
Испитивани Параметри/ Мерна јединица	Фебруар/Март		Фебруар/Март		Фебруар/Март	
	Изм ерен а вред ност	ГВ	Изм ерен а вред ност	ГВ	Изм ерен а вред ност	ГВ
Количина падавина l/m <sup>2</sup> /dan	1.434	-	1.097	-	1.027	-
Укупне таложне материје mg/m <sup>3</sup> /dan	130.4	450	106	450	236.2	450
Растворне таложне материје mg/m <sup>3</sup> /dan	93.4	-	74.8	-	126.3	-
Нерастворне таложне материје mg/m <sup>3</sup> /dan	37	-	31.2	-	109.9	-
Пепео mg/m <sup>3</sup> /dan	22.2	-	21.5	-	10.1	-
Флуориди mg/m <sup>3</sup> /dan	0.28	-	0.27	-	0.35	-
Хлориди mg/m <sup>3</sup> /dan	2.45	-	0.58	-	1.48	-
Сулфати mg/m <sup>3</sup> /dan	10.31	-	9.07	-	18.25	-
Нитрати mg/m <sup>3</sup> /dan	1.46	-	0.96	-	5.6	-
Бромиди mg/m <sup>3</sup> /dan	< 0,008	-	< 0,008	-	< 0,008	-
Ортофосфати mg/m <sup>3</sup> /dan	< 0,017	-	< 0,017	-	< 0,017	-
Нитрити mg/m <sup>3</sup> /dan	< 0,008	-	< 0,008	-	< 0,008	-
Калцијум mg/m <sup>3</sup> /dan	< 15	-	< 15	-	< 15	-
Магнезијум mg/m <sup>3</sup> /dan	< 7	-	< 7	-	< 7	-
Олово μg/m <sup>3</sup> /dan	< 150	-	< 150	-	< 150	-
Кадмијум μg/m <sup>3</sup> /dan	< 30	-	< 30	-	< 30	-
Цинк μg/m <sup>3</sup> /dan	< 70	-	< 70	-	< 70	-
Манган μg/m <sup>3</sup> /dan	< 15	-	< 15	-	< 15	-

Табела 7. Приказ података за контролу квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПОВРШИНСКИ КОПОВИ“ БАРОШЕВАЦ																		
Квалитет ваздуха у 2017. години																		
Период мерења по месецима	Фебруар						Март											
	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			Чађ (µg/m <sup>3</sup> )		SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Чађ (µg/m <sup>3</sup> )				
Период усредњавања	ГВ	Ср.месечна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месечна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месечна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месечна конц.	Бр.дана > ГВ	ГВ	Ср.месечна конц.	Бр.дана > ГВ			
	Мерно место																	
ММ1-Зграда Радјево	125	19,3	0	85	4,9	0	50	8,8	0	125	22,3	0	85	4,9	0	50	7,4	0
ММ2- Водовод Каленић	125	21,6	0	85	6,2	0	50	11,28	10	125	22,0	0	85	5,4	0	50	7,6	0
ММ3- Поље Г-Кангина	125	21,6	0	85	7,3	0	50	12,26	0	125	22,7	0	85	7,1	0	50	26,7	0
ММ4- Волујак	125	<0,20	0	85	10,4	0	50	10,02	0	125	<0,20	0	85	6,9	0	50	9	0
ММ5- Мали Црљени	125	<0,20	0	85	3,9	0	50	13,24	0	125	22,6	0	85	8,2	0	50	16,6	0
ММ6- Водовод Медошевац	125	20,1	0	85	5,0	0	50	9,49	0	125	20,1	0	85	6,1	0	50	10,8	0

Табела 8. Приказ података за квалитет ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕП)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПОВРШИНСКИ КОПОВИ“									
Квалитет ваздуха у 2017. Години									
Период мерења по месецима	Октобар								
Показатељи квалитета ваздуха	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			Чађ (µg/m <sup>3</sup> )		
Период усредњавања	ГВ	Средња месечна концент.	Бр. дана > ГВ	ГВ	Средња месечна концент.	Бр. дана > ГВ	ГВ	Средња месечна концент.	Бр. дана > ГВ
Мерно место									
Зграда Радљево	125	22,4	0	85	20,2	0	50	14,8	0
Црна станица Колубара	125	< 20,0	0	85	13,5	0	50	14,7	0
Монтажни плац поље Е	125	20,4	0	85	7,5	0	50	10,3	0
Стара монтажа	125	< 20,0	0	85	13,5	0	50	14,7	0
Мали Црљени	125	28,3	0	85	26,3	0	50	26,1	3
Трафо станица Јабучје	125	< 20,0	0	85	15,4	0	50	9,5	0



Табела 9. Анализа података контроле квалитета ваздуха  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС)

ОГ РАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГ РАНАК „ПОВРШНСКИ КОПОВИ“															
Квалитет ваздуха у 2017. години															
Мерна места		Водовод Прераде		Водовод Каленић		Мали Црљени		Волујак		Монтажни плац поља Е		Црина станица Колубара		Трафо станица Јабучје	
Испитивани Параметри/ Мерна јединица	Месец Октобар			Измерен а вредност	ГВ	Измерен а вредност	ГВ	Измерен а вредност	ГВ	Измерен а вредност	ГВ	Измерен а вредност	ГВ	Измерен а вредност	ГВ
		Количина падавина l/m <sup>2</sup> /dan	0,90	-	0,41	-	0,47	-	0,50	-	1,32	-	0,82	-	0,97
Укупне таложне материје mg/m <sup>2</sup> /dan	219,2	450	133,0	450	132,9	450	189,3	450	326,1	450	119,6	450	131,1	450	
Растворне таложне материје mg/m <sup>2</sup> /dan	63,7	-	69,3	-	78,7	-	57,5	-	63,7	-	42,7	-	38,3	-	
Нерастворне таложне материје mg/m <sup>2</sup> /dan	155,4	-	63,7	-	54,2	-	131,8	-	262,4	-	76,9	-	92,7	-	
Пенео mg/m <sup>2</sup> /dan	54,1	-	11,2	-	15,8	-	48,3	-	115,9	-	17,1	-	10,8	-	
Флуориди mg/m <sup>2</sup> /dan	0,08	-	0,09	-	0,10	-	0,15	-	0,14	-	0,09	-	0,10	-	
Хлориди mg/m <sup>2</sup> /dan	0,95	-	0,32	-	2,88	-	0,40	-	0,59	-	0,44	-	0,59	-	
Сулфати mg/m <sup>2</sup> /dan	5,08	-	3,97	-	11,73	-	7,08	-	12,88	-	7,86	-	3,77	-	
Нитрати mg/m <sup>2</sup> /dan	3,03	-	4,01	-	1,39	-	5,29	-	2,38	-	3,37	-	2,52	-	
Бромиди mg/m <sup>2</sup> /dan	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	
Ортофосфати mg/m <sup>2</sup> /dan	<0,017	-	<0,017	-	1,13	-	<0,017	-	<0,017	-	<0,017	-	<0,017	-	
Нитрити mg/m <sup>2</sup> /dan	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	<0,008	-	
Калијум mg/m <sup>2</sup> /dan	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	
Магнезијум mg/m <sup>2</sup> /dan	<7	-	<7	-	<7	-	<7	-	<7	-	<7	-	<7	-	
Олово µg/m <sup>2</sup> /dan	<20	-	<150	-	<20	-	<20	-	<20	-	<20	-	<20	-	
Кадмијум µg/m <sup>2</sup> /dan	<5,4	-	<30	-	<5,2	-	<5,2	-	<5,4	-	<5,4	-	<5,4	-	
Цинк µg/m <sup>2</sup> /dan	192,1	-	<70	-	140,1	-	<34	-	<34	-	<34	-	<34	-	
Манган µg/m <sup>2</sup> /dan	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-	

### «Колубара –Прерада»

Кроз систем Организационе целине „Прерада“, функционише постројење за прераду, као и постројење за оплемењивање ископаног угља који се локацијски експлоатише на „Пољу Д“ и "Поље Б/Ц“. Тако прерађени угаљ даље иде за рад термоелектрана, потрошњу, као и за индустрију и др.

У целини Огранак РБ „Колубара“, функционише и Организациона целина „Прерада“, која садржи одређене системе: [67]

- **Железнички транспорт – погон**
- **Центар за стручне послове**
- **Оплемењивање угља – погон :**
  - Одржавање
  - Сушара и Класирница
  - Мокра сепарација
  - Топлана
- **Лабораторија која је акредитована у којој се врши испитивање како угља тако и вода које су отпадне**
- **Сува сепарација – погон**

Сва постројења и погони послују у складу са одобреним пројектима, као и са употребним дозволама за рад. [67]

### **Мерење квалитета ваздуха**

Мерење квалитета ваздуха у оквиру постројења Огранка РБ „Колубара“ обавља се кроз систем мониторинга, који се финансира из средстава самих Организационих целина. Такође праћења се врше и кроз мониторинг аутоматског модела који се налази у оквиру мреже мониторинга града Београда.

У оквиру система за мониторинг који је аутоматски Београд за квалитет ваздуха, налазе се и мерне локације у оквиру простора Општине Лазаревац. Све је у надлежности града Београд, а мерења се врше у центру Општине за: SO<sub>2</sub>, О<sub>3</sub>, чађи, РМ<sub>10</sub> и SO<sub>2</sub>.

### **Мерења емисије за материје које су загађујуће у ваздуху**

У склопу Огранка Топлана лоцираној на територији Вреоца, налази се термоенергетско постројење које служи за производњу паре која је прегрејана и има примену у процесима технолошког типа, како би се грејао индустријски појас, као и Лазаревац. Капацитет овог постројења је 2x60 MW. У оквиру електрофилтерског система, долази до пречишћавања димних гасова, који се ослобађају у ваздух путем димњака који је висине 80m. [67]

Вршена су мерења појединачна за емисије материја које су загађујуће у току 2017. године. Мерења је вршила лабораторија која је акредитована у оквиру Института који се бави заштитом на раду који се налази у Новом Саду. У склопу праћења покривени су димни гасови, односно њихов притисак, температура и влажност, садржаја кисеоника, концентрација масе, проток запремине, као и фактори емисије за хлороводоник, сумпор диоксид (SO<sub>2</sub>), прашкасте материје, оксиди азота (NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub>), флуороводоник и угљен моноксид (CO). [67]

Све измерене вредности су проверене у смислу конкретне усаглашености са одређеним законским регулативама, односно са Уредбом која се односи на вредности које су граничне за емисију за материје које су загађујуће а налазе се у ваздуху (Службени гласник 71 из 2010. године и број 6 из 2011. године), као и са Директивом која је усмерена на велика ложишта.[67]

Детаљан увид у резултате појединачних мерења у 2017. години вршених за локацију Топлана

Вреоци, када су у питању материје које су загађујућег карактера, приказан је у табели 10.

Табела 10. . Приказ резултата мерења емисије материја које су загађујуће у ваздух за Топлану Вреоци (Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, *ЈП ЕПС*)

ОЦ „ПРЕРАДА“					
Резултати мерења материја које су загађујуће у ваздух за у 2017. години					
Масене концентрације материја које су загађујуће (mg/Nm <sup>3</sup> )					
Топлотна снага MWth 120 (2 x 60MW)					
Организационо постројење	Топлана Вреоци			ГВЕ	
	Котао	2	1	ГВЕ <sup>1</sup>	ГВЕ <sup>2</sup>
Датум	10.04.2017.	22.05.2017.	21.12.2017.		
SO <sub>2</sub>	1004,5	986,88	1165,22	1.920	1920
NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	274,69	174,83	190,22	600	600
СО	869,85	240,30	22,85	250	-
Материје које су прашкасте	792,27	318,60	78,30	100	100

<sup>2</sup> Директива 2001/80/ЕС - граничне вредности за емисије за материје које су штетне а налазе се у ваздуху из ложишта која су велика

Усаглашеност вредности у оквиру законских регулатива у Табели 11.

Табела 11. Усклађеност резултата са законским регулативама (Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, *ЈП ЕПС*)

ОЦ „ПРЕРАДА“					
Материје које су штетне		Подударање са законским регулативама на нивоу 2017. години			
		Материје које су прашкасте	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	
			mg/Nm <sup>3</sup>		
ГВЕ	Република Србија	100	1.920	600	
	Европска Унија	100	1.920	600	
Топлана Вреоци	Котао 1	Резултати првог мерења нису усклађени са ГВЕ, резултати другог мерења усклађени су са ГВЕ	Сви резултати су усклађени (испод ГВЕ)	Сви резултати су усклађени (испод ГВЕ)	
	Котао 2	Резултати мерења нису усклађени са ГВЕ	Сви резултати су усклађени (испод ГВЕ)	Сви резултати су усклађени (испод ГВЕ)	

Резултати мерења упоређивани су са законским регулативама из области емисија материја које су штетне, односно са граничним вредностима емисија, а то су Уредбом која се односи на вредности које су граничне за емисије за материје у ваздуху које су загађујуће Службени гласник број 6 из 2016. године и Директивом из подручја Европске уније која третира ложишта која су велика 2001/80/ЕС.

Кроз табелу 12. приказано је за 2017. годину за Организациону целину „Прерада“ за емисије за материје које су загађујуће, а то су: NO<sub>2</sub>, прашкастих материја, СО<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>. Кроз резултате за рад блокова, концентрацију масе и проток за запремину за димни гас израчуната је емисија за SO<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub> за период од годину дана, а кроз податке за гориво које је потрошено, дефинисана је емисија за СО<sub>2</sub> такође на годишњем нивоу (кроз табелу 12а дат је приказ) и корекционог елемента емисије. [67]

Табела 12 Резултати мерења за емисију материја које су загађујуће у ваздух ОЦ „Прерада“ за 2017. годину

(Извор: Извештавање за стање животне средине у ЈП Електропривреда Србије за 2017. године, ЈП ЕПС

ОЦ „ПРЕРАДА“				
Резултати мерења материја које су загађујуће у ваздух за у 2017. години				
Организационо постројење	Топлана Вреоци			
	t/godina			
	Материје које су прашкасте	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub>
КОТАО 1	41,98	303,92	51,87	
КОТАО 2	340,27	435,15	118,26	
<b>УКУПНО: ОЦ „ПРЕРАДА“</b>	<b>387,25</b>	<b>739,07</b>	<b>170,13</b>	<b>192.453,10</b>

Табела 12а. Приказ горива које је потрошено

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине, ЈП ЕПС

ОЦ „ПРЕРАДА“		
Гориво које је потрошено у 2017. години		
Организационо постројење	Топлана Вреоци	
	t/ godina	
	угаљ	мазут
КОТАО 1	221.082,0	286,5
КОТАО 2		
<b>УКУПНО: ОЦ „ПРЕРАДА“</b>	<b>221.082,0</b>	<b>286,5</b>

### «Метал»

У систему Огранка РБ „Колубара“ налази се Организациона целина „Колубара-Метал“. Овај огранак усмерен је на бављење одржавања опреме која је у вези са рударским и енергетским процесима, затим пројектовање, монтажа, као и производња опреме. У оквиру ове Организационе целине функционише низ технолошких процеса, односно организационих постројења:

- Сектор Монтажа- не налази се у оквиру Организационе целине, бави се електромашинском монтажом опреме и система који су рударског, процесног и термоенергетског карактера;
- Сектор за стручно пословање;
- Сектор за сопствено одржавање;
- Сектор за производњу- ливење материјала, праће делова који су машински, термички и механички третман материјала, праће замашћених и зауљених површина на деловима;
- Сектор Елмонт- који се не налази у кругу Организационе целине, бави се одржавањем објеката на терену, који су електроенергетског и телекомуникационог профила, производњом склопова и делова у оквиру радионица, регенерацијом и ревитализацијом у оквирима електро опреме, праће опреме, као и аутомобила;
- Сектор ремонта- обавља ремонт када је у питању рударска опрема, као и праће површина делова који су зауљени или замашћени.

Сваки од ових сектора послује на основу релевантних пројеката и у складу са употребним дозволама.

У оквиру законских регулативама, као и Решењем инспекциског надзора ресорног министарства који је усмерен на заштиту животне средине, ОЦ „Матал“ у обавези је да врши мерења, која се тичу емисија материја које су загађујућег карактера у ваздух, а у

оквиру постројења за производњу у склопу Погона, такође и праћење емисије када су у питању котларнице у оквиру Сектора Елмонта и Погона.

У оквиру Уговора за анализу квалитета ваздуха, вршена су мерења за емисије материја, које су загађујуће у ваздух вршила их је лабораторија Института из Новог Сада, који се бави заштитом на раду, која је акредитована (Табела 13.). Системом праћења обједињени су проток запремине, угљен моноксид (СО), елементи емисије за сумпор диоксид (SO<sub>2</sub>), концентрација масе, прашкасте материје, азотни оксиди (NO<sub>x</sub> - NO<sub>2</sub>), као и карактеристике димних гасова (влажност, температура и притисак). [67]

Резултати мерења упоређивани су са законским регулативама из области емисија материја које су штетне, односно са граничним вредностима емисија. Кроз табеле 13. и 14 дат је приказ на основу места где се врше мерења.

Табела 13. Резултати мерења за емисију материја које су загађујуће у ваздух ОЦ „Колубара-Метал“

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за животне средине, односно њено стање, ЈП ЕПС

ОЦ „КОЛУБАРА-МЕТАЛ“						
Резултати мерења материја које су загађујуће у ваздух за у 2017. години						
Материје које су загађујуће	ГОСТОЛ линија (E <sub>m</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	Локација конструкција које су челичне-леви испуст(E <sub>m</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	Локација конструкција које су челичне-леви испуст(E <sub>m</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	ГВЕ (mg/Nm <sup>3</sup> )	Проток масени (g/h)	Усклађеност резултата
Азотни оксиди NO <sub>2</sub>	<2.05	<2.05	<2.05	350	≥1800	Усаглашено са законским регулативама*
Сумпорни оксиди SO <sub>2</sub>	<2.86	<2.86	<2.86	350	≥1800	Усаглашено са законским регулативама*
Материје које су прашкасте	7.02	1.95	5.71	150	≥200	Усаглашеност са законским регулативама*

E<sub>m</sub>- урачуната несигурност приликом мерења за вредност резултата која је највећа за мерење емисије материја које су загађујуће

Табела 14. Резултати мерења квалитета ваздуха у ОЦ „Колубара-Метал“

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за животне средине, односно њено стање, ЈП ЕПС

ОЦ „КОЛУБАРА-МЕТАЛ“					
Резултати мерења материја које су загађујуће у ваздух за у 2017. години					
Материје које су загађујуће	Плазма резачица (E <sub>m</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	Постројење за монтажу котао на угљ (E <sub>m</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	Постројење ЕЛМОНТ котао на угљ (E <sub>m</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	ГВЕ (mg/Nm <sup>3</sup> )	Усклађеност резултата
СО	/	2894.82	605.84	300	Није усаглашено са законским регулативама*
Азотни оксиди NO <sub>2</sub>	<2.05	240.98	171.01	650	Усаглашено са законским регулативама*
Сумпорни оксиди SO <sub>2</sub>	<2.86	1263.22	1146.6	1700	Усаглашено са законским регулативама*
Материје које су прашкасте	3.74	/	74.22	150	Усаглашеност са законским регулативама*

Ем- урачуната несигурност приликом мерења за вредност резултата која је највећа за мерење емисије материја које су загађујуће

#### 5.1.2.5. Анализа мерења за имисије у централном делу Лазареваца

Како би приказ био јаснији када је реч о аерозагађењу општине (Слика 24.) уз помоћ акредитованих институција Општина Лазаревац креирала је мрежу од 16 места за мерење конкретно за таложне материје. Локацијски дефинисано веће укупне вредности приликом мерења за таложне материје запажене су у северним деловима територије општине, док на јужним и централним позицијама дефинисане су ниже вредности. Као последица зимских дана, односно активности индивидуалних ложишта, као и саобраћајница које се налазе у близини централних делова општине, долази до повећаних вредности на одређеним местима и до увећања таложних материја. Већина мерних места када су у питању мерења за таложне материје имају средњу вредност у складу са законским регулативама. Мерно место у улици Јанка Стајчића у Шопићу једино бележи резултате који прекорачују средњу годишњу граничну вредност, односно преко  $200 \text{ mg/m}^2$  дан за таложне материје. Марно место са резултатом који се показао као најбољи је у улици Ђуре Јакшић, где не постоје забележени резултати преко  $200 \text{ mg/m}^2$  дан, за било који од 12 узорака. Формирано је мерно место за праћење концентрације  $\text{SO}_2$  и чађи, које је из просторија Црвеног крста мигрирано у ОШ „Дуле Караклајић“. [76]



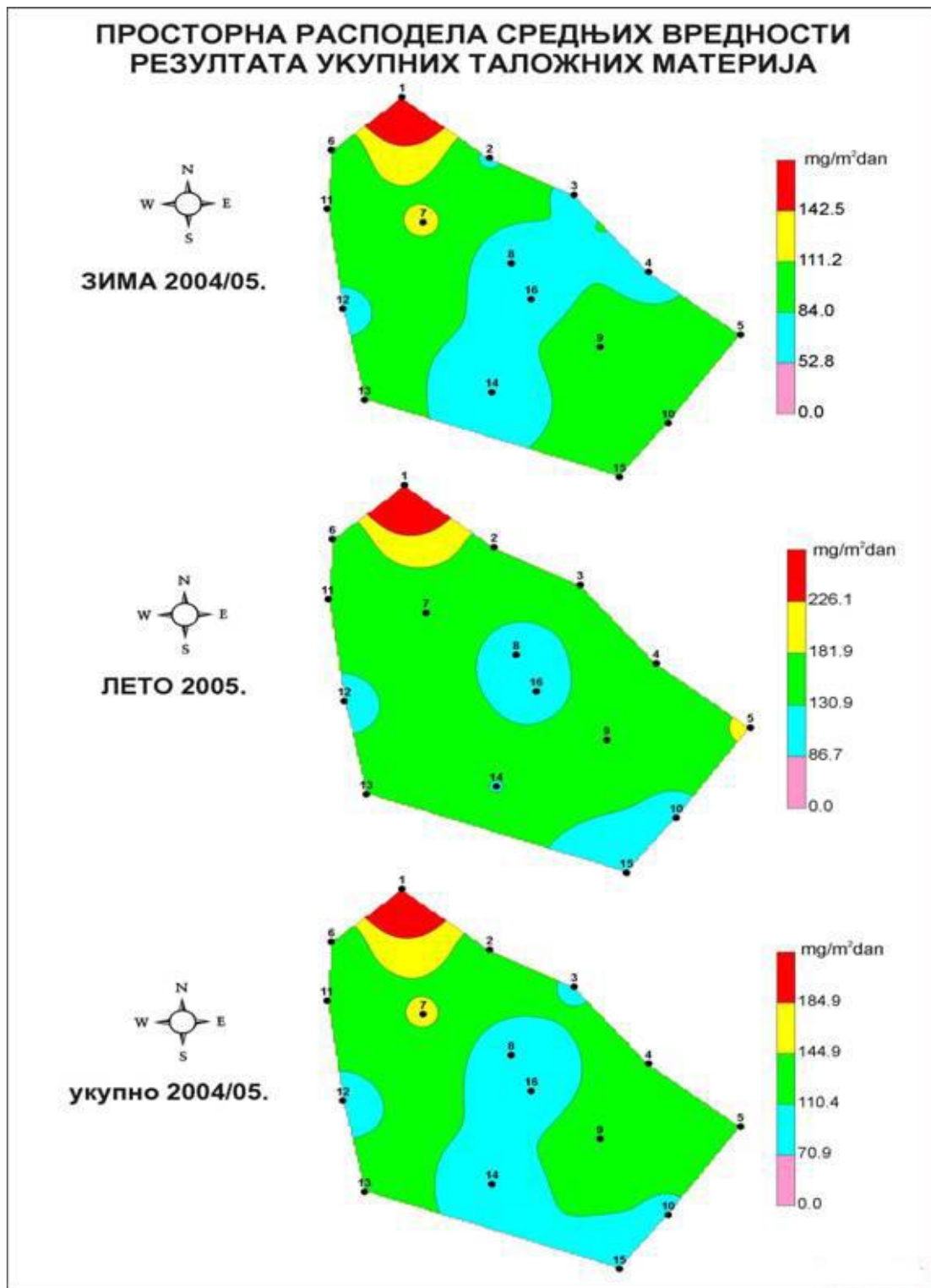
Слика 24. Лазаревац центар града  
(Извор: [www.lazarevac.rs](http://www.lazarevac.rs))

Када је у питању сумпор – диоксид забележено је на нивоу мерења од двадесет и четири часа шест прекорачења на основу успостављених граничних вредности ( $150 \text{ mg/m}^3$ ). До свих прекорачења дошло је у току зиме. Имисија за чађ такође прелази границе за вредност ( $50 \text{ mg/m}^3$ ) у току шест дана. Ови резултати директно су повезани са индивидуалним ложиштима, као и великом количином издувних гасова услед активних саобраћајница. [76]

Табела 15. Средња вредност резултата анализа таложних материја  
(Извор: *Годишњи извештај „Стање аерозагађења градског подручја Лазареваца“*  
*Геоинститут, Београд*)

СРЕДЊЕ ВРЕДНОСТИ РЕЗУЛТАТА АНАЛИЗА ТАЛОЖНИХ МАТЕРИЈА

МЕРНО МЕСТО	рН			УКУПНЕ Т.М.			РАСТВОРНЕ Т.М.			НЕРАСТВОРНЕ Т.М.			САГОРИВЕ Т.М.			НЕСАГОРИВЕ Т.М.		
	mg/m <sup>2</sup> dan			mg/m <sup>2</sup> dan			mg/m <sup>2</sup> dan			mg/m <sup>2</sup> dan			mg/m <sup>2</sup> dan					
	ЗИМА	ЛЕТО	ГОД.	ЗИМА	ЛЕТО	ГОД.	ЗИМА	ЛЕТО	ГОД.	ЗИМА	ЛЕТО	ГОД.	ЗИМА	ЛЕТО	ГОД.	ЗИМА	ЛЕТО	ГОД.
La - 1	5.25	5.67	5.46	258.4	400.9	331.2	65.0	110.2	88.1	193.4	290.7	243.1	42.7	78.7	61.1	150.7	212.0	182.0
La - 2	4.58	5.12	4.85	81.9	173.1	128.5	35.9	54.5	45.4	46.1	118.6	83.1	21.4	46.3	34.1	24.7	72.3	49.0
La - 3	4.50	4.98	4.74	81.5	133.4	108.0	41.4	47.5	44.5	40.1	85.9	63.5	20.0	41.2	30.8	20.1	44.7	32.7
La - 4	4.60	5.07	4.83	77.2	148.6	113.7	32.0	66.8	49.8	45.2	81.8	63.9	20.3	35.8	28.2	24.9	46.0	35.7
La - 5	4.53	4.97	4.75	91.2	189.1	141.2	49.4	104.8	77.7	41.8	84.3	63.5	21.1	47.0	34.3	20.7	37.3	29.2
La - 6	4.60	5.07	4.83	83.5	136.9	110.8	36.3	42.8	39.6	47.2	94.2	71.2	24.0	45.2	34.8	23.2	48.9	36.3
La - 7	4.82	5.23	5.03	114.3	181.0	148.3	42.0	76.0	59.4	72.2	105.0	89.0	27.9	50.1	39.2	44.4	54.9	49.8
La - 8	4.67	4.97	4.82	68.6	102.9	86.1	29.2	33.5	31.4	39.4	69.4	54.7	20.2	35.1	27.8	19.2	34.3	26.9
La - 9	4.73	5.10	4.92	100.3	148.7	125.0	42.8	45.4	44.1	57.5	103.3	80.9	23.5	43.5	33.7	34.0	59.7	47.1
La - 10	4.62	5.02	4.82	91.9	123.6	108.1	45.9	38.6	42.2	45.9	85.0	65.9	22.2	38.9	30.7	23.8	46.1	35.2
La - 11	4.70	5.08	4.89	108.0	143.8	126.3	39.3	51.0	45.2	68.8	92.9	81.1	25.0	39.9	32.6	43.8	53.0	48.5
La - 12	4.50	5.02	4.76	78.8	118.0	98.8	36.7	41.1	38.9	42.2	76.9	59.9	21.0	37.4	29.4	21.1	39.5	30.5
La - 13	4.72	5.10	4.91	91.7	143.5	118.1	36.0	44.1	40.2	55.6	99.4	78.0	22.0	46.9	34.7	33.6	52.5	43.2
La - 14	4.58	5.10	4.84	66.3	130.7	99.2	29.1	47.3	38.4	37.2	83.4	60.8	19.2	38.7	29.2	18.0	44.7	31.6
La - 15	4.68	5.07	4.88	92.6	105.9	99.4	45.4	42.6	44.0	47.2	63.3	55.4	20.7	32.3	26.6	26.5	31.0	28.8
La - 16	4.70	5.08	4.89	75.7	122.2	99.4	32.3	38.2	35.3	43.4	84.0	64.1	16.8	35.4	26.3	26.6	48.6	37.8



Слика 25. Просторна расподела средњих вредности резултата укупних таложних материја  
 (Извор: Годишњи извештај "Стање аерозагађења градског подручја Лазареваца" - геоинститут, Београд)



Табела 16. Евиденциона табела резултата имисије сумпордиоксида  
(Извор: *Годишњи извештај "Стање аерозагађења градског подручја Лазареваца"*  
Геоинститут, Београд)

**ЕВИДЕНЦИОНА ТАБЕЛА РЕЗУЛТАТА ИМИСИЈЕ СУМПОРДИОКСИДА**  
у градском подручју Лазареваца

ДАН	М Е С Е Ц												ПЕРИОД	2004/05.		
	ЗИМА						ЛЕТО								МЕРНО МЕСТО БР.	01 02
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX				
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$															
1		51	30	57	59	104	43	53		13	35	36				
2		45	27	67	56	110	54	55		11	33	51				
3		45	53	43	64	85	53	53		9	32	29				
4		24	26	59	60	80	46			7	25	25				
5		27	51	78	68	55	50	31		11	19	61				
6		37	48	93	82	63	59	45		31	22	12				
7		11	49	69	107	87	67	40	46	25	20	16				
8		42	48	97	133	69	48	29	24	17	17	15				
9		23	78	71	165	55	46		13	17	14	21				
10		43	65	82	175	66	39		21	32	44	12				
11		38	80	90	153	44	40		23	16	51	17				
12		40	51	79	148	37	46		25	18	51	9				
13		18	86	53	49	32	47		20	34	51	103				
14		19	54	55	40	49	58		18	18	44	72				
15	354	15	29	40	47	55	55		47	17	44	110				
16	185	18	63	45	92	62	43		34	17	44	111				
17	127	25	56	64	83	73	41		38	21	41	119				
18	117	42	40	86	91	73	44	54	40	21	41	102				
19	138	29	71	81	93	53	76	33	31	14	28	111				
20	109	25	61	63	87	49	51	18	25	34	36	32				
21	230	48	51	70	123	88	39	18	118	26	38	37				
22	39	33	57	60	70	92	54	17	117	23	33	24				
23	56	24	68	53	74	89	40	19	137	26	40	59				
24	34	13	48	66	78	105	34	15	144	29	34	46				
25	37	66	50	61	89	83	35	41	130	27	51	40				
26	39	66	15	66	49	58	56	61	111	29	34	26				
27	32	74	16	44	52	31	74	84	125	42	24	38				
28	41	41	46	54	68	36	69	53	28	57	23	69				
29	75	31	61	38		42	57	35	0	40	17	42				
30	54	34	61	47		41	49	41	13	39	18	64				
31	46		62	56		33		44		39	10					

Узорковање урађено уређајем ПРОЕКОС АТ-801.

Анализе су урађене у хемијској лабораторији "Геоинститута":

- по методи JUS ISO 4220.

- запремина раствора и проток су дефинисани појединачним записницима о узорковању.

Резултати су кориговани добијеним резултатима анализа NH<sub>3</sub>.

ГРАН. ВРЕД. ИМИСИЈЕ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):	
24-орочас. мерења	150
упозорења	250
I° епизодног загађења	400
II° епизодног загађења	500

	ЗИМА	ЛЕТО	УКУПНО
УКУПНО	17	30	31
%	54.8	96.8	100.0
Csr	100.7	34.9	51.7
±SD	87.6	15.9	17.4

ВРСТА ГВИ	БРОЈ УЗОРАКА ИЗНАД ГВИ					
	ЗИМА	%	ЛЕТО	%	УКУПНО	%
24-орочас. мерења	5	3.0	0	0.0	5	1.5
упозорења	1	0.6	0	0.0	1	0.3
I° епизодног загађења	0	0.0	0	0.0	0	0.0
II° епизодног загађења	0	0.0	0	0.0	0	0.0
УКУПНО	6	3.6	0	0.0	6	1.8

До 08.05.2005. узорковање је вршено на мерном месту бр. 01, када је услед више силе уређај пренет на мерно место бр. 02.

Табела 18. Евиденциона табела имисије чађи  
(Извор: Годишњи извештај "Стање аерозагађења градског подручја Лазаревац"  
Геоинститут, Београд)

**ЕВИДЕНЦИОНА ТАБЕЛА РЕЗУЛТАТА ИМИСИЈЕ ЧАЂИ**  
у градском подручју Лазареваца

ДАН	М Е С Е Ц												ПЕРИОД	2004/05.	
	ЗИМА						ЛЕТО								МЕРНО МЕСТО БР.
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX			
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$												02		
1		998	565	805	828	264	550	631		132	216	274			
2		1026	48	806	989	1188	931	531		58	203	238			
3		355	764	790	780	1156	727	127		86	151	225			
4		123	896	926	865	1054	668			147	75	233			
5		830	863	976	1029	783	649	504		128	131	280			
6		871	908	1433	1337	836	811	792		42	105	240			
7		592	1013	804	1448	1156	708	650	66	175	134	313			
8		915	767	1336	1000	881	640	704	96	233	125	275			
9		918	598	1114	1680	406	541		66	128	161	362			
10		956	734	1411	1510	1186	670		84	155	145	344			
11		377	703	1317	1911	708	821		139	138	402	190			
12		1224	1034	1511	1735	387	1018		235	193	299	307			
13		549	909	1014	852	511	929		229	114	199	185			
14		554	693	929	878	747	616		233	149	186	209			
15	382	813	473	828	136	1109	842		174	128	126	216			
16	285	856	564	953	1189	970	422		132	102	125	325			
17	453	852	495	1073	722	556	488		109	109	24	341			
18	880	856	790	1161	625	1169	809	91	113	152	226	120			
19	973	812	796	1481	633	765	1182	88	107	48	217	107			
20	836	856	970	926	847	667	567	123	140	153	200	165			
21	1352	885	973	1034	1201	1029	557	159	138	166	197	218			
22	634	604	830	826	269	1200	871	186	174	167	154	305			
23	697	622	838	844	661	1114	622	239	117	175	140	344			
24	664	530	823	910	825	791	360	153	208	195	153	384			
25	1010	794	1067	596	1236	1344	520	102	193	277	210	302			
26	679	1685	211	925	1030	758	634	162	188	259	262	353			
27	547	1751	437	644	707	468	625	178	123	156	280	382			
28	336	1166	881	695	724	842	920	149	151	349	263	332			
29	340	853	974	582		749	562	156	123	351	231	332			
30	224	816	762	643		441	641	152	162	211	344	206			
31	525		1183	749		361		159		287	311				

Узорковање урађено уређајем ПРОЕККОС АТ-801.

Анализе су урађене у "Геоинституту" рефлектометром ПРОЕККОС РФ-1 са четири извора монохроматског светла  $\lambda = 830 \text{ nm}$  постављених унакрст и фотохелијом у центру.

Запремина узоркованог ваздуха констатована је појединачним записницима о узорковању, а на основу мерача у уређају. Чађ је скупљана на филтерима у складу са одговарајућим прописима.

ГРАН. ВРЕД. ИМИСИЈЕ - ГВИ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):	
24-орочас. мерења	50
упозорења	250
I° епизодног загађења	400
II° епизодног загађења	600

За чађ се признаје прекорачење датих граничних вредности ако истовремено постоји и прекорачење прописаних граничних вредности за сумпордиоксид

	ЗИМА	ЛЕТО	УКУПНО
УКУПНО	17	30	31
%	54.8	96.8	100.0
Csr	636.4	834.7	760.0
±SD	302.1	336.4	246.8

ВРСТА ГВИ	БРОЈ УЗОРАКА ИЗНАД ГВИ					
	ЗИМА	%	ЛЕТО	%	УКУПНО	%
24-орочас. мерења	4	2.4	99	59.3	103	30.7
упозорења	10	6.0	29	17.4	39	11.6
I° епизодног загађења	20	11.9	11	6.6	31	9.3
II° епизодног загађења	133	79.2	25	15.0	158	47.2
УКУПНО	167	99.4	164	98.2	331	98.8

До 08.05.2005. узорковање је вршено на мерном месту бр. 01, када је услед више силе уређај пренет на мерно место бр. 02.

Интегрисањем свих резултата добијених са успостављених мерних места дошло се до извештаја на годишњем нивоу за аерозагађење у оквирима који се тичу територије општине. На основу плана о врсти и обиму када су у питању радови, праћења су се лоцирала на Лазаревац, као и на Вреоце, Барошевац, Велике Црљене, Медошевац, Степојевац и Соколово.

Као циљеви истраживања били су да се рачуна на:

- детектовање увећања концентрација које се односе на материје које су загађујуће,
- анализирање распоређености за материје које су загађујуће односно процена утицаја појединих извора,
- акцентовање загађења ваздуха, односно утицај и последице на људско здравље,

- контролинг загађења ваздуха, односно праћење усклађености резултата са граничне вредности имисија,
- анализирање одређених локација као и подручја у погледу оптерећености са загађујућим материјама,
- контролисање појединих извора извора загађења на конкретан квалитет ваздуха,
- предлагање мера у погледу превенције.

Истраживања су реализована у оквиру три етапе:

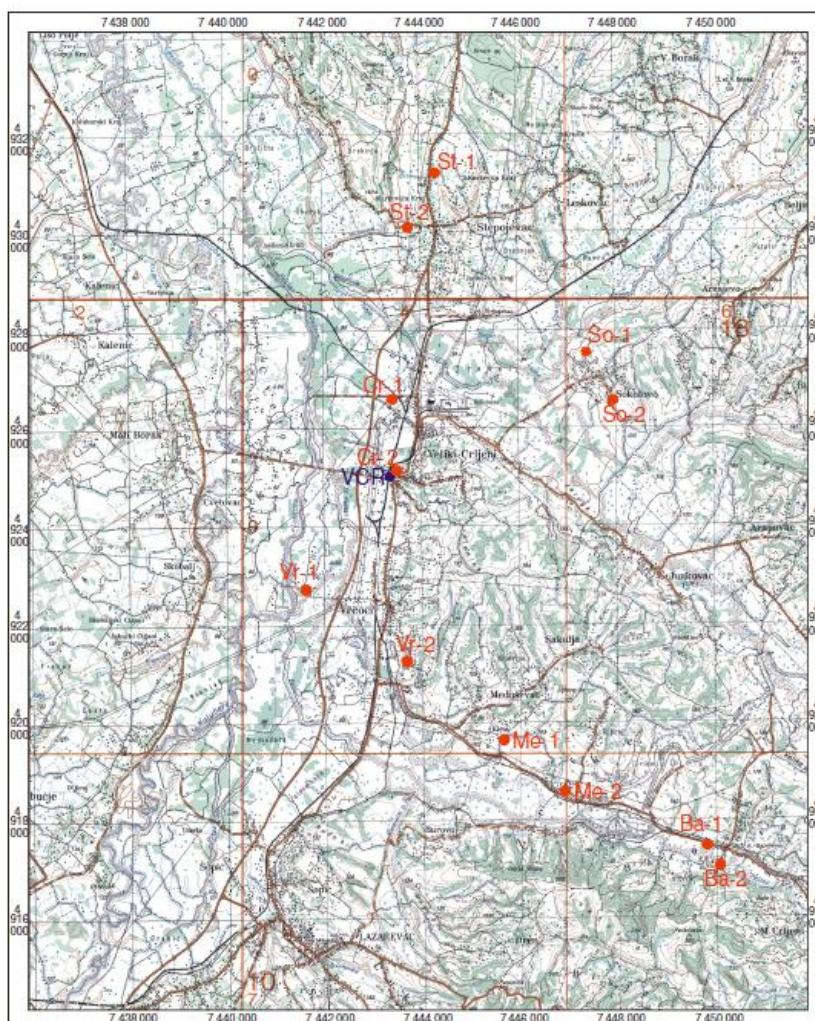
- рад на терену у оквиру ког су спровођена узорковања, као и прибављање самих узорака на одређеним теренима;
- након тога узорци подлежу лабораторијским радовима, односно анализирању;
- радови у кабинету, који подразумевају обраду свих резултата који се односе на аерозагађење односно његова мерења, као и њихово интегрисање на нивоу месеца и године. [76]

Кроз истраживања која се настављају континуално, врше се мерења за аерозагађење у току целе године за подручје у оквиру територије општине. Врше се основна мерења, односно параметара као што су материје таложне, сагориве, растворене, рН као и нерастворене, поред тих мерења врше се и анализе, које су хемијског карактера за тешке метале који се могу наћи у таложним материјама (цинк, арсен, кадмијум, олово, никл).

У току истраживања обављана су мерења за таложне материје у оквиру десет мерних места, односно четири у градском подручју и шест које се налазе ван подручја града, а то су: Велики Црљени, Медошевац, Вреоци, Барошевац, Соколова и Степојевац (Слика 26). Мерна места су обележавана званично са локацијама на којим се налазе: Ст, Ме, Ла, Цр, Со, Ба и Вр. Једино мерно место које се налази у подручју града ОШ „Дуле Караклајић“. На овом мерном месту наставило се са мерењем суспендованих честица. Из ових узорака на тешке метале (цинк, кадмијум, арсен, олово и никл) рађене су и хемијске анализе. [76]

# ПРЕГЛЕДНА КАРТА МЕРНИХ МЕСТА ШИРЕГ ПОДРУЧЈА ЛАЗАРЕВЦА

1:100.000



## ЛЕГЕНДА

- St-1 • Место узorkовања таложних материја
- VCR • Место узorkовања SO<sub>2</sub> чађи

Слика 26. Преглед мерних места

(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

## Основне загађујуће материје

У оквирима правилника који се односи на граничне вредности, кроз методе мерења имисије, за успостављање мерних позиција као и евидентирање података, обављена су мерења за параметре:

- Азот-диоксид мерења свакога дана у оквирима 24 часа на локацији у граду ОШ „Дуле Караклајић“;
- Сумпор-диоксид мерења свакога дана у оквирима 24 часа на локацији у граду ОШ „Дуле Караклајић“;
- Суспендоване честице мерења свакога дана у оквирима 24 часа на локацији у граду ОШ „Дуле Караклајић“;

- Таложне материје мерења се врше месечно, на 10 мерних позиција, 6 ван града (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Вреоци, Степојевац и Соколова) и 4 позиције мерења у граду;
- Чађ мерења свакога дана у оквирима 24 часа на локацији у граду ОШ „Дуле Караклајић“. [64]

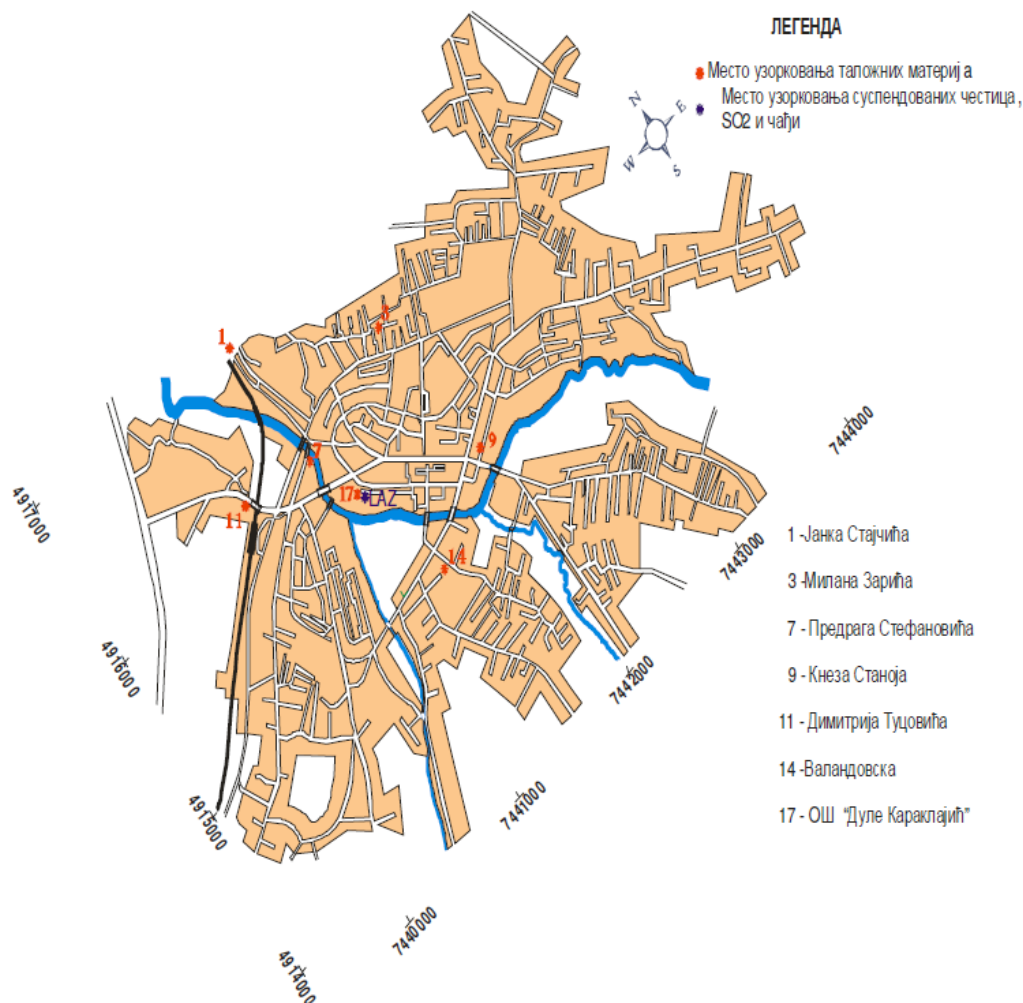
### **Материје које су таложне**

Под таложним материјама дефинисане су честице чији је пречник већи од десет  $\mu\text{m}$ . Како би се обухватила комплетна слика када је загађење ваздуха, као и земљишта и вода које су подземне, односно депозиција материја које су штетне, битно је њихово праћење. Код свеобухватних материја које су таложне дефинише се рН раствора, као и таложне материје које су нерастворене и растворене. Код материја које су нерастворене дефинисане су сагориве (које садрже органске материје у ваздуху) и несагориве (присуство материја које су минералне, пепео) што спада у мерења која су основна. Вршена су такође мерења када су у питању тешки метали у материјама које су ложне (олово, кадмијум, цинк, арсен и никл).

### **Мерења која су основна**

Кроз извештавања вршена су узорковања за материје које су таложног карактера и то на 10 мерних позиција, 6 ван зоне која је градска (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Вреоци, Степојевац и Соколова) и 4 позиције мерења у граду (Слика 27.). Период зиме који обухвата 177 дана, рачуна се од 28. децембра до 31. марта. Док период лета има 190 дана и рачуна се од 1. априла до 7. октобра. У току периода извештавања узорковање је вршено свих 12 месеци (Табела 19.). [76]

ПРЕГЛЕДНА КАРТА ГРАДСКОГ ПОДРУЧЈА ЛАЗАРЕВЦА  
1:25000



Слика 27. Мерна места у градском подручју Лазаревца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

У оквиру периода извештавања узорковано је 72 узорка ван града (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Вреоци, Степојевац и Соколова) и 48 узорака у подручју града, укупно 120. Анализа и тумачење података када су у питању таложне материје посебно за мерна места ван града (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Вреоци, Степојевац и Соколова) и посебно за градску зону. [76]

Табела 19. Распоред узорковања за материје које су таложне за простор ГО Лазаревац  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

МЕСЕЦ 2011. год.	ОД	ДО	БРОЈ ДАНА		
			СЕРИЈА	СЕЗОНА	ГОДИНА
ЈАНУАР	28.12.2010	31.01.2011	35	ЗИМА 177	367
ФЕБРУАР	01.02.2011	03.03.2011	31		
МАРТ	04.03.2011	31.03.2011	28		
ОКТОБАР	08.10.2011	03.11.2011	27		
НОВЕМБАР	04.11.2011	02.12.2011	29		
ДЕЦЕМБАР	03.12.2011	29.12.2011	27		
АПРИЛ	01.04.2011	28.04.2011	28	ЛЕТО 190	
МАЈ	29.04.2011	02.06.2011	35		
ЈУН	03.06.2011	01.07.2011	29		
ЈУЛ	02.07.2011	04.08.2011	34		
АВГУСТ	05.08.2011	05.09.2011	32		
СЕПТЕМБАР	06.09.2011	07.10.2011	32		

Резултати који су добијени приказују да у оквиру 4 мерна места у градској зони, нигде нису премашене, вредности које су граничне на месечном нивоу (МГВ) односно конкретно материје које су таложног карактера, не премашује  $450 \text{ mg/m}^2$  по дану (Табела 20.). Статистички гледано 41 узорак односно 85,4% има измерену вредност за укупне таложне материје мање од  $200 \text{ mg/m}^2$  дан, 7 узорака тачније 14,6% креће се од  $200\text{--}450 \text{ mg/m}^2$  дан (прилог 3-5). Док изнад  $450 \text{ mg/m}^2$  дан нису забележени узорци односно 0% од узоркованих премашује  $450 \text{ mg/m}^2$  дан. [76]

Табела 20. Преглед таложних материја на подручју  
ГО Лазаревац (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

ЕВИДЕНЦИОНА ТАБЕЛА УКУПНИХ ТАЛОЖНИХ МАТЕРИЈА ( $\text{mg/m}^2\text{dan}$ )  
(ПЕРИОД 01.01.2011 - 31.12.2011.год.)

МЕРНО МЕСТО	МЕСЕЦ 2011											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ла-1	82	115	176	353	208	185	175	190	204	165	44	123
Ла-9	97	135	285	182	229	160	216	93	306	126	45	140
Ла-14	75	102	141	168	162	125	112	149	107	135	36	136
Ла-17	92	96	173	180	162	127	116	114	134	121	34	124
Ст-1	113	144	201	131	182	115	124	159	151	157	68	182
Цр-1	117	248	216	241	196	120	187	209	421	425	54	354
Со-1	63	416	153	211	201	116	278	128	156	146	59	141
Вр-2	136	126	208	242	200	142	120	242	219	244	80	240
Мед-2	80	87	178	184	180	129	108	178	128	122	45	139
Ба-1	137	234	391	205	228	281	168	417	241	183	69	272
GVI $400 \text{ mg/m}^2\text{dan}$												

Гледајући средње вредности када се узму у обзир таложне материје на мерним местима која су у зони града, нема прекорачења годишње граничне вредности (ГТВ) односно нема прекорачења преко  $200 \text{ mg/m}^2$  дан (Табела 21.). На нивоу једне године средња вредност укупна за материје које су таложног карактера за све мерне позиције у градској зони износи  $144,9 \text{ mg/m}^2$  дан, у току зимског периода  $116,6 \text{ mg/m}^2$  дан, односно мање него у летњем периоду године  $173,2 \text{ mg/m}^2$  дан. Када се резултати упореде са резултатима мерења за 12

месеци у 2010. години примећује се да је у просеку у погледу укупних таложних материја смањена вредност у градском делу.

Табела 21. Средња вредност резултата анализа таложних материја  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

СРЕДЊЕ ВРЕДНОСТИ РЕЗУЛТАТА АНАЛИЗА ТАЛОЖНИХ МАТЕРИЈА  
(ПЕРИОД 01.01.2011 - 31.12.2011.год.)

МЕРНО МЕСТО	рН			УКУПНЕ Т.М. (mg/m <sup>2</sup> dan)			РАСТВОРНЕ Т.М. (mg/m <sup>2</sup> dan)			НЕРАСТВОРНЕ Т.М. (mg/m <sup>2</sup> dan)			САГОРИВЕ Т.М. (mg/m <sup>2</sup> dan)			НЕСАГОРИВЕ Т.М. (mg/m <sup>2</sup> dan)		
	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето
Ла-1	5.02	5.07	4.97	168	118	219	47	37	57	121	80	163	74	52	96	47	28	67
Ла-9	5.00	5.05	4.95	168	138	198	47	38	57	120	100	141	66	61	71	55	40	70
Ла-14	4.75	4.90	4.60	121	104	137	40	44	36	81	61	101	51	43	60	30	18	42
Ла-17	4.76	5.10	4.42	123	107	139	33	30	35	90	77	104	63	59	68	27	18	36
Ст-1	5.00	5.18	4.82	144	144	144	51	62	41	93	83	103	50	49	51	43	34	52
Цр-1	5.09	5.30	4.88	232	236	229	57	61	52	176	174	177	87	91	83	89	83	94
Со-1	4.63	4.45	4.82	172	163	182	41	31	52	131	132	130	87	102	73	44	31	57
Вр-2	4.88	4.92	4.83	183	172	194	36	33	39	148	140	156	87	90	85	63	50	71
Мед-2	4.68	4.48	4.88	130	109	151	40	35	46	89	73	106	50	46	49	42	28	56
Ба-1	5.03	4.85	5.22	236	214	257	51	46	56	184	168	201	90	91	89	94	77	111

Узимајући у обзир просторну распоређеност за таложне материје у погледу средње вредности у градском појасу јављају се највеће вредности, преко 160 mg/m<sup>2</sup> дан, конкретно мерно место Ла-1, улазак у град, село Шопић и мерно место Ла-9 Аутобуска станица. Најниже концентрације за укупне таложне материје забележене су на мерној позицији Ла-14 и (испод 130 mg/m<sup>2</sup> дан) у Основној школи „Дуле Караклајић“ са ознаком Ла-17. [76]

Табела 22. Преглед учешћа таложних материја на подручју  
ГО Лазаревац (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

УЧЕШЋЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ ТАЛОЖНИХ МАТЕРИЈА НА ОСНОВУ СРЕДЊИХ ВРЕДНОСТИ РЕЗУЛТАТА  
(ПЕРИОД 01.01.2011 - 31.12.2011.год.)

МЕРНО МЕСТО	РАСТВОРНЕ У УКУПНИМ Т.М. (%)			НЕРАСТВОРНЕ У УКУПНИМ Т.М. (%)			САГОРИВЕ У УКУПНИМ Т.М. (%)			САГОРИВЕ У НЕРАСТВОРНИМ (%)			НЕСАГОРИВЕ У УКУПНИМ Т.М. (%)			НЕСАГОРИВЕ У НЕРАСТВОРНИМ (%)		
	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето	год.	зима	лето
Ла-1	28	32	26	72	68	74	44	45	44	61	65	59	28	24	31	39	35	41
Ла-9	28	28	29	72	72	71	39	44	36	55	60	50	33	29	35	45	40	50
Ла-14	33	42	26	67	58	74	42	41	43	63	70	59	25	17	30	37	30	41
Ла-17	26	28	25	74	72	75	52	55	49	70	76	66	22	17	26	30	24	34
Ст-1	36	43	28	64	57	72	35	34	35	54	59	49	30	23	36	46	41	51
Цр-1	24	26	23	76	74	77	37	39	36	50	52	47	38	35	41	50	48	53
Со-1	24	19	28	76	81	72	51	62	40	67	77	56	25	19	31	33	23	44
Вр-2	19	19	20	81	81	80	47	52	44	59	64	54	34	29	37	42	36	46
Мед-2	31	32	30	69	68	70	38	42	33	55	63	47	32	25	37	47	38	53
Ба-1	22	22	22	78	78	78	38	42	35	49	54	45	40	36	43	51	46	55

Ван градског језгра на мерним местима удаљеним од центра (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Вреоци, Степојевац и Соколова) измерени резултати приказују да ни на једној мерној позицији од 6 нема прекорачења за укупне таложне материје, односно нема преласка месечне граничне вредности (МГВ), а она износи 450 mg/m<sup>2</sup> дан (прилог 3). У току извештајног процеса свеобухватан број узорка који су узети ван градског појаса износи 72. Од 72 узорка 46 односно прецизније 63,9% од укупног броја узорка показује вредност испод 200 mg/m<sup>2</sup> дан, вредност између 200 и 450 mg/m<sup>2</sup> дан бележе укупно 26 узорка односно 36,1%. Када је реч о прекорачењу за МГВ нема забележених прекорачења (0%). [76]

**Тешки метали концентрација у таложним материјама које су растворене**

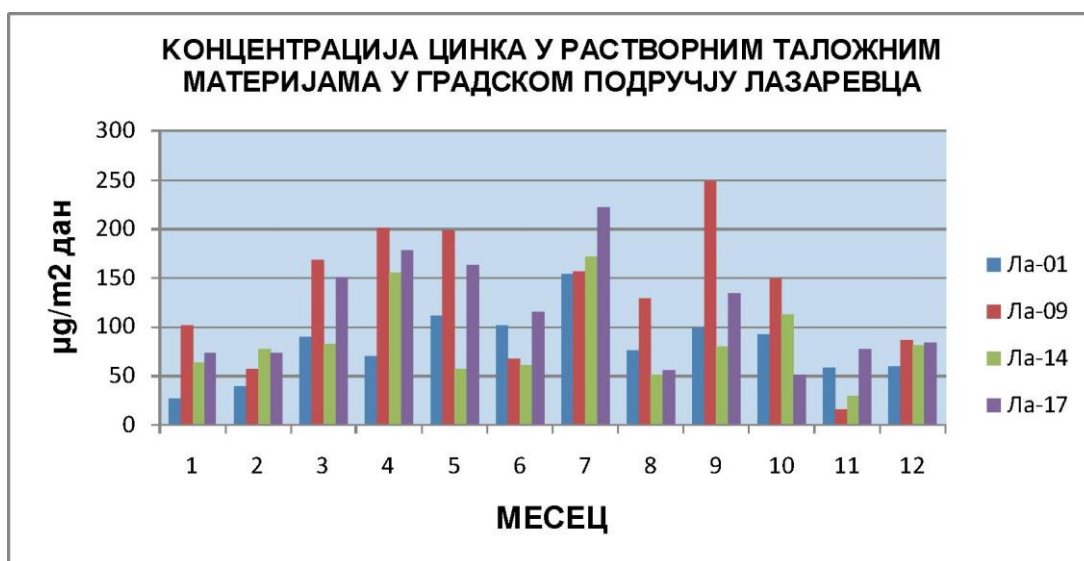


Вршена је провера концентрације одређених тешких метала (Pb, Ni, Zn, As, Cd и ) у таложним материјама које су растворене. Кроз одређивање концентрација метала који су тешки у оквиру растворених таложних материја, дошло се до комплетнијег приказа стања када је у питању загађење ваздуха, и последице на становништво ове општине, односно њихово здравствено стање. На тај начин обезбедиће се континуално праћење квалитета ваздуха као и детектовање када дође до повећања концентрација материја које су загађујуће.

Извештаји на годишњем нивоу из претходних година приказују како су повећане концентрације тешких метала претежно на мерним позицијама које се налазе у околини саобраћајница и осталих извора загађења. На основу праћења поменутих параметара који дефинису стање загађења ваздуха, може се запазити да долази до мањих концентрација тешких метала и ањона, имајући у виду претходни период праћења. Тешки метали који су наведени, односно њихове концентрације, у директној су вези са негативним ефектима на комплетан екосистем кроз угрожавања здравља људи, животиња, као и деградирања вегетације, будући да имају утицај на стање земљишта и површинских вода.

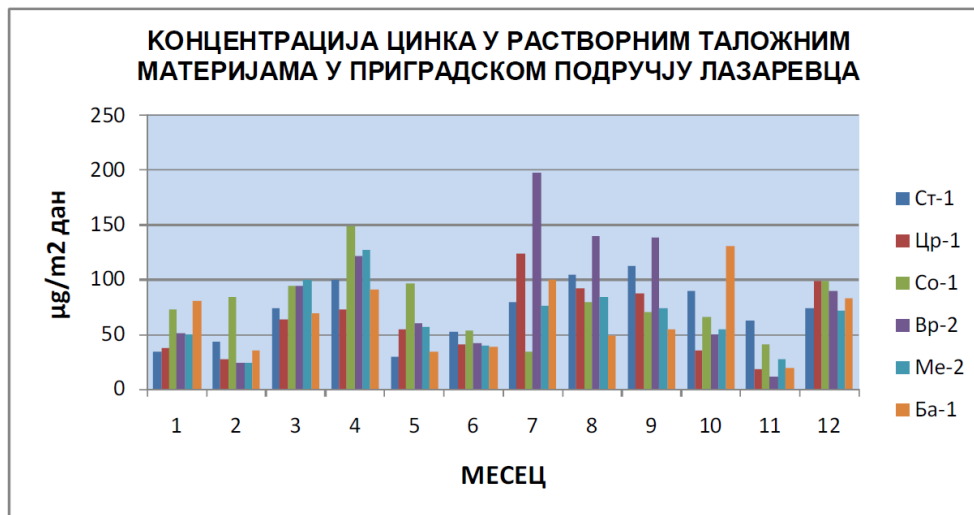
### Цинк (Zn)

Када се узму у обзир мерења која су вршена раније, у материјама таложним које су растворене новија мерења показују мање концентрације за цинк, на локацијама мерних позиција у подручју градском. Концентрације за цинк када се узму средње вредности на нивоу године нешто су веће у периоду током зиме, него током летњег периода (Слика 28.). Мало више концентрације за цинк појављују се у временском опсегу од марта месеца до октобра, у погледу на остатак резултата за мерења на месечном нивоу. Највећа концентрација која износи  $249 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан забележена је у септембру на локацији Ла-09, а на мерној позицији Ла-17 у јулу  $222 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Средње вредности на нивоу године за концентрације цинка веће су у летњем делу године, него у зимском, када је у питању градско подручје. На мерној позицији Ла-09 измерена вредност средња на нивоу године износи  $132 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, током зимског периода  $88 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, а у току месеци који су летњи  $167 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Мерна локација Ла-17 на нивоу средњих вредности на нивоу године, такође је већа у погледу на остале мерне позиције  $115 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, у периоду зимских месеци  $82 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, док у летњем делу године износи више и то  $145 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. [76]



Слика 28. Концентрације цинка у раствореним таложним материјама у градском подручју Лазареваца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

У односу на градске реоне у Лазаревцу, приградски појас бележи мање концентрације у материјама које су таложне и растворене за цинк. У овом приградском подручју од месеца марта до децембра забележене су повећане концентрације за цинк у погледу на остала мерења, која се врше на месечном нивоу, односно током априла, јула, августа и септембра регистроване су највеће концентрације за цинк на свим мерним локацијама. У оквиру мерне локације Вр-2 током овог периода детектоване су највеће вредности за цинк односно његове концентрације и износе од 121 до 197  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, док је највећа вредност конкретно регистрована током јула од 197  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Када се узму у обзир средње вредности на годишњем нивоу у погледу периода зимског и летњег, за ову мерну локацију зими бележи (57  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан), док у лето мало повећано (117  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан). На годишњем новоу средња измерена вредност (Слика 29.) за концентрације за цинк износи (85  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан). Када се изалализирају остала мерна места и њихове средње годишње концентрације за цинк, ситуација је прилично уједначена. [76]

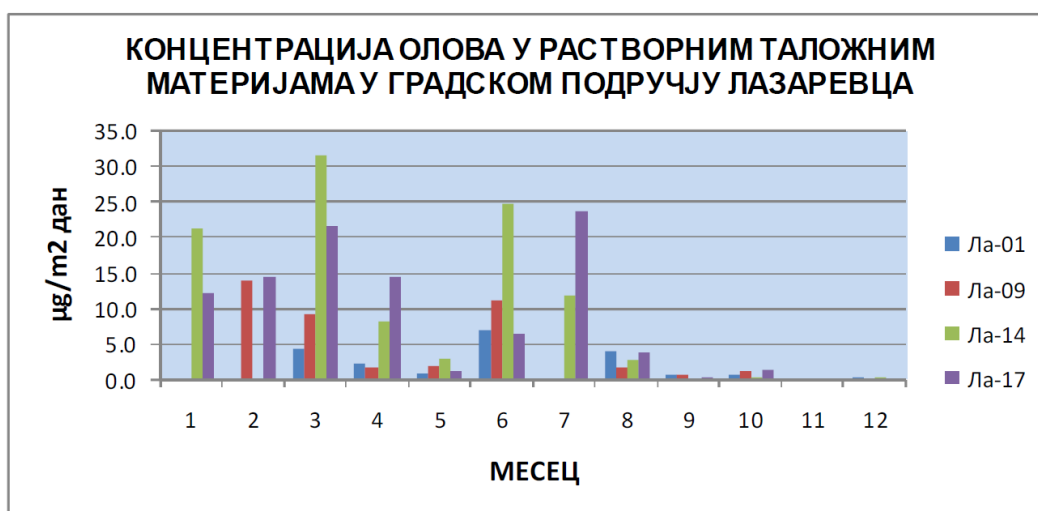


Слика 29. Концентрације цинка у раствореним таложним материјама у приградском подручју Лазаревца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Цинк поседује већу растворљивост у поређењу са осталим тешкеим металеима попут кадмијум и олово, самим тим долази до његове олакшане апсорпције из земљишта када су билке у питању. Једињења цинка доводе до измена циклуса metaboличких, као и до различитих поремећаја приликом развоја, будући да су врло токсичка једињења и утичу на синтезу нуклеинских киселина и протеина. [76]

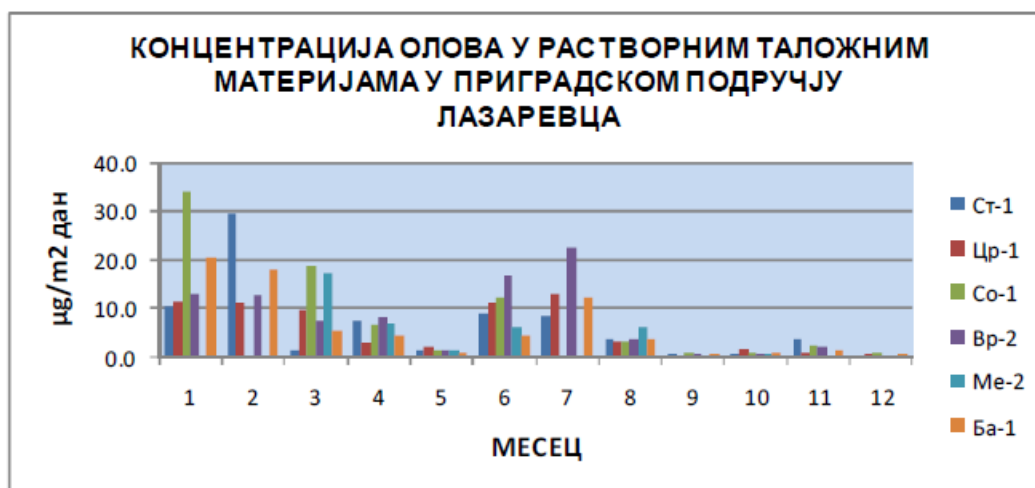
#### Олово (Pb)

У појасу градском у Лазаревцу за концентрације олова на свим мерним локацијама за таложне материје, које су растворене током месеца јануара, марта, јуна и јула резултати се крећу од (0.9  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан) до (31.5  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан). На мерној локацији Ла-17 регистрована је најнижа вредност у октобру и то 1.3  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, генерално најниже вредности за концентрације забележене су од месеца септембар до децембра. Током месеца марта регистроване су нешто веће концентрације за све мерне локације и то од 4.1-31.5  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. За две мерне локације Ла-14 и Ла-17 вредност је 8.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан и 8.7  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, што је мало више од измерених средњих годишњих резултата за остале две мерне локације у градском подручју (Слика 30.). Током зимских месеци резултати за концентрације олова нешто су већи него током летњих. [76]



Слика 30. Концентрације олова у раствореним таложним материјма у градском подручју Лазареваца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

За мерна места која се налазе у приградским појасевима, прилично су слични резултати за концентрације олова, као и на мерним локацијама у граду. Веће концентрације олова јављају се на свим мерним локацијама током месеца јануара, фебруар, март, јуна и јула и износе од 3.9 до 34.1  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Највећа концентрација забележена је на мерној локацији Со-1 и то у јануару 34.1  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, а на мерној локацији Ст-1 у фебруару износи 29.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан и 29.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан у јулу за мерну позицију Вр-2. Слично као и у зони града, средње вредности на нивоу године (Слика 31.) прилично су уједначене за све мерне локације и крећу се од 3.1-7.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан и у летњем делу године су делимично мање него у зимском. Највећа средња вредност на нивоу године када су приградске зоне у питању, регистрована је на мерној локацији Вр-2 и износи 7.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. [76]



Слика 31. Концентрације олова у раствореним таложним материјма у приградском подручју Лазареваца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

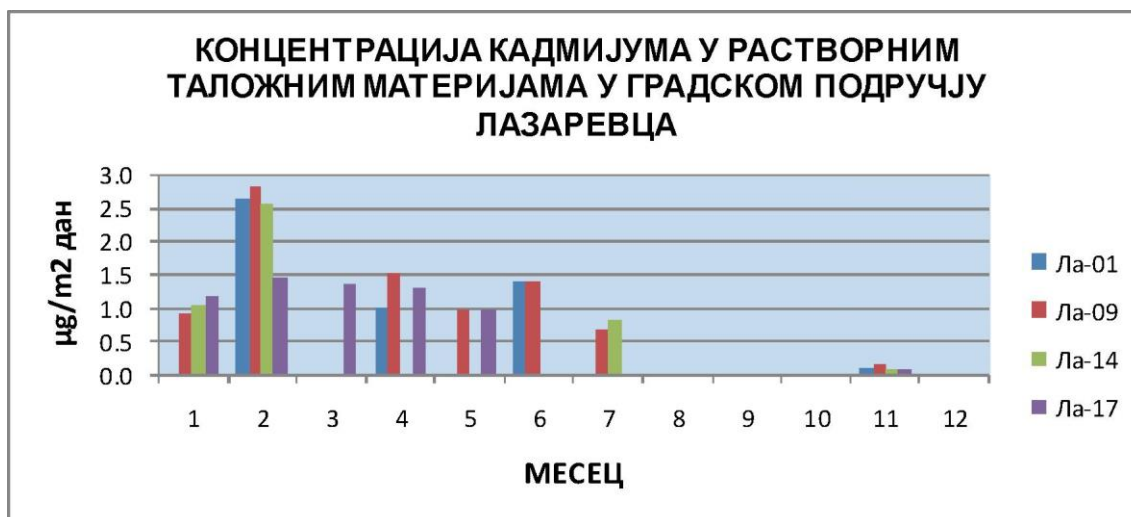
Олово се налази у ваздуху услед утицаја топионица, бензина, као и од извора који су стационарног карактера, и угља који је депонован, односно од угљане прашине. Олово је заступљено у прашини углавном као сулфат, мањим делом као хлорид и оксид. На тај начин људи директно удишу олово, које се налази у атмосферном слоју, самим присуством олова у материјма које су таложне, долази до загађења земљишта и вода путем којих доспева до

пољопривредних култура, односно до исхране. Кроз удисање олова ствара се депоновање у људском организму, поготово у крвотоку, као и у бронхијама, уколико се дуже излаже, јављају се најтеже болести, будући да олово остаје трајно у организму и немогуће га је елиминисати. [76] [76]

### Кадмијум (Cd)

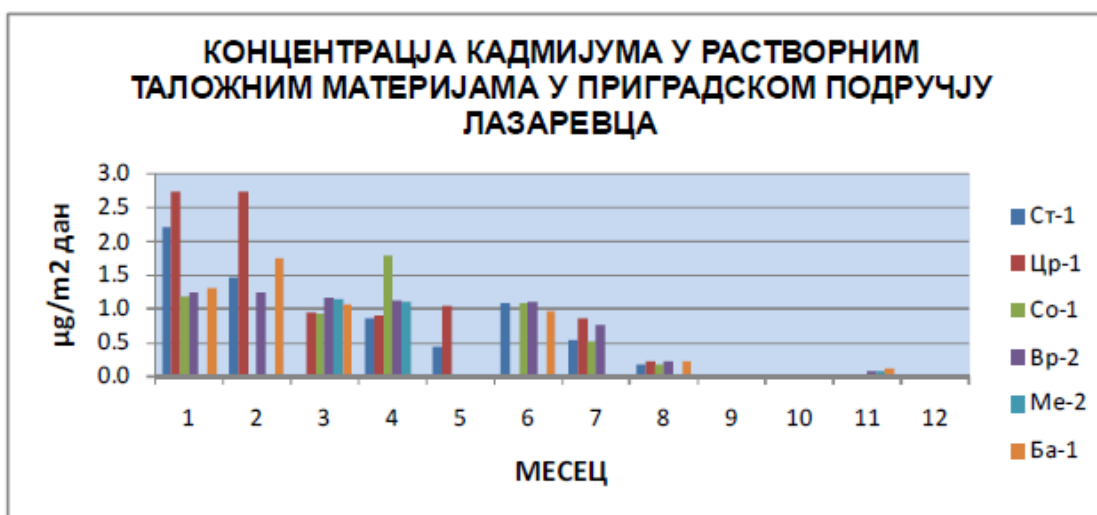
Концентрације за кадмијум одређује се у раствореним материјама које су таложне. Таким зимским месецима, као и у току летњих на територији градских реона Лазареваца регистроване су мање концентрације овог тешког метала (прилог), само током месеци јануар и фебруар регистроване су нешто веће концентрације које су биле од 0.9 до 2.8  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  2 дан, то је довело до прекорачења вредности које су по узору на немачки стандард ТА ЛУФТ 2002 граничне и то на мерним локацијама са ознаком Ла-01, Ла-09 и Ла-14. У градским деловима територије ове општине средње вредности на годишњем нивоу за концентрације за кадмијум углавном су мање и крећу се од 0.4 до 0.7  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  2 дан.

Праћењем падавина односно њиховог хемијског састава на мерним локацијама територије ове општине дошло се до следећег приказа: [76]



Слика 32. Концентрације кадмијума у раствореним таложним материјама у градском подручју Лазареваца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

У таложним материјама које су растворене јавља се кадмијум у одређеним концентрацијама. Како током зимских, тако и током летњих месеци, регистроване су мале концентрације за кадмијум, на мерним локацијама у подручју града (Слика 32.), једино су за мене позиције Ла-01, Ла-09 и Ла-14 у јануару и фебруару регистроване мало веће концентрације које се крећу од 0.9 до 2.8  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  2 дан, што се по немачком стандарду ТА ЛУФТ 2002 води као прекорачење. У градском појасу средње вредности за кадмијум на нивоу године углавном су мање и иду у распону од 0.4 до 0,7  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  2 дан. [76]



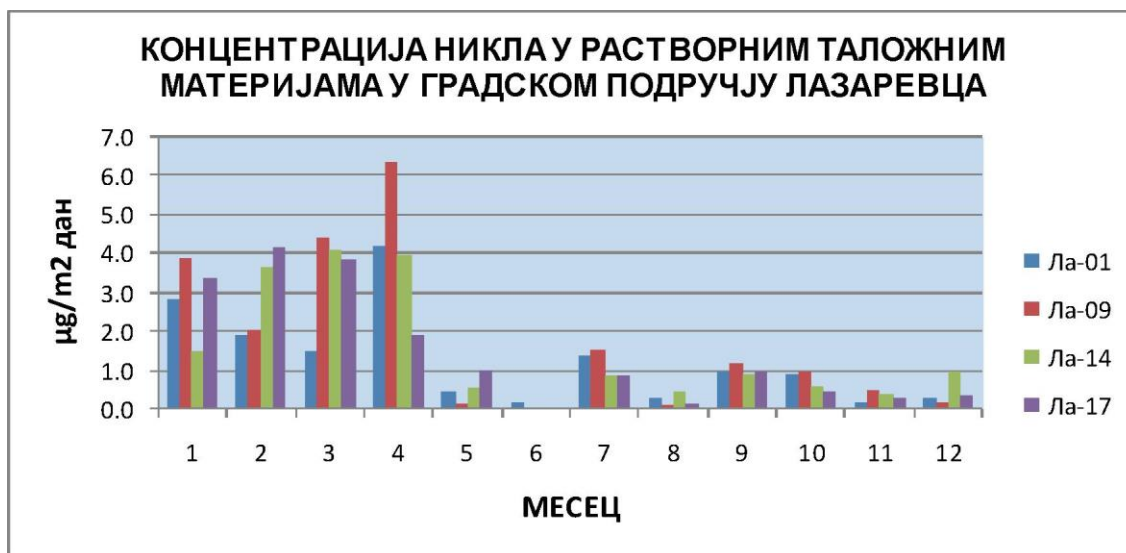
Слика 33. Концентрације кадмијума у раствореним таложним материјама у приградском подручју Лазареваца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Често се кадмијум асоцира са оловом и са цинком, највећи узрочник појављивања кадмијума у атмосферском слоју су поступци легирања матала, екстракције и рафинирања, такође и приликом прераде других метала. Приликом сталног излагања чак и мале концентрације кадмијума јако су погубне, будући да се кадмијум исто као код олова, таложи у плућном систему, након чега се прераспоређује по свим органима, а депонује у слезини, јетри и бубрезима. [76]

#### *Никл (Ni)*

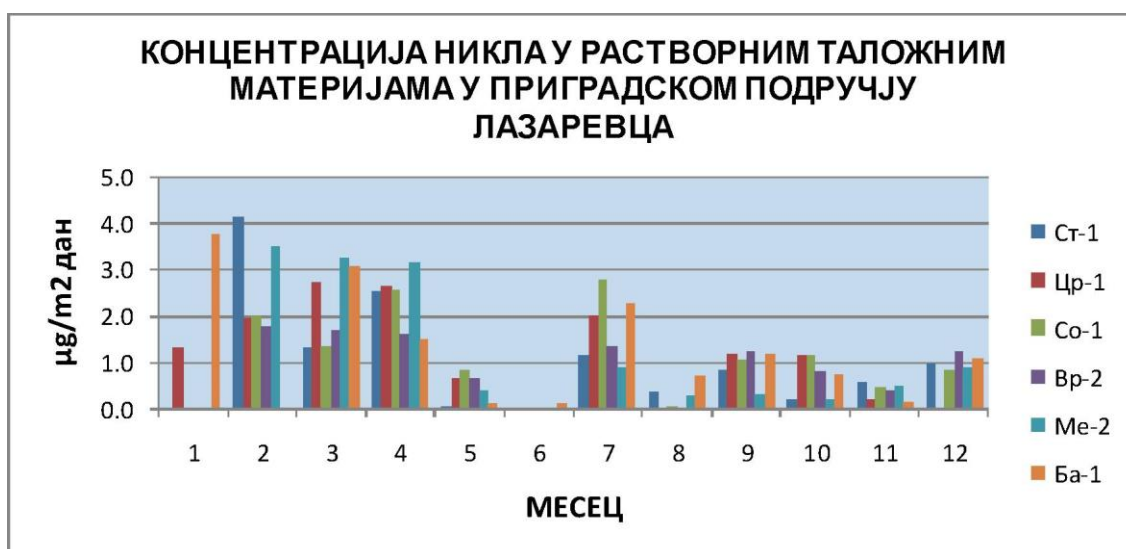
За све мерне локације које се налазе у зони града, када су концентрације за никл у таложним материјама које су растворене, највеће вредности забележене су током месеца јануар, фебруар, март и април и то од 1.5 до 6.4  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан (Слика 34.). У току ових месеци највеће концентрације за никл бележене су на мерној позицији Ла-09, а конкретно током априла месеца највећа концентрација која је износила 6.4  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Најмање бележени резултати мерења на свим мерним локацијама били су током месеци од маја до јуна и то од од 0.1 до 1.5  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Најмања вредност за концентрације за никл су конкретно у јуну и током тог месеца готово да и нема никла. [76]

У градском делу Лазареваца средње вредности на нивоу године приближно су уједначене за све мерне локације и иду од 1.2 до 1.8  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, док је на мерној позицији Ла-09 регистрована највећа вредност на средњем годишњем нивоу. Како током зиме, тако и током лета за сва мерна места резултати за средње концентрације за никл на годишњем нивоу су доста изједначене.



Слика 34. Концентрације за никл у раствореним материјма које су таложног карактера у градском реону ове општине (Извор: Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд)

На мерним позицијама које се налазе у деловима који су приградски бележе мање концентрације за никл у таложним материјма које су растворене у односу на мерне позиције у подручју градском. Највеће концентрације никла забележене су током месеца јануара, фебруара, марта и априла и ишле су у распону од 1.3 до 4.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Највећа концентрација за никл регистрована је током фебруара на мерној локацији Ст-1. Током месеци од маја до децембра бележене су најмање концентрације за никл од 0.1 до 2.7  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан (Слика 35.). Како у градским појасевима, тако и у приградским на мерним локацијама најниже измерене вредности за концентрације су у месецу јуну, када скоро да нема никла. На мерним местима која се налазе у приградској зони средње вредности на нивоу године за концентрације за никл су мање од средње вредности на нивоу године за мерна места у градској зони. Скоро на свим мерним локацијама концентрација за никл прилично је уједначена и то од 0.9 до 1.2  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Када су у питању зимски и летњи месеци, концентрација за никл средња на годишњем нивоу доста је уједначена у приградским деловима. [76]

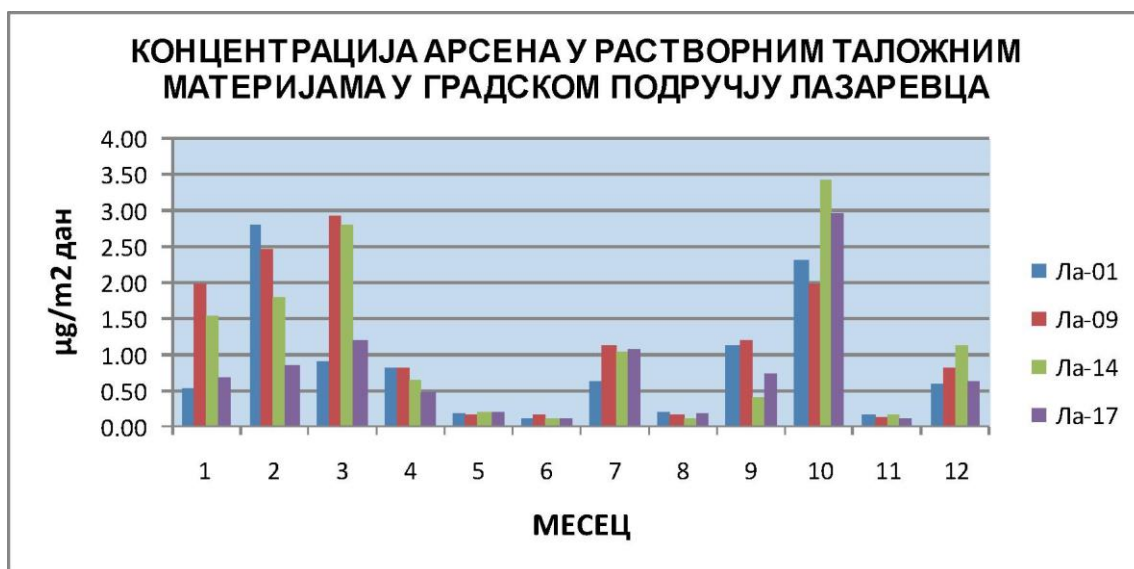


Слика 35. Концентрације никла у раствореним таложним материјма у приградском подручју Лазаревац (Извор: Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд)

Када се никл налази у ваздуху у било ком облику, да ли у виду гасне фазе, честица или аеросола он као тешки метал је опасан по здравље људи. Уколико се нађе у респираторним органима, одлази у крв и путем крвотока долази до свих органа у систему. Може да дође до задржавања никла у плућном систему и чворовима лимфним, ово се дешава уколико се честице не растворе. Велику опасност за људски организам чини дувански дим. Никл доспева у ваздух најчешће под утицајем индустрије, топлана, саобраћаја као и путем ложишта која су индивидуална.

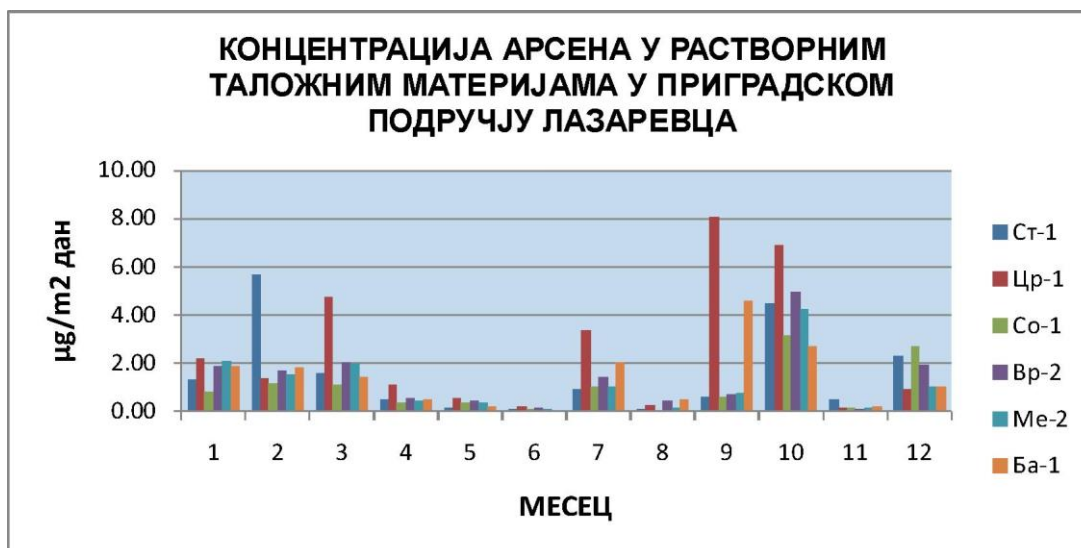
#### Арсен (As)

У градском појасу у погледу концентрација за арсен који се налази у таложним материјама које су растворене, на свим мерним локацијама највећи резултати бележени су током месеца фебруара, марта и током октобра. За мерну позицију Ла-09 највећа концентрација регистрована током месеца фебруара је  $2.46 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, а током марта  $2.94 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Највећа забележена концентрација за арсен регистрована је на мерној локацији Ла-14 у месецу октобру и износи  $3.43 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Најмање концентрације за арсен бележене су током месеца маја, јуна и новембра за све мерне позиције и кретале су се од  $0.09$  до  $0.19 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан (Слика 36.). У подручју мерних позиција у граду средње вредности за све мерне локације крећу се од  $0.76$  до  $1.16 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Током зимских месеци концентрације за арсен су мало веће у односу на летње месеце. У периоду током зиме крећу се од  $1.17$  до  $1.49 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан, док су током лета од  $0.40$  до  $0.59 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан). [76]



Слика 36. Концентрације арсена у раствореним таложним материјама у градском подручју Лазаревца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Веће концентрације за арсен измерене су у приградском појасу Лазаревца у односу на мерне локације у градском подручју. У току свих мерних месеци највеће регистроване концентрације за арсен биле су на мерној позицији Цр-1, где су такође током месеца марта, септембра и октобра бележена прекорачења вредности које су граничне. На мерној позицији Ст-1 дошло је такође до прекорачења вредности које су граничне и то током фебруара  $5.69 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан и током октобра  $4.48 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Током месеца октобра забележене су концентрације за арсен изнад вредности које су граничне за мерне локације Вр-2  $4.97 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан и Ме-2  $4.23 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. Најмање концентрације су регистроване током месеца јуна и кретале су се од  $0.04$  до  $0.18 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан (Слика 37.). Када је у питању приградска зона Лазаревца средње вредности на нивоу године ишле су у интервалу од  $0.96$  до  $2.48 \mu\text{g}/\text{m}^2$  дан. [76]



Слика 37. Концентрације арсена у раствореним таложним материјма у приградском подручју Лазареваца (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Арсен представља микроелемент и његове соли су јако отровне и доводе до канцерских обољења. Када су у питању соли за арсен (У) оне су неотровне, али имају веома бактерицидна својства. Међутим, уколико дође до уноса већих концентрација, оне се таложе у организму и еволуирају у соли арсена које су токсичног карактера.

#### **Сумпор-диоксид**

У временском периоду од годину дана сакупљено је 365 посебних узорка сумпор-диоксид односно за његову концентрацију, на мерној позицији Основне школе „Дуле Караклајић“, подељени су тако да је током зиме узорковано 182 пута, а током лета 183. Анализом добијених података, а поштујући Уредбу која се односи на услове приликом мониторинга, као и на захтеве за ваздух, тј. његов квалитет Сл.гласник РС бр. 63/13), констатовано је да током периода извештавања нема прекорачења у складу са прописаном граничном вредности 125 µg/m<sup>3</sup> дан. (Табела 23.). [76]



Табела 23. Концентрације сумпордиоксида  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

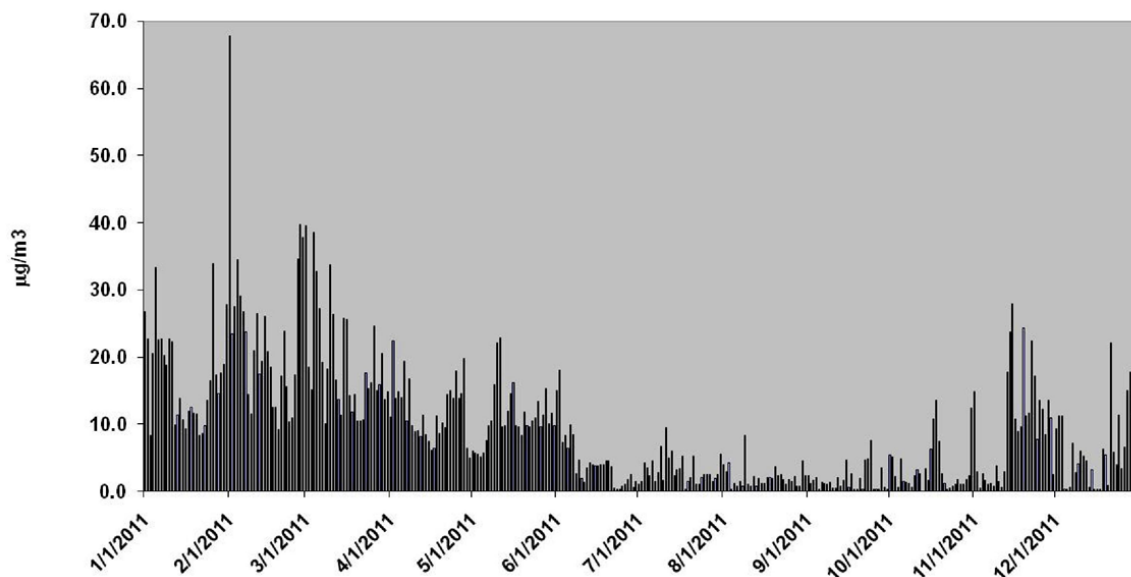
**ЕВИДЕНЦИОНА ТАБЕЛА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ СУМПОРДИОКСИДА  
МЕРНО МЕСТО ОШ „ДУЛЕ КАРАКЛАЈИЋ“ ЛАЗАРЕВАЦ**

ДАН	МЕСЕЦ												ПЕРИОД 2011		
	ЗИМА 2011						ЛЕТО 2011								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$														
1	26.72	67.88	39.65	11.10	6.05	15.00	1.06	3.97	2.41	5.40	14.84	9.40	Узорковање урађено уређајем ПРОЕКТОС АТ-801.  Анализе су урађене у хемијској лабораторији ТИС-а  Запремина раствора и проток су дефинисани појединачним записницима о узорковању.		
2	22.78	23.43	18.43	22.49	5.73	18.04	1.44	3.00	1.20	5.17	2.88	11.18			
3	8.34	27.54	15.21	13.87	5.49	7.29	4.30	4.25	1.63	2.14	0.52	11.22			
4	20.47	34.57	38.53	14.90	5.13	8.30	3.47	0.37	2.13	0.54	2.71	0.29			
5	33.34	29.15	32.78	14.06	5.76	6.48	2.39	1.12	0.38	4.87	1.56	0.30			
6	22.51	26.73	27.29	19.34	7.60	9.88	4.55	0.76	1.38	1.55	1.01	0.56			
7	22.70	23.72	19.29	10.56	9.81	8.49	1.55	1.55	1.18	1.27	1.26	7.15			
8	20.27	14.45	10.10	16.70	10.50	2.58	2.72	0.76	1.09	1.20	0.76	2.75			
9	18.83	11.52	18.14	9.84	15.95	4.68	6.77	8.30	1.34	0.59	3.80	4.12			
10	22.71	21.03	33.71	8.95	22.20	1.86	1.61	1.09	0.51	2.35	1.51	5.93			
11	22.21	26.47	26.38	9.00	22.88	1.29	9.49	0.74	0.51	3.20	0.59	5.33			
12	9.98	17.42	16.60	8.13	9.56	3.54	4.91	2.21	2.04	2.68	2.91	4.54			
13	11.39	19.30	13.69	11.42	9.81	4.30	5.97	0.75	0.78	0.00	17.72	0.56			
14	13.86	26.05	11.38	8.40	12.01	4.02	2.40	1.88	1.59	3.44	23.71	3.18			
15	10.69	20.88	25.80	7.49	14.64	3.80	3.20	1.13	4.61	1.56	27.94	0.31			
16	9.34	18.53	25.61	6.13	16.23	3.84	3.40	1.14	0.54	6.24	10.83	0.31			
17	11.99	12.60	14.31	6.46	9.83	3.95	5.22	2.05	2.64	10.72	8.93	0.31			
18	12.51	12.55	11.78	11.24	9.58	3.96	0.26	1.99	0.27	13.51	9.59	6.28			
19	11.68	9.20	14.40	8.59	8.32	4.48	1.54	1.98	0.27	7.44	24.31	5.43			
20	11.45	17.21	10.44	10.27	11.86	4.49	2.10	3.60	1.89	2.59	11.19	0.88			
21	8.31	23.95	10.43	9.42	9.75	3.68	5.31	2.39	0.28	1.26	11.67	22.20			
22	8.66	15.63	10.65	14.45	9.66	0.50	1.06	2.51	4.74	0.25	22.40	5.83			
23	9.71	10.33	17.64	15.06	10.56	0.25	1.05	1.72	4.83	0.51	17.15	3.88			
24	13.54	10.96	15.36	13.87	10.97	0.25	2.10	1.06	7.52	0.77	7.75	11.40			
25	16.52	17.35	16.15	17.87	13.45	0.77	2.57	1.80	0.28	1.04	13.54	3.32			
26	33.96	34.58	24.62	13.79	9.58	1.03	2.57	1.46	0.27	1.78	12.22	6.55			
27	17.35	39.77	14.97	14.50	11.35	1.79	2.52	2.22	0.28	1.07	8.47	15.04			
28	14.53	37.80	15.85	19.87	15.31	2.52	1.50	0.74	3.53	1.08	13.62	17.76			
29	17.67		20.47	6.48	10.04	0.62	1.98	0.75	0.54	1.81	11.00	10.99			
30	18.94		13.66	4.97	11.70	1.45	2.46	4.56	0.27	2.28	2.46	13.96			
31	27.78		14.81		9.78		5.49	2.30		12.36		9.19			
													ЗИМА	ЛЕТО	УКУПНО
укупно	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	182	183	365
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$C_{\text{ср}}$	17,12	23,24	19,29	11,97	11,00	4,44	3,13	2,08	1,70	3,25	9,63	6,46	13,01	5,71	9,35

ПРОПИС / ПРЕПОРУКА	БРОЈ УЗОРАКА ИЗНАД ГВИ						ГРАН. ВРЕДНОСТ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 24-орочасовног мерења		
	ЗИМА	%	ЛЕТО	%	УКУПНО	%			
Република Србија	0	0,0	0	0,0	0	0,0	Р.Србија	125	3 дана/год.
СЗО за Европу	0	0,0	0	0,0	0	0,0			

Концентрација за сумпор-диоксид просечна на нивоу свих узорка током периода извештавања за мерне локације у градском делу износи  $9,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Слика 38.). Веће концентрације су у зимском периоду године и износе  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  него током лета када су концентрације измерене  $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Издувни гасови из саобраћаја, као и постројења ТЕ „Колубара“ и „Колубара Прерада“ врше велики утицај на загађење, односно на концентрације за сумпор-диоксид, када је у питању целокупни извештајни период. Значајну улогу током зимског периода на повишене концентрације за сумпор-диоксид имају индивидуална ложишта, као и котларнице, сматрају се изворима загађења. Временске прилике током зимског периода године додатно потпомажу загађењу кроз атмосферске падавине, које лако транспортују загађујуће честице. [76]

ДИЈАГРАМ ДНЕВНИХ РЕЗУЛТАТА ИМИСИЈЕ СУМПОРДИОКСИДА  
мерно место ОШ "Дуле Караклајић" Лазаревац  
(период од 01.01.2011. до 31.12. 2011.)



Слика 38. Просечна концентрација сумпор-диоксида у свим узорцима (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Предлог светске здравствене организације, као по Уредби која се односи на услове приликом мониторинга, као и на захтеве за ваздух, тј. његов квалитет, граница за сумпор-диоксид износи  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. Кроз забележене резултате током циклуса извештавања у оквиру градског појаса не постоје детектовања прекорачења. За прекорачења за концентрације за сумпор-диоксид по регулативи законској дозвољена су три дана на нивоу године.

### Чађ

На мерној локацији ОШ „Дуле Караклајић“ током периода извештавања урађено је 365 узорака за чађ, односно његове анализе. Током зимских месеци 182, а у летњем делу године 183. Анализом података који су добијени, регистровано је да је дошло до прекорачења преко  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, током 217 дана односно 59,5% од укупних узорака (Табела 24.). Граница која је дефинисана Уредбом која се односи на услове приликом мониторинга, као и на захтеве за ваздух, тј. његов квалитет за имисије када је чађ у питању износи  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. [76]

Табела 24. Имисије чађи  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011.*  
*Геоинститут, Београд*)

**ЕВИДЕНЦИОНА ТАБЕЛА РЕЗУЛТАТА ИМИСИЈЕ ЧАЂИ  
МЕРНО МЕСТО ОШ „ДУЛЕ КАРАКЛАЈИЋ“ ЛАЗАРЕВАЦ**

ДАН	МЕСЕЦ											
	ЗИМА 2011			ЛЕТО 2011						ЗИМА 2011		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$											
1	417	25	21	80	33	63	48	86	101	219	272	98
2	190	36	20	88	32	153	47	116	60	149	186	327
3	178	180	37	40	39	79	21	21	83	139	165	116
4	123	206	175	100	32	71	35	96	65	161	236	22
5	139	198	89	20	79	58	28	116	13	178	157	22
6	145	65	19	20	100	29	21	97	53	131	75	63
7	155	170	18	39	60	82	43	151	77	90	49	47
8	208	66	61	53	121	29	74	62	49	66	56	31
9	187	24	102	33	20	43	88	20	105	19	103	87
10	312	102	138	20	104	34	106	34	39	164	256	116
11	194	202	109	38	41	33	22	48	140	142	146	176
12	148	68	93	19	21	26	45	20	135	162	103	90
13	245	54	20	20	113	106	53	42	81	140	166	155
14	206	67	19	19	104	67	39	21	134	111	206	143
15	110	78	51	19	180	47	23	42	21	130	274	68
16	61	24	19	78	20	27	53	56	92	184	309	20
17	234	63	20	19	40	49	61	64	111	144	362	89
18	173	23	53	58	83	56	37	55	127	198	343	79
19	102	47	19	32	21	21	68	34	152	267	221	142
20	114	52	69	20	58	113	22	28	107	152	142	71
21	141	28	19	40	73	140	46	21	81	134	115	51
22	66	48	51	20	104	48	23	133	108	126	204	71
23	154	64	93	33	36	167	22	75	61	170	232	104
24	79	41	21	41	74	74	60	57	136	101	90	127
25	126	153	68	41	21	21	52	88	148	89	140	90
26	198	92	46	40	27	49	44	22	92	123	159	162
27	225	42	23	20	21	90	65	45	94	20	202	200
28	76	108	95	33	98	41	50	91	100	153	316	30
29	101		23	39	20	21	50	76	52	168	221	198
30	152		21	19	54	21	21	54	99	246	93	175
31	171		19		97		57	126		306		221
УКУПНО	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$C_{\Sigma}$	165	83	53	38	62	62	46	64	90	148	187	109

ПЕРИОД 2011
МЕРНО МЕСТО БР. 02

Узорковање урађено уређајем ПРОЕКТОС АТ-801. Анализе су урађене "ГИС-у" рефлектометром ПРОЕКТОС РФ-1 са четири извора монохроматског светла  $\lambda = 830 \text{ nm}$  постављених унакрс и фотобелијом у центру. Запремина узоркованог ваздуха констатована је појединачним записницима о узорковању, а на основу мерења у уређају. Чађ је скупљана на филтерима у окладу са одговарајућим прописима.

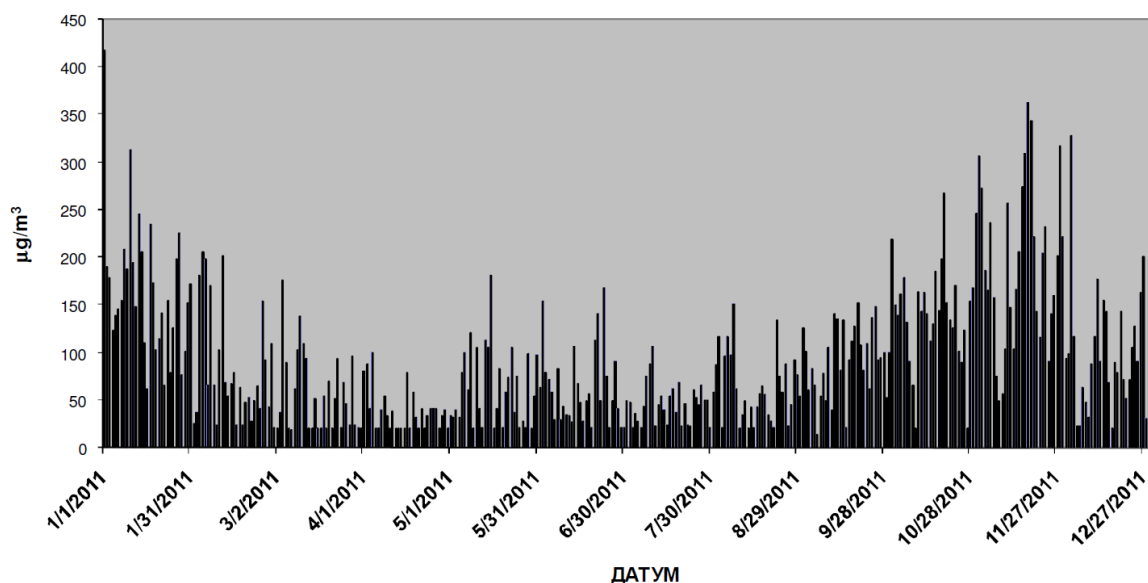
ГРАН. ВРЕД. ИМИСИЈЕ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
24-орочасовно мерења	50
За чађ се признаје прекорачење датих граничних вредности ако истовремено постоји и прекорачење прописаних граничних вредности имисије за сумпордиоксид.	

ЗИМА	ЛЕТО	УКУПНО
182	183	365
100	100	100
124,5	60,5	92,4

БРОЈ УЗОРАКА ИЗНАД $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$					
ЗИМА	%	ЛЕТО	%	УКУПНО	%
148	81,3	69	37,7	217	59,5

Просек концентрације за чађ регистрована на мерној локацији ОШ „Дуле Караклајић“ у периоду извештавања била је  $92,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, вредност у просеку током зимског дела године износио је  $124,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, у току летњих месеци у години износила  $60,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. Током зиме концентрације за чађ су веће за дупло од концентрација током лета, ово је последица већих активности током зимског периода у постројењима Термоелектране, која се локацијски налази у насељу Велики Црљени, као и „Колубара Прерада“ у Вреоцима. Директан утицај на ове резултате имају индивидуална ложишта и котларнице које представљају изворе загађења. Утицај имају и саобраћајнице локалног и магистралног карактера на концентрације за чађ у градском подручју. У процесу извештавања током јануара месеца забележена је највећа концентрација чађи и то  $417 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у градском појасу у Лазаревцу (Слика 39.). Добијени подаци од претходних извештајних годишњих периода указују на смањење концентрација за чађ, поготово у периоду током зиме. [76]

ДИЈАГРАМ ДНЕВНИХ РЕЗУЛТАТА ИМИСИЈЕ ЧАЋИ  
 мерно место ОШ "Дуле Караклајић" Лазаревац  
 (период од 01. 01.2011. до 31.12. 2011.год.)



Слика 39. Просечна концентрација чађи у свим узорцима (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Као што је већ напоменуто, уколико се са статистичког аспекта погледају резултати за зимски и летњи део године, долази се до закључка да су концентрације за чађ током зимског периода дупло повећане у односу на летњи период (прилог 13, 14 и 15). Током зимских месеци средња вредност је  $105,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , док за летње месеце износи  $52,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Узорковано је 147 узорака током зимског периода преко  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  што представља 80,8%, а у току лета 91 узорковање преко  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , односно 49,7%. Преко  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  регистровано је током зимских месеци 123 пута што је 67,6%, оваквих узорака током лета било је 57 тј. 31,1%. Како су бројке током лета дупло мање, овакво стање повезано је са активности индивидуалних ложишта током зимског периода године.

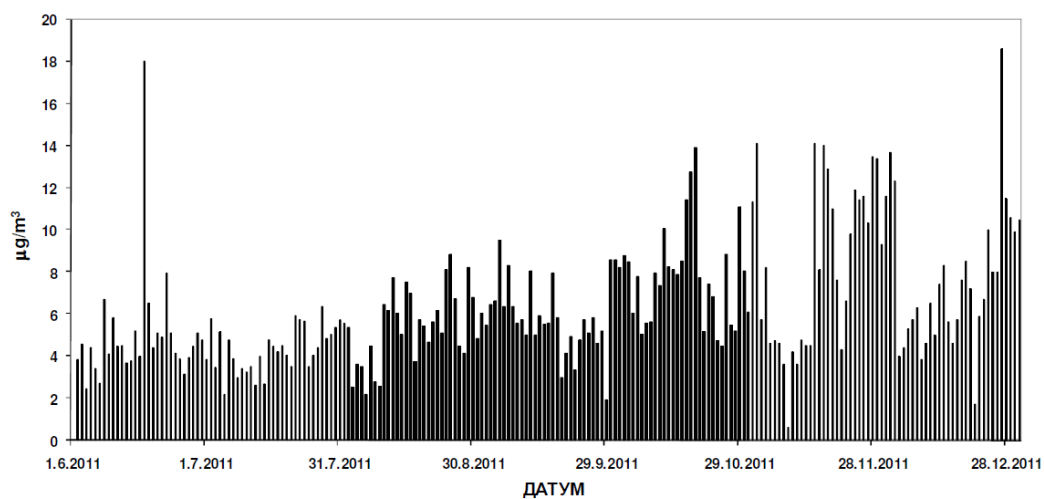
Анализом добијених резултата за концентрације за чађ, долази се до закључка да је током зимских месеци просечна концентрација дупло већа него у летњим месецима током године. У везу са тим доводи се активност ТЕ „Колубара“ и „Колубара Прерада“, нарочито током зиме услед већих производних капацитета. Такође утицај врше и саобраћајнице, односно издувни гасови од саобраћаја, као и неодговарајући транспорт за угаљ, који се одвија железничким видом транспорта. У зимским месецима велики утицај врше индивидуална ложишта и котларнице које су локалног карактера.

### Азот-диоксид

У току годишњег периода испитивања регистровано је 213 узорковања, за концентрације за азот-диоксид за мерну локацију ОШ „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу. Током зимских месеци измерено је 92 узорка, док је у летњим месецима узорковано 121 узорак. Анализом прикупљених података долази се до закључка да нису детектована прекорачења већа од  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, што представља успостављену границу за концентрацију за азот-диоксид одређену уредбом која се односи на квалитет ваздуха, као и мониторинг.

У градском појасу просечна концентрација током периода извештавања за азот-диоксид (Слика 40.) је  $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , током зимског периода је нешто већа  $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , док је током лета  $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Највећа регистрована концентрација у току периода извештавања била је крајем децембра и то  $18,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . (Табела 25.).

ДИЈАГРАМ ДНЕВНИХ РЕЗУЛТАТА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ АЗОТДИОКСИДА  
мерно место ОШ "Дуле Караклајић" Лазаревац  
(период од 01. 06.2011. до 31.12. 2011.)



Слика 40. Резултати концентрације азотдиоксида  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011.*  
*Геоинститут, Београд*)

Табела 25. Концентрације азотдиоксида  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011.*  
*Геоинститут, Београд*)

**ЕВИДЕНЦИОНА ТАБЕЛА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ АЗОТДИОКСИДА  
МЕРНО МЕСТО ОШ „ДУЛЕ КАРАКЛАЈИЋ“ ЛАЗАРЕВАЦ**

ДАН	МЕСЕЦ												
	ЗИМА 2011			ЛЕТО 2011						ЗИМА 2011			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$												
1							3.81	5.57	6.04	8.60	11.30	11.60	
2							3.83	5.77	5.33	5.46	8.22	14.10	13.70
3							4.57	3.44	2.52	6.47	8.77	5.70	12.30
4							2.48	5.13	3.61	6.64	8.48	8.20	4.00
5							4.42	2.21	3.49	9.52	6.05	4.60	4.40
6							3.40	4.79	2.18	6.35	7.76	4.70	5.30
7							2.72	3.88	4.47	8.29	5.02	4.60	5.70
8							6.70	3.00	2.79	6.36	5.58	3.60	6.30
9							4.08	3.39	2.57	5.55	5.62	0.60	3.80
10							5.82	3.27	6.44	5.73	7.94	4.20	4.60
11							4.48	3.49	6.13	4.98	7.37	3.60	6.50
12							4.52	2.59	7.72	8.03	10.07	4.80	5.00
13							3.69	3.97	6.03	4.98	8.24	4.50	7.40
14							3.78	2.68	5.06	5.94	8.12	4.50	8.30
15							5.19	4.78	7.54	5.54	7.88	14.10	5.60
16							4.01	4.48	6.97	5.57	8.53	8.10	4.60
17							18.01	4.17	3.72	7.93	11.41	14.00	5.70
18							6.51	4.51	5.73	5.85	12.75	12.90	7.60
19							4.43	4.04	5.43	2.99	13.93	11.00	8.50
20							5.07	3.53	4.66	4.16	7.74	7.60	7.20
21							4.86	5.93	5.62	4.93	5.15	4.30	1.70
22							7.92	5.74	6.15	3.37	7.43	6.60	5.90
23							5.08	5.68	5.08	4.78	6.84	9.80	6.70
24							4.12	3.51	8.11	5.74	4.70	11.90	10.00
25							3.87	4.06	8.82	5.10	4.48	11.40	8.00
26							3.14	4.43	6.71	5.83	8.85	11.60	8.00
27							3.92	6.37	4.46	4.64	5.46	10.30	18.60
28							4.45	4.81	4.16	5.18	5.21	13.50	11.50
29							5.08	5.04	8.22	1.93	11.09	13.40	10.60
30							4.78	5.34	6.77	8.58	8.04	9.30	9.90
31							5.72	4.84		6.09			10.50
УКУПНО							29	31	31	30	31	30	31
%							96.7	100	100	100	100	100	100
$C_{\text{ср}}$							5.0	4.3	5.4	5.7	7.8	8.3	7.7

ПЕРИОД 2011
МЕРНО МЕСТО
БР. 01

Узорковање урађено уређајем ПРОВОКС АТ-801.  
Анализе су урађене у земљишкој лабораторији ГИС-а  
Запремина раствора и проток су дефинисани појединачним записницима о узорковању.

ЗИМА	ЛЕТО	УКУПНО
92	121	213
100.0	99.1	99.5
7.9	5.1	6.3

ПРОПИС / ПРЕПОРУКА	БРОЈ УЗОРАКА ИЗНАД ГВИ					
	ЗИМА	%	ЛЕТО	%	УКУПНО	%
Република Србија	0	0,0	0	0,0	0	0,0
СЗО за Европу	0	0,0	0	0,0	0	0,0

ГРАН ВРЕДНОСТ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 24-орочасовног мерења		
Р.Србија	85	

Статистички посматрано јасно је да код азот-диоксида за ову мерну локацију у зимским месецима концентрација знатно повишена него за летње месеце. У зимско доба године вредност средња је  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а у летње  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Нису забележене концентрације преко  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан током целе мерне године.

Азот-диоксид дешава се као продукт активности процеса сагоревања горива која су фосилна у оквиру постројења различитих индустријских делатности, термоелектрана и топлана, односно у диму као продукту сагоревања, такође и код мотора који имају унутрашње сагоревање тј. издувних гасова, грејања које је гасног карактера и многих различитих процеса. Концентрација варира у односу на прераспodelу температурну, количину кисеоника и азота при процесу сагоревања, као и од временског присуства у ложиштима. Приликом сагоревања у термоенергетским системима, долази до стварања азотмооксида, услед високих температура и контакта у ваздуху азота са кисеоником.

### Суспендоване честице

Током годину дана извештавања регистровано је 264 узорка за мерну локацију ОШ „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу за присуство за суспендоване честице. Од укупног прикупљеног

броја током зимских месеци регистровано је 132, као и током летњих 132 узорка (Табела 26.). Анализом прикупљених података, може се констатовати да је током периода извештавања од годину дана, дошло до прекорачења 167 узорака, односно узорака преко  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, што представља званичну законску границу имисија у подручјима која су урбаног карактера, а за конкретно у овом случају суспендоване честице. У зимским месецима регистрована су 66 прекорачења, а током летњих 54 прекорачења.

Табела 26. Концентрације суспендованих честица  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011.*  
*Геоинститут, Београд*)

ДАН	МЕСЕЦ												
	ЗИМА 2011			ЛЕТО 2011						ЗИМА 2011			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$												
1				186	75	115	88	89				283	
2		250	138		109	87	67	95	144			463	
3		326	211	181	105	112	72	142	138			274	203
4		212	299		129	94	103	113	190			236	123
5		695	235	118	126	111		123	183	265		374	74
6		308		166	130	110	78	126	149			371	306
7		609	191	229	143	166	89	130	134	203	183	116	
8		167	286	277	112		127	101	145	103	296	144	
9		317	374	101	168	98	92	84	139	85		206	
10		357	415	151	153	147		79	157	234	243	139	
11		328	380	203	132	88	156	144		152		375	
12		200	205	155		62	118	131		140	205	82	
13		218	223	63	187	87	109			107	526	221	
14		263	201	71	130	98	118			211	286	131	
15		167		93	74	121	170			177	657	62	
16				191	68	117				181	669	49	
17		172		200	124	121	19	133		137		102	
18		166	122	222	172	57		122		510	356	144	
19		145	43	200	157			128		186	387	93	
20	160	224	82	202	130	81		163		34	219	143	
21	72	141	101	181	145	93				55		197	
22		189	258		110	122	105	160		154		306	
23	143	242	142	69	171	133		164		170		254	
24	183	241	229	206	121	106		214		104		324	
25	262	258	158	121	165	118		193		102		263	
26	679	264	204	96		58				113		371	
27			189		154	121				92		562	
28	308	201	199	142	80	79		158		304		221	
29	291				93	103	89	143		233		285	
30	523		184	80	110	84	96			313		216	
31	278		239		162		86	184		274		181	
УКУПНО	10	25	25	25	29	28	18	23	9	26	17	29	
%	32,3	89,3	80,6	83,3	93,5	93,3	58,1	74,2	30,0	83,9	56,7	93,5	
Ср	290	266	212	156	129	103	99	136	153	178	355	203	

ЗИМА	ЛЕТО	УКУПНО
132	132	264
72,5	72,1	72,3
238,1	127,3	182,7

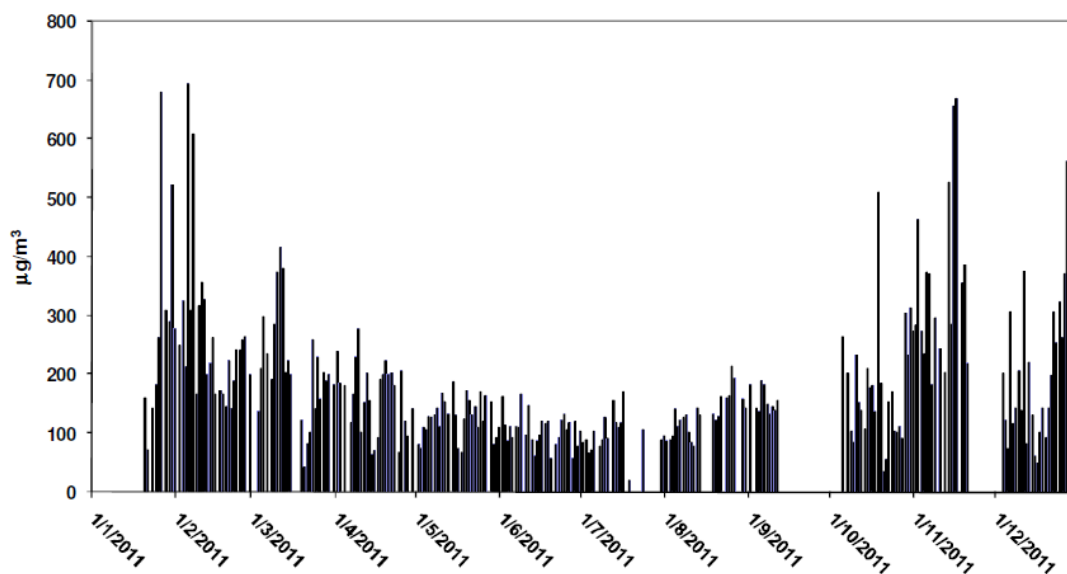
БРОЈ УЗОРАКА ИЗНАД ГВИ					
ЗИМА	%	ЛЕТО	%	УКУПНО	%
95	72,0	72	54,5	167	63,3

ГРАН. ВРЕД. ИМИСИЈЕ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
24-орачасног мерења	120

За мерну позицију ОШ „Дуле Караклајић“ током извештајног годишњег периода, просек за концентрације за суспендоване честице је  $182,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. У периоду зимских месеци  $238,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, док је током лета просечна концентрација  $127,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. Највећа концентрација регистрована је почетком месеца фебруара и била је  $695 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Слика 41.). Овакви резултати током зимских месеци у директној су вези са утицајем индивидуалних ложишта и котларница, док за резултате током целе год утицај имају Термоелектрана „Колубара“, која се налази у Великим Црљенима, „Колубара Прерада“ у Вреоцима, као и локалне саобраћајнице.[64]

ДИЈАГРАМ ДНЕВНИХ РЕЗУЛТАТА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА  
 мерно место ОШ "Дуле Караклајић" Лазаревац  
 (период од 01.01.2011. до 31.12.2011.)



Слика 41. Резултати концентрације суспендованих честица  
 (Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011.*  
 Геоинститут, Београд)

Када су у питању суспендоване честице, посматрајући резултате на нивоу читаве године, може се доћи до закључка да је концентрације током зимских месеци доста већа у односу на концентрације за летњи период године. У току зимских месеци вредност средња измерена је  $208 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а у летњим месецима у години  $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . На 129 узорак забележено је преко  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан када су били зимски месеци, док је током летњих месеци детектовано на 131 узорак. Преко  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан током зиме убележено је на 98 узорак, док је током лета било на 37. У зимском периоду забележено је 48 узорак који су прекорачили граничну вредност која износи  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, а у току лета само на једном узорку.

Метерије које су органског или неорганског карактера уколико се налазе у сложеној смеши су заправо честице које су суспендоване. Овај вид честица опасан је по човеково здравље, зато је битно њихово мерење. Када су у питању средине које су урбане, постојање ових честица јавља се као последица рада топлана, односно сагоревање фосилних горива, саобраћаја, као и активности термоелектрана, с тим у вези је и велика концентрација суспендованих честица на територији Лазареваца у градском језгру. [63]

### Закључна разматрања

Праћење аерозагађења на простору општине у континуитету је рађено током целе године. То представља наставак већ обављаних годишњих мерења из претходног периода. Ван градског реона мерења су вршена на 6 мерних позиција (Медошевац, Велики Црљени, Барошевац, Соколово, Степојевац и Вреоци), док су у граду на 4 локације вршена мерења за таложне материје. Праћење је вршено уз праћење законских регулатива које се тичу услова мониторинга, као и захтевима за квалитет ваздуха.

Месечне вредности које су граничне (МГВ) и износе  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, нису прекорачене ни један дан за целу годину ни на једном мерном од 4 мерне позиције у градском реону. Већина узорак, чак 41 за материје које су таложне, има вредност мању од  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, а само 7 узорак бележи вредност између  $200$  и  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан (прилог 3-5). Узорци са забележеним вредностима преко  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан нису постојали у мерном периоду. Гледано на све мерне позиције, које се налазе у подручју града, средње вредности када су у питању материје које су



таложне, не постоје евидентирана прекорачења за средњу вредност која је гранична на нивоу од годину дана и регистровано је  $200 \text{ mg/m}^3$  дан (прилог 3-3). На свим мерним локацијама у Лазаревцу, током зиског периода средња вредност на нивоу године износила је  $116,6 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан, док током летњих месеци била већа и износила  $173,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан, укупна средња вредност на нивоу целе године је  $144,9 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  за укупне таложне материје. Посматрајући евидентиране податке из претходних годишњих извештавања, запажа се нижа концентрација, када су у питању таложне материје, односно њихов просечан садржај за градски реон Лазаревца. Током временског периода праћења, евидентирана је већа количина за материје које су нерастворене, у поређењу са раствореним таложним материјама, ово је наручено заступљено током летњих месеци, услед мале количине атмосферских падавина. Код садржаја у склопу таложних материја које нису растворене, већи постотак је материја које су сагориве, него таложне материје које нису. Евидентиране рН вредности за раствор дефинишу прилично уједначење и током зимских и током летњих месеци. [76]

На мерним позицијама изван градске зоне (Велики Црљени, Барошевац, Соколова, Степојевац, Медошевац и Вреоци) на свих 6 локација није било прекорачења вредности које су граничне на месечном нивоу (МГВ) која износи када су укупне таложне материје у питању  $450 \text{ } \mu\text{g/m}^2$  дан (прилог 3). Вредност мања од  $200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан од свеукупних 72 узорак у оквиру рејона који није градски има укупно 46 узорак за укупне материје које су таложне, а 26 узорак има вредности између 200 и  $450 \text{ } \mu\text{g/m}^2$  дан. Нису детектована прекорачења за месечне граничне вредности (МГВ). Уколико се посматрају вредности за укупне таложне материје на годишњем нивоу за мерне локације ван градског подручја (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Степојевац, Вреоци и Барошевац) дошло је до прекорачења за граничне годишње вредности (ГГВ), које износе  $200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан, на две мерне локације: Велики Црљени у околини Термоелектране „Колубара А“ и износи  $232 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан и на мерној позицији Барошевац у околини копа и то  $236 \text{ } \mu\text{g/m}^2$  дан (прилог 3-3). За све мерне локације, односно за свих 6, вредност која је средња за укупне таложне материје, током праћења била је  $183 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан, за летњи период  $192,7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан, што је више него током зимског периода  $173 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан. Када се направи упоредна анализа са подацима из претходног периода извештавања, може се доћи до закључка да су вредности укупних концентрација за материје које су таложне прилично усаглашене, на мерним локацијама које се налазе ван подручја града (Барошевац, Велики Црљени, Медошевац, Степојевац, Вреоци и Барошевац). Примећено је да током периода праћења, доминантније су количински таложне материје, које су нерастворене у односу на материје које су растворене, нарочито током летњих месеци, услед мале количине атмосферских падавина. Код таложних материја које нису растворене у већој количини је садржај таложних материја које су сагориве, у погледу на несагориве материје. За рН вредности за растворе, ситуација је прилично слична како током зимских, тако и током летњих месеци. За годину дана извештајног периода, евидентирано је 365 узорак, када је у питању мерење вредности за сумпор-диоксид, на мерној локацији ОШ „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу, 182 узорак током тимских месеци и 183 током летњих месеци. Анализом евидентираних података, може се закључити да током периода праћења није долазило до прекорачења дозвољених вредности за сумпор-диоксид, која износи  $125 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  дан. У просторном рејону града, просек вредности за концентрације за сумпор-диоксид за целокупан период праћења износи  $9,35 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (прилог 4), током зимских месеци  $13 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , а у летњим мање  $5,7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Када се посматрају резултати из претходног периода праћења, може се приметити да су концентрације за сумпор-диоксид прилично уједначене.

Адекватно са Уредбом која се тиче мониторинга и квалитета ваздуха, гранична вредност за концентрације за сумпор-диоксид износе  $125 \text{ } \mu\text{g/m}$  дан, ово представља и препоруку од стране Светске организације за здравље. Имајући у виду ове граничне вредности у оквиру рејона града, током целе извештајне године није било прекорачења за сумпор-диоксид. Број дана који је дозвољен на годишњем нивоу за прекорачење концентрација за сумпор-диоксид је 3 дана, по регулативама законским.

За праћење концентрације за чађ, на мерној локацији ОШ „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу сакупљено је 365 узорака, током зимских месеци 182, а током летњих 183. Упоређивањем евидентираних података са законским регулативама за граничну вредност, које се тичу имисија конкретно за чађ и износе  $50 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ , може се закључити да је до прекорачења дошло током 217 мерних дана. За мерну локацију ОШ „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу просечне вредности за чађ за целокупан временски ток извештавања је  $92,4 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан (прилог 10), прецизније за зимске месеце вредност просечна је  $124,5 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, док је за летње месеце та вредност  $60,5 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. Упоредном анализом добијених мерних вредности са мерењима из претходног годишњег извештавања, закључак је да се концентрација за чађ смањила, нарочито за зимске месеце. [76]

За комплетан период извештавања на годишњем нивоу за концентрације за азот-диоксид, евидентирана су 213 узорака за мерну локацију ОШ „Дуле Караклајић“, конкретно током зимских месеци 92, а током летњих 121 узорак. Граница за азот-диоксид која је по законски дефинисана је  $85 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, анализом прибављених вредности, током периода праћења, нису забележена прекорачења. У погледу просечних вредности за азот-диоксид, током комплетног извештајног периода за све мерне позиције у градском делу, (прилог 16) поменута вредност је  $6,3 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ , током зимских месеци нешто већа  $7,9 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  него током летњих када износи  $5,1 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ . [76]

Током целокупног извештајног временског тока, за мерну локацију ОШ „Дуле Караклајић“ урађено је 264 мерна узорка која се односе на суспендоване честице, током зимских месеци 132, исто колико и у летњим (прилог 22). Анализом прикупљених података, запажа се да током комплетног тока извештавања дошло је било до 167 прекорачења вредности изнад  $120 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан. У току зимских месеци регистровано је 66 прекорачења, док у летњим мање 54. За мерну позицију ОШ „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу просечна вредност током комплетног извештајног тока за концентрације за суспендоване честице је  $182,7 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, током зимских месеци  $238,1 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, а у току месеци који су летњи  $127,3 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, што се поклапа са ситуацијама из претходних периода извештавања. [76]

Од 2011. године кренуло се са праћењем за квалитет ваздуха за територију ГО Лазаревац вредности за суспендоване честице, тешке метале, никл, кадмијум, олово, цинк и арсен. За арсен, олово, никл и кадмијум вредности које су граничне одређене су временски на нивоу једне године. До ових прекорачења дошло је за никл и арсен, путем статистичког приступа примене Гаус методе за расподелу за концентрације на нивоу године. Током мерног периода средња концентрација на нивоу године за арсен је  $17 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  f1aH, а дозвољено је  $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ . За све узорке у оквиру суспендованих честица за никл, када су у питању средње вредности за концентрације износи  $29,4 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$  дан, док је дозвољено  $20 \text{ } \mu\text{g}/\text{t}^3$  дан.

Када се анализирају резултати из извештаваног периода за аерозагађење за Општину Лазаревац, може се приметити да су нивои аерозагађења приближно изједначени. У погледу концентрација за сумпор-диоксид, нема евидентираних прекорачења. Гледано у просеку концентрације за чађ су смањене, али су присутне на нивоу целе године. Доста прекорачења, поготово у зимским месецима забележено је за честице које су суспендоване. Иновативност у погледу праћења је мерење вредности концентрација за азотдиоксид и ту нема евидентираних прекорачења. Примећује се утицај аерозагађења постројења „Колубара Прерада“, ТЕ „Колубара“, депонија угља Велики Црљени, копови угља у Барошевцу и Вреоцима, а такође и саобраћај како локални, тако и магистрални. У зимским месецима сматра се да на веће аерозагађење, поготово у делу града утичу свеукупна индивидуална ложиста, као и оближње котларнице, наравно и већа активност постројења „Колубара Прерада“ и Термоелектрана „Колубара“.

Индекс за ваздух односно квалитет ваздуха (AQI), представља комплетан утицај праћених полутаната на ваздух тј. његов квалитет, као и на здравствено стање. AQI је дефинисан кроз пет нивоа од стране Агенције из Америке која се бави заштитом животне средине (EPA), односи се на свеукупни утицај за чађ и за сумпор-диоксид. [76]

Табела 27. Категорисање квалитета ваздуха AQI

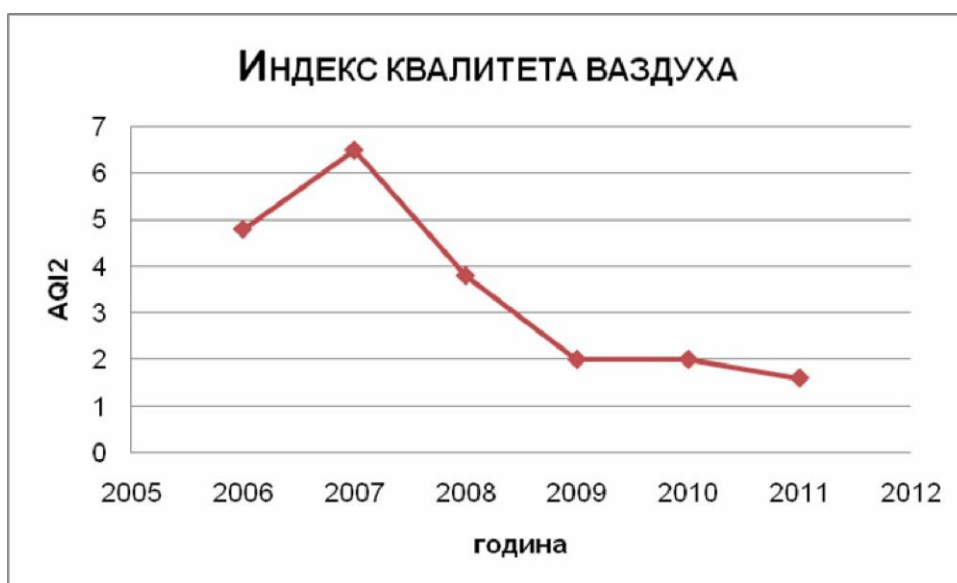
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Концентрација полутаната	Категорије квалитета ваздуха
<0,4	повољан
0,4-0,6	благо загађен
0,6-0,8	средњи
0,8-1,0	нездрав
>1,0	веома нездрав

Кроз табелу 28. могу се испратити вредности праћења сумпор-диоксида и за чађ и ниво квалитета за ваздух, ова мерења за Лазаревац, вршена су од стране Геолошког института Србија. [76]

Табела 28. Квалитет ваздуха на нивоу више година  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Мерно место ОШ „Дуле Караклајић“ Лазаревац						
Година	2006/07.	2007/08.	2008/09.	2009.	2010.	2011.
QI 2	4,8	6,5	3,8	2,0	2,0	1,6



Слика 42. Графички приказан квалитет ваздуха на нивоу више година  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

Посматрајући категорисање AQI може се приметити да је ваздух на територији Лазаревца дефинисан као веома нездрав уз оријентисаност ка смањењу вредности за концентрације за чађ и сумпор-диоксид, односно побољшању квалитета ваздуха (Слика 42.).

Суспендоване честице, односно загађење ваздуха њиховим утицајем, представља проблем на овом простору (Табела 29.). Анализирањем здравственог индекса за квалитет ваздуха, када је у питању овај полутант дошло се до одређених резултата:

Табела 29. Квалитет ваздуха у периоду 2011. године  
(Извор: *Аерозагађење на подручју општине Лазаревац, Годишњи извештај 2011. Геоинститут, Београд*)

ТСП - МЕРНО МЕСТО „ДУЛЕ КАРАКЛАЈИЋ“ - ЛАЗАРЕВАЦ			
Здравствени индекс квалитета ваздуха		Концентрација µg/m <sup>3</sup>	Број дана 2011. год
0-50	Добар	0-60	4
51-100	Умерен	61-120	130
101-150	Нездрав за сензитивне групе	121-180	82
151-200	Нездрав	181-240	28
201-300	Врло нездрав	241-360	10
301-500	Опасан	361-600	5

Предлог наставка мера у складу са стањем односно степеном када је загађење у питању био би следећи:

- Употреба технологија које би биле чистије за експлоатацију, приликом транспорта и прераде лигнитског угља
- Редуковање честица које су суспендоване, односно емисија, такође и чађи и сумпор-диоксида, интегрисањем у систем при преради угља у Вреоцима осавремењених филтера
- Интензивирана казнена политика када су у питању велике индустрије ако загађивачи, који крше законске регулативе које се тичу Заштите животне средине
- Интегрисање мрежа за даљинско грејање путем гасификације и топловода посебно у градском језгру
- Мигрирање градског саобраћаја из подручја централних делова града.

### 5.1.2.6. Анализа здравственог стања становништва

Здравствено стање становништва општине Лазаревац, посебно у погледу плућних обољења доводи се у везу са аерозагађењем ове општине. Овим обољењима посебно су склона деца малог, предшколског и узраста до четрнаест година, као и становништво старијег доба, од шездесет пет година и старије. Градски завод за заштиту здравља Београд вршио је одређена праћења епидемиолошког карактера у оквиру Службе за епидемиологију, дошло се до запажања да је највећи број обољења регистрован код становника села Велики Црљени и Вреоци. [76]

Табела 19. Старосна структура становништва оболелог од плућних болести (Извор: Агенције из Америке која се бави заштитом животне средине)

Стосни доб		0-6	7-14	15-19	20-25	26-39	40-49	50-64	64 и више	укупно
Обструктивна болест плућа	број	48	96	30	15	221	442	778	122	452
	%	10,6	1,2	6,6	3,3	44,6	99,3	117,3	27	100
Становништво	број	4,2	6,2	4,3	4,2	111,5	100	99,5	8,5	58,5
	%	7,2	10,6	7,4	7,2	119,7	117	116,3	14,6	100

Анализом приказане табеле, долази се до закључка да код најстаријег становништва као кључан фактор могу се узети године старости, док код деце се мора узети у обзир неки утицај из спољашње средине. [76]

Када се упореди старосна доб становништва и обољевање од плућних болести, ситуација у општини Лазаревац, различита је од оне на територији читавог Београда. [76]

Чести проблеми респираторне природе, могу се довести у везу са честим опструктивним обољењима плућа хроничног типа као и астмом код становништва појединих села општине.

На основу одређених извештаја који дефинишу приказе стања, сматра се да у погледу животне средине, тј, њеног стањем, постоје црне тачке, односно загађење ваздуха у појединим индустријским реонима. Пружни систем који спаја колубарска и обреновачка постројења дефинисан је у извештајима као тачка која је црна када је у питању аерозагађење. На правцу овог коридора који спаја две општине постоје термоелектранска постројења које функционишу на лигнит као гориво, затим депоније где се одлаже pepeo тих постројења и лигнитски басени. Честа појава обољења респираторних органа у оквиру овог реона а од око 40 km, доводи се у везу са индустријом ових крајева односно утицајем на квалитет ваздуха.

Будући да се утицај индустријских постројења као загађивача не може занемарити и оспорити као опасност која доводи до одређених болести респираторних органа, вршена су епидемиолошка испитивања која су се тичала становника три села: Чибутковица, Вреоци и Дудовица. Испитивање је вршила Служба која се бави епидемиологијом, а функционише у оквиру Завода за заштиту здравља града Београд. Испитивање је обављено уз сарадњу Дома здравља у Лазаревцу, као и здравствених станица у оквиру села Дудовица и Вреоци. [76.]

Истраживање је подразумевало сва старосна доба и различите професије када је становништво у питању: пензионери, службеници, ученици, домаћице, студенти, пољопривредници, радници, такође незапослени. Становништво које је обухваћено испитивањем подељено је у две категорије. Прва категорија су мештани села Вреоци, где је лоцирано постројење за прераду угља, њих 311 са просечном старосном доби 38 година. Друга категорија испитаника су мештани села Дудовица и Чибутковица, где локацијски не постоје индустријска постројења, њих 300 са просечном старосном доби 33 године. Испитивање је вршено кроз систем епидемиолошког анкетања. [76]

Приликом анкетања у вези са проблемима респираторног типа, потврдно је дало одговор 40,1%, мештани Вреоца 56,3%, а мештани Чибутковице и Дудовице у проценту од 23,3. Статистички гледано у односу на локацију и узраст, респираторних проблема има 42,5% становништва дечијег узраста из села Вреоци, а 20,9% са друге две локације. Када су у питању одрасли мештани сличне проблеме има 60,5% мештана из Вреоца и 24% са друге две

испитиване локације. Са симптомима проблема респираторних органа у здравствене установе јавило се 30% испитиваног становништва, 41,4% из села Вреоци и 18% из села Чибутковица и Дудовица. [76]

Табела 20. Статистички подаци на годишњем нивоу  
(Извор: Дом здравља у Лазаревцу)

Обољење	Вреоци		Дудовица и Чибутковица		Свега	
	Број	%	Број	%	Број	%
Акутни бронхитис	39	20,6	15	22,4	54	21,1
Хронични опструктивни бронхитис	38	20,1	8	11,9	46	18
Упала плућа	25	13,2	9	13,4	34	13,3
Астма	20	10,6	5	7,5	25	9,8
Поленска кијавица	12	6,3	5	7,5	17	6,6
Алергија	29	15,3	16	23,9	45	17,6
Екцем	15	8	6	8,9	21	8,2
Бронхијектазије	2	1,1	1	1,5	3	1,2
Неко друго обољења	9	4,8	2	3	11	4,2
Укупно	189	100	67	100	256	100

Анкетирани мештани, најучесталије су се изјашњавали када су здравствени проблеми у вези за симптоме изазваним алергијама, акутним бронхитисом, као и опструктивним бронхитисом. Симптом астме и хроничног опструктивног бронхитиса најчешће су наводили мештани села Вреоци, док су мештани села Чибутковица и Дудовица наводили алергијске симптоме на одређене алергене. [76]

У наставку испитивања вршено је анкетање како би се дефинисала веза са честим симптомима и њихова евентуална етиолошка веза са обољењима респираторног типа. Испитивање је обухватило 447 одраслих мештана, 238 из села Вреоци и 209 из остала два села. Стање са учесталим симптомима приказано је у Табели 21. [76]

Табела 21. Стање са учесталим симптомима респираторних обољења  
(Извор: Дом здравља у Лазаревцу)

Симптоми и знаци	Вреоци		Дудовица и Чибутковица		Свега	
	Број	%	Број	%	Број	%
Алергије	170	71,4	66	31,6	236	52,8
Јутарње искашљавање у току зиме	111	46,6	64	30,6	175	39,1
Епизоде отежаног дисања у току мировања	120	50,4	54	25,8	174	38,9
Кашаљ у зимском периоду	96	40,3	52	24,9	148	33,1
Задиханост приликом хода по равном	94	39,5	42	20,1	136	30,4
"Свирање у грудима у протеклих годину дана	93	39,1	40	19,1	133	29,7

Мештани су најучесталије се изјашњавали са проблемима на разноврсне алергене, отежано дисање приликом стања мировања и јутарње искашљавање, који се могу повезати са симптомима астме или хроничним респираторним обољењима која нису заразна. Становништво села Вреоци у већем броју је наводило симптоме када су у питању све тегобе. Као пример може се навести екцем и копривњача који су забележени у пет пута већем броју него код мештана друга два испитивана села, док су асмаични проблеми и „свирање“ у грудима рецимо у три пута већем броју. [76]

Намеће се закључак неопходности пресељења читавих зона насеља угроженог становништва, који живе на територији општине Лазаревац, а под утицајем су рада Огранака ЈП „Електропривреда Србије“. По тренутном попису, већина угроженог подручја је исељена, ЈП „Електропривреда Србије“ наставља са процесом експропријације становништва. Сам процес експропријације, односно исељења становништва је врло комплексан, самим тим захтева посебан стратешки план, као и време.

## 5.2. ВОДЕ

### 5.2.1. Национална стратегија одрживог развоја

Уз коришћење у рационалној мери, као и уз вођење рачуна у смислу могућег загађења било случајно или намерно, Република Србија генерално поседује довољне количине воде у складу са својим потребама за њом. Република Србија захваљујући геолошком саставу, као и одговарајући односи хидрогеолошке природе има завидан капацитет термоминералних, као и минералних вода. У погледу осталих европских земаља Република Србија сврстава се међу најбогије земље, када је у питању густина, као и хемијске и физичке карактеристике вода. Дефинисан је број од 1.200 локација појављивања вода, на територији Војводине само бушотине, извори су најчешће јужно од река Сава и Дунав. [63]

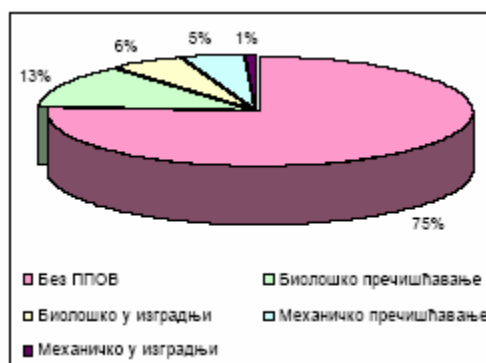
Јако високе температуре вода посебно се јављају у Врањској бањи, где је на изворишним деловима температура 94,1 °С, а на самим устима бушотине 111 °С; Јошаничкој бањи где је самоизлив и температура 77,2 °С; Богатићу на бушотини 75,5 °С; Сијаринској бањи 72,2 °С, Војводини на десет локација где је температура приликом изласка из бушотине између 60 °С и 82 °С. Процена је да тек око 1% од дефинисаних топлих вода је заправо у употреби. Искоришћавање је претежно сконцентрисано за здравствене сврхе и за стоне воде, односно флаширање, врло мали постотак користи се за топлификационе системе и поред знања да је то као енергетски концепт врло погодно у погледу како економских тако и еколошких фактора у поређењу са коришћењем уобичајених сировина енергетског карактера. [63]

Како је снабдевање по питању вода приоритетно, инвестирања у овај сектор била су највећа. Од укупног становништва у држави постотак од 63 је укључено у јавну мрежу снабдевања водом, што не представља задовољавајуће стање, док је 14% покривено локалним водоснабдевањем. Ширење мреже водоснабдевања становништва сматра се приоритетном активношћу. У погледу водозавата за јавне мреже снабдевања, постоје подземна и изворишта површинских вода. На подземне одлази 500 милиона m<sup>3</sup> на нивоу године, док је ситуација код површинских водозавата 200 милиона m<sup>3</sup> на нивоу године. Процентуално на коришћење од стране становништва одлази 45, на индустријску потрошњу 25, остатак од 30% је губитак на прераду и у мрежама. Статистички гледано по једном становнику државе на дан потрошња воде износи 350 l, у градовима је то 400, а на селима око 80 l. Индустријска постројења углавном се снабдевају из својих водозавата и транспорта. [63]

Увођење канализационих мрежа доста слабије иде у односу на интегрисање мрежа водоснабдевања становништва. На нивоу Републике Србије канализациони систем има 46% становништва. [63]

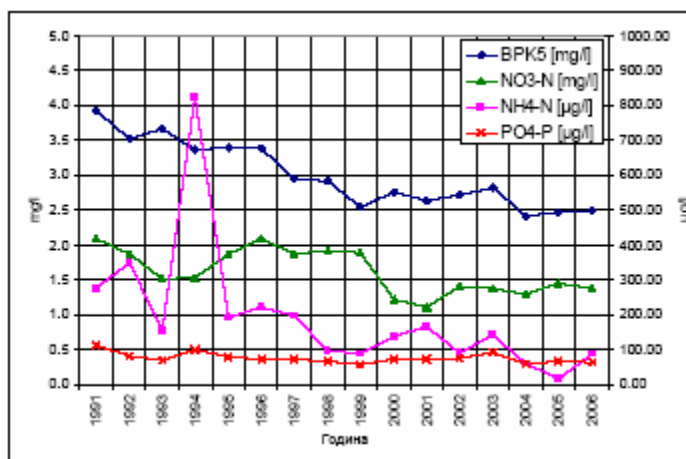
За пречишћавање отпадних вода, одређена постројења која имају капацитете на становништво од 1.000.000, интегрисана су у конкретно 28 насеља. Комуналне отпадне воде, које су у систему испуста у реципијенте уз одговарајуће пречишћавање чине само 5,3% од укупних. Сматра се да извори загађења који су дифузног типа чине постотак од 50 на свеукупно загађење када су воде у питању. [63]





Слика 43. Насеља у чијем систему су интегрисана постројење која врше пречишћавање вода које су отпадне (Извор: Агенција за заштиту животне средине)

Како се није улагало у системе за пречишћавање вода које су отпадне, то је доста утицало на лош квалитет наших водотокова, заправо на квалитет реципијената. Такође у великој мери угрожавају испустања вода које су непречишћеног отпадног карактера у мање водотокове локалног типа, као и неконтролисане септичке јаме које утичу на систем подземних вода. Генерално системи за заштиту вода су слабо интегрисани у пракси. Није лако доћи до конкретног починиоца, када су оваква загађења у питању, а законске регулативе предвиђају благе накнаде у виду кажњавања. Врло често, због оваквог утицаја, у летњем периоду године вода из водотокова је таквог квалитета да се користи само у сврхе наводњавања, код неких водотокова чак долази до конкретног угрожавања како фауне тако и флоре. Као побољшање могу се навести нове казнене политике, које предвиђају строжије мере када су у питању загађивачи водотокова. [63]



Слика 44. Приказ водотокова односно квалитета водотокова Републике Србије у одређеном периоду (Извор: Агенција за заштиту животне средине)

Када је сектор вода у питању, највећи проблеми су: регулативе које су прелазне будући да су више у примени од регулатива које су по стандардима, на овај начин компликованији је процес инвестирања у сектор за воде, законске регулативе нису усклађене са европским које су на снази, мањак институционалних и осталих система, недовољно финансирања у овај сектор, врло мала цена како воде, тако и услуга у вези са њима, тако да изостаје економски подстицај, недовољно интегрисање становништва на мрежу за водоснабдевање, потрошња воде која није

рационална, као и лош квалитет на одређеним локацијама, недовољна заштита када је у питању квалитет вода, као и од вода.[63]

Да би постојао концепт одрживог развоја, неопходно је адекватно управљање водама, очување и поспешивање квалитета, као и рационализација када је потрошња у питању.[63]

За одрживо коришћење ресурса воде, приоритетни задаци би представљали:

- 1) прилагођавање законских регулатива у вези са водама, са законским регулативама ЕУ, са приоритетом усклађивања Директиве која је оквирна а односи се на воде ЕУ;
- 2) унапређење приступа воде која би била квалитетна, кроз повећање броја становника који су интегрисани на мрежу јавног водоснабдевања;
- 3) минимализација губитака у оквиру мреже водоснабдевања;
- 4) побољшање квалитета вода у оквиру акумулација које се користе за системе водоснабдевања;
- 5) унапређење вода у водотоцима у смислу квалитета, кроз на првом месту формирање постројења која служе за пречишћавање вода, као и бољим функционисањем постојећих и одговарајућом употребом ђубрива и које се користе за биље односно његову заштиту;
- 6) ревитализација и ремедијација за водене токове који су загађени;
- 7) интегрисање модела да загађивач плаћа и да корисник плаћа, на тај начин ће се дефинисати економски моменат вредновања вода и услуга;
- 8) регулисање организације у сектору вода кроз институције;
- 9) дефинисање статуса у правном смислу и трансформација у власничком када су у питању предузећа која се баве водопривредом;
- 10) санирање питања комуналних вода, по систему јавно-приватне сарадње у већим градовима, а за мања насељена места кроз инвестиције и активности државе;
- 11) интегрисање функције која је регулаторна;
- 12) укључивање становништва и корисника у све нивое управљања отпадом. [63]

Главни циљ представља формирање законских регулатива, које би биле дефинисане у складу са директивама које се тичу вода ЕУ, као и обезбеђивање економских средстава за њихово адекватно спровођење. Приоритетно увођење ажурираних законских регулатива је у систему водоснабдевања, као и каналисања. На тај начин би се дошло до дефинисања стандарда код услуга које су јавне одређивању цене, оцена и мониторинг рада фирме и спровођење казни и најбитније праћење и смањење губитака у мрежи, као и обезбеђивање средстава за улагање у инфраструктуру а кроз већу цену воде. Неопходно је урадити одговарајући план за заштиту вода, у оквиру ког би се дефинисао програм за формирање постројења које служи за пречишћавање вода које су отпадне, након што се дефинише катастар са свим загађивачима и након што се изгласају прописи, тј одређени стандарди за примену и спровођење казнене политике.[63]

Заштита вода, односно ресурса темељно је дефинисана кроз програме заштите животне средине. Планови и акти који су врло битни када је у питању заштита вода су: Уредба која се конкретно тиче Водопривредне основе на нивоу државе и која ће након што се усклади са законским регулативама ЕУ и добром праксом бити заправо план за воде на нивоу државе, кроз одговарајуће стратешке и планске факторе који се односе на воде, овде се може прикључити и програм за интегрисање директиве која је оквирна а тиче се вода ЕУ, програми за водна подручја односно управљање водама, развојна стратегија и служење ресурсима геолошког типа која ће потпомоћи хидрогеолошка испитивања за подземне воде. Неопходно је економски моменат, тј накнаде које се плаћају за коришћење воде увести у токове накнада које се плаћају у окружењу. Битно је такође увести накнаде и приликом испуштања вода које су отпадне, како из насељених места, тако и из различитих индустрија, као и оформити лабораторије за ваздух и воде а на националном нивоу. [63]

Како би се очувале алувијалне издани као могућа најбитнија изворишта, када је водоснабдевање становника у питању (представља 70% могућности подземних вода), потребно је заштити их, као и водити рачуна о одрживом прихрањивању. До овога се може доћи кроз одређене мере, али и праћењем активности које могу утицати на угрожавање водног

режима, као што су изградња неадекватних објеката, експлоатисање пескова и шљунка, непрописна употреба ђубрива и пестицида, као и одлагање материја које су опасне. Такође неопходне су и одређене мере које би се примењивале на сва подручја која могу бити од важности када је реч о снабдевања водом. [63]

Повећана индустријализација доводи нужно до повећане потрошње воде. Неопходно је да се то повећање прати, као и да се ради на смањењу специфичне потрошње у оквиру јединице неког производа, до овога се може доћи применом савремених технологија, мрежама организованим за рецикулацију и приоритетно смањење утицаја на факторе животне средине. То је процес који није могућ у кратком временском периоду имајући у виду захтевна економска улагања, примену нових технологија, као и увођење система за смањену потрошњу воде. Примерена потрошња воде у индустријским системима може се обезбедити и законским регулативана, кроз интегрисање одређених стандарда када је реч о емисијама загађења, као и административним факторима који би на дуже стазе утицали на рационалнију потрошњу као и на смањења потрошње. Имајући у виду значај неопходно је убрзати сам процес развоја. [63]

Од важности је да поред већ наведених активности, за потребе индустрије захватање воде се врши контролисано количински и сконцентрисано на површинске воде. Такође неопходно је да се прати испуст воде, као и њен квалитет. [63]

Градови, насељена места, привредна постројења и индустрија претежно су лоцирани у долинама река, самим тим је врло битан систем заштите како објеката који већ постоје, тако и објеката који су у плану, системи одбране од поплава и осталих ризика од водостаја услов су за коришћење вода које би било одрживо. Ови системи се односе на производњу хидроенергије, наводњавање, снабдевање насељених места и индустрија водом и рибогојство. Неопходно је искључити формирање објеката и система у зонама које су плавне. [63]

## **5.2.2. Квалитет вода на територији општине Лазаревац**

Уколико долази до физичко-хемијских или биолошких промена квалитативне или квантитативне природе својства или састава вода у питању је загађење. Реке, мора и језера све чешће мењају своја својства која су природна. Главни загађивачи за природне воде су:

- материје које су неорганске и минерали;
- отпадна топлота, односно загађење које је термално;
- минерална ђубрива;
- радиоактивне материје;
- органске материје;
- седиментне материје.

Загађење вода може бити природног или вештачког карактера. Најпогубнији вид загађења вештачког је хемијско загађивање од стране индустрије, насељених места, као и пољопривреде. На основу хемијског природног загађења може бити: органског и неогранског типа. Хемијско природно органско загађење је загађење пореклом из отпадних материја из сточарства, пољопривреде, насељених места и индустрије. Под хемијским природним неорганским загађењем подразумевају се соли које су растворене и кисели остаци. Већи загађивачи за површинске воде су: воде из термоенергетска постројења, индустријске отпадне воде, пољопривредна земљишта и комуналне отпадне воде. Загађивачи могу бити и диспергованог типа, као што се дешава приликом производње или прераде различитих руда, са депонија смећа, и приликом производње или прераде нафтних деривата. Физичко загађење вода у највећем броју случаја потиче од испуста воде, која је загрејана, а коју испуштају постројења термоелектрана, железара или топионица. У технолошким процесима ова постројења заправо користе воду за системе хлађења, међутим вода која је загрејана када се испушта у водотокове, чак и ако измени температуру за само пар степени погубно утиче на

живи акватични систем. И радиоактивне материје спадају у физичко загађење, када се испуштају у воду, могу имати погубан ефекат. Кроз неадекватно одлагање смећа такође долази до загађења воде. Отпадци који се не могу разградити, као што су кесе од најлона, амбалажни отпад од стиропора, представљају физичко загађење водотокова. Индустијска постројења, према нафте и угља, површине које су пољопривредне, као и урбане средине, својим активностима представљају хемијска загађења. Воде које су отпадне, а испуштају се у водотокове из индустрија, велики су загађивачи, будући да им је садржај често отрован, зауљен и муљовит. Када је у питању биолошко загађење до њега долази тако што индустријска постројења, пољопривредне површине или насеља продукују разне организме (гљиве, бактерије, инсекти, вируси...). Овим начином загађивања долази до разних болести које су заразне.

### 5.2.2.1. Водоснабдевање стање

Стање вода у општини Лазаревац огледа се кроз три фактора:

- Вода за пиће односно количина и квалитет
- Отпадне воде које су комуналне
- Воде из индустрија које су отпадне

Организовано снабдевање на територији општине Лазаревац водом траје 84 године. Овај вид снабдевања почео је 1938. године. Након отварања рудничких копова дошло је до изградње водовода у насељима Рудовци, Вреоци, Јунковац и Велики Црљени. Северни, источни и јужни делови општине не поседују водоснабдевање које је организовано. Подземне воде, односно акумулације угрожене су на територији ове општине, као и суседних кроз активирање површинских рудника, такође дошло је до расељавања насеља и измена у природном рељефу. Кроз рударске радове долази до утицаја на водосистеме “Велики Црљени”, “Медошевац”, “Вреоци”, “Зеоке-монтажни плац” и извориште “Пештан”. [76]

Територија општине Лазаревац има у систему 12 водоводних мрежа. Сврха им је да обезбеђују водоснабдевање становника насеља Степојевац и Лазаревац, становнике и привреду у Великим Црљенима, Каленићу, Мадошевцу, Тамнави и Вреоцима. [76]

Када су у питању сва изворишта за водоводне мреже, количина експлоатисане воде креће се од 430 до 450 l/s, тј 37.152-38.880 m<sup>3</sup>/дан воде која је подземна и свежа, а из више средина са водом. Капацитетна моћ када је припрема воде у питању за све системе водоводне је 670 l/s, тј 57.888m<sup>3</sup> /дан за воде које су прерађене. Потреба капацитетна за општину Лазаревац је 350 l/s што би било 30.240 m<sup>3</sup>/дан из изворишта, тј 47.520 m<sup>3</sup>/дан или 350 l/s капацитетних система за постројења која су изграђена. [76]

За максималне потребе на дневном нивоу у погледу техничких норматива за воду је 360 l по становнику за дан, односно 100 l по раднику на дан, што би за све кориснике било 208l/s, тј 17.988 m<sup>3</sup> за дан воде која је за пиће, за 45.800 становника и 1500 запослених. [76]

Вода која се производи у оквиру водоносних система и износи 350l/s, представља 68% преко специфичне потрошње за максимум током дана, која је предвиђена у оквиру норматива. Произведена се не мери континуално, док се вода која се испоручује потрошачима мери путем водомера (10-15%), а паушалним начином се наплаћује (30-40%) и без наплаћивања (45-60%). Рестрикције су регистроване код снабдевања потрошача за све системе при водоснабдевању. [76]

Систем мрежа за водовод формирана је током дугачког временског периода, а од стране месних заједница, Комуналног предузећа, предузећа, групе грађана, Комуналног фонда као и од стране појединаца. Грађени су од цеви које имају пречник од Ø25 mm до Ø500 mm, а од материјала који су поцинковани, азбестноцементни, пластични и ливено- гвоздени. [76]

Снабдевање водом у општини Лазаревац за становнике, подељено је и огледа се у документима која су у оквирима од Студија до Главних пројеката. Главни недостатак када је снабдевање воде за становништво у питању је непостојање Генералног пројекта који се тиче конкретног случаја, као и непостојање стратегије која би била на дугорочном нивоу а тиче се конкретно водоснабдевања становништва општине.[76]

Кроз систем за снабдевање водом „Лазаревац“ воду добија и општина Лајковац, односно одређена насеља ове општине, као и делови неких насеља. Постоје две зоне по висини и снабдевају у оквиру општине Лазаревац, сам градски део, Стубицу, Дрен, Шушњар, Петку, Лукавицу, Шопић и Бурово, а у општини Лајковац сам градски део, Рубрибрезу, Непричаву и Ћелије. У оквиру треће зоне по висини налази се више од четири станице које су бустер на територији општине Лазаревац.. [76]

На основу параметара који су физичко-хемијски, као и анализа микробиолошког типа, врши се на једнонедељном нивоу контрола квалитета воде за систем водоводни „Лазаревац“, ове контроле врши Градски завод за заштиту здравља у Београду. У оквиру анализа параметара који су физичко-хемијског типа, лабораторија за интерну проверу, на дневном нивоу проверава исправност у хемијском погледу за воде. Анализом резултата у претходном временском периоду није долазило до одступања када су у питању хемијски параметри за воду која се користи за пиће, односно за њену исправност.

Становништво села Вреоци, као и погони постројења „Колубара- Прерада“ који се налазе на територији овог села, водом која се користи за пиће снабдева водоводни систем „Вреоци“. Количина која се произведе воде недовољна је, тако да су интегрисане рестрикције. Контролисање за воде, односно за квалитет обавља се на дневном нивоу кроз лабораторију која је интерног тип, као и на нивоу три пута месечно од стране Градског завода за заштиту здравља који се налази у Београду.

Становништво села Мали Црљени, Зеоке, Јунковац, Медошевац, један део Бурова, Рудоваца, као и постројења Површински копови „Барошевац“, добијају пијаћу воду из водосистема „Јунковац“ и „Медошевац“. Услед потрошње воде која је прекомерна, поготово у селу Зеоке и услед кварова на мрежама као што су пуцање водосистема и промена пумпи које се налазе у бунарима, долази до повремених рестрикција. На основу параметара који су физичко-хемијског карактера и анализа микробиолошких из узетих узорка воде која је сирова, а узоркована из резервоара и са мреже, проверава се исправност воде хигијенски два пута у току једног месеца, праћења врши Градски завод за заштиту здравља који се налази у Београду. Да ли је вода хемијски исправна проверава се на свакодневном нивоу и то од стране интерне лабораторије за водовод. Кроз анализу добијених резултата дефинисано је да не постоје одступања од званичних параметара Правилника о хигијенској исправности за воде.[76]

Термоелектрана „Колубара“ која је лоцирана у Великим Црљенима, као и становници села Велики Црљени снабдевају се пијаћом водом из водовода „Термоелектрана“ из Великих Црљена. У смислу санитарно-хигијенских карактеристика локацијски водовод није добро смештен. Будући да није хигијенски регулисан систем отпадних вода односно одводњавања, а објекти се налазе у оквиру села. Рестрикције када је снабдевање водом у питању су на свакодневном нивоу, јер водоводна мрежа нема капацитет на изворишту за воде који би био довољан. Градски завод за заштиту здравља који се налази у Београду у оквиру једног месеца два пута врши провере да ли је вода исправна у хигијеском смислу. Кроз параметре који су физичко хемијски на свакодневном нивоу интерна лабораторија анализира исправност за воду. [76]

Укупно 1300 званичних домаћинстава у селима Врбовно, Степојевац, део Конатица и Лесковца снабдева се из водоводног система „Степојевац“. У оквиру првог пројектног решења било је уврштено само снабдевање водом млина и приближно 100 домаћинстава, након тога већи број домаћинстава се повезао на мрежу која је већ постојала, а на самоиницијативном нивоу. Не постоји систем третмана који служи за прераду. Натријумхипохлорид служи у резервоару за дезинфекцију. На основу физичко-хемијских параметара и анализа микробиолошких проверава се да ли је вода хигијенски исправна једном у току месец дана на

основу узорака. Анализом добијених резултата примећена су одступања у погледу параметара званичног Правилника који се односи на хигијенску исправност воде која се користи за пиће и параметара који су физичко-хемијски. У складу са резултатима становништво је упућено да вода из система за водоснабдевање није пијаћа. На основу анализа инспектор санитарни у оквиру Министарства за здравље наложио је да се мора обезбедити пијаћа вода, као и систем за пречишћавање пијаће воде и мишљење стручњака из Градског завода за заштиту здравља који се налази у Београду. [76]

Колубарска постројења „Тамнава Запад“ и „Тамнава Исток“ снабдевају се пијаћом водом са водоводног система „Тамнава I“. Миктобиолошку исправност и физичко-хемијске карактеристике воде конторлише Градски завод за заштиту здравља који се налази у Београду. На основу инспекцијског контролинга детектована је појава мутноће воде. Тада је дефинисана мера која за циљ има да се квалитет воде приклади са вредносним нормама из званичног Правилника који се тиче хигијенске исправности пијаће воде. [76]

У току 10 месеци на основу 47 прегледа водоводног система који су извршени, кроз 9 решења усменог карактера и 7 писаних дошло се до решења како би се отклонили могући ризици по здравље становништва и како би се побољшао сам квалитет функционисања водоводног система. [76]

### **5.2.2.2. Приказ стања комуналних отпадних вода**

У поређењу са водоводним мрежама систем канализационих мрежа за воде које су отпадне доста заостаје у општини Лазаревац. Осим градског подручја где постоји систем канализациони, делимично је успостављен и у селима Велики Црљени, Јунковац, Рудовци и Вреоци. Услед формирања насељских колонија која су рударска изграђен је секундарни систем мрежа и мрежа која воде до септичких јама или се воде које су отпадне испуштају у реципијент. Села Чибутковица и Дудовица су једина села која имају успостављен комплетан канализациони систем, који је обезбедила својевремено некадашња фирма „Шумадија дрво“, али систем водоводног снабдевања није обезбеђен. Снабдевање становника ова два села своди се на индивидуални начин водоснабдевања, док је канализациона мрежа заједничка. Остатак села у оквиру општине Лазаревац немају обезбеђену заједничку канализациону мрежу, већ канализациони систем функционише индивидуално углавном на нивоу септичких јама и то преливних или се отпадне воде уливају у локалне реке или потоке. [76]

### **5.2.2.3. Град Лазаревац**

Број домаћинстава који је у систему канализационих мрежа је 8.825 односно 72% од домаћинстава у оквиру самог града са околним месним заједницама којих укупно има 12.250. Након што је комплетирана водоводна мрежа „Пештан“ услед повећања потрошње воде долази до преливања вода које су отпадне, будући да села Бурово, Шушњар, Лукавица, Петка, Дрен и Стубица нису повезане на канализациони систем. [76]

У реку Лукавица уливају се воде које су отпадне у оквиру општине Лазаревац. У оквиру града налазе се четири колектора која су изливна. У реку Лукавица испуштају се два колектора од  $\emptyset$  400 mm са десне и леве стране на око 300 m низводно од места где се налази циглана. Од остала два колектора један се испушта пре моста који се налази на Ибарској магистралаи, то је колектор који има пречник 500 mm, а један се улива на левој обали и пречник износи  $\emptyset$  300 mm. Осим уливања из колектора у реку Лукавица, постоје и преливања хаваријског карактера канализације која је фекална. Осим вода које су фекално отпадне у градске водотокове улива се и канализација која је кишна. Река Лукавица представља колектор отвореног типа за све воде које су отпадне, као и разна загађења која долазе од сливног подручја у граду које је узводно.

До највећег загађења ове реке долази током летњег периода године који је сушан, који доводи до најмањег водостаја на реци, а услед суша потрошња воде је тада највећа. [76]

Река Шушњарица која представља леву притоку Лукавице има у свом сливу четири индивидуална улива за канализационе воде које су фекалне. На потоку Криваја, који представља притоку реке Пештан, налазе се два индивидуална улива канализационих вода са пречником од око 200 mm.[76]

Воде које су отпадне из Лазаревца, односно Дома здравља, једним делом се испуштају у градску кишну канализацију, а онда у реку Лукавица. [76]

#### **5.2.2.4. *Анализа постојеће кишне канализације***

У оквиру насеља и месних заједница готово да не постоји кишна канализација. Сва атмосферска вода улива се у оближње канале и токове или долази до упијања земљишта или до испаравања. Овако долази до стварања стајаћих вода на неким површинама, што представља легло за комарце, као и изворе загађења. У оквиру градског подручја у Лазаревцу, постоји канализација која је кишна, али не за комплетни градски појас, јер у нижим деловима града када су велике кише, одводни систем не може да заприми сву воду. Комуналне службе су надлежне за одржавање кишних канализационих система. [76]

#### **5.2.2.5. *Приказ стања индустријских отпадних вода***

##### **Мерења емисије загађујућих материја у воде**

###### **«Површински копови»**

Кроз законски одређене анализе за воде које су отпадне, као и воде које су површинске на територији РБ „Колубара“, врши се анализирање од стране Центра за испитивање угља и отпадних вода, затим интерне лабораторије „Тамнава“, као и од стране лабораторија које су екстерне.

##### **▪ Систем за одводњавање за воде**

Есплоатација угља има део који представља технолошки систем и ту спадају воде које су из дела који чини предодводњавање, као и систем одводњавања. Воде из рудника се системом испумпавања уливају у околне водотокове преко таложника. Ове воде се испумпавају без пречишћавања, будући да су анализе дефинисале да нема потребе за пречишћавањем. Испуштају се са:

- Површинског копа "Поље Д" који се налази у Медошевцу у водоток Пештан;
- Површинског копа „Тамнава Западно поље“ у најближи водоток, водени ток Колубаре;
- Површинског копа "Поље Б/Ц" који се налази у Барошевцу у реке Пештан и Турија.

Од стране овлашћених лабораторија, прати се квалитет реципијената, а у складу са законским одредбама.

Табела 22. приказује резултате за воде које се са површинских копова испумпавају, односно њихов квалитет, из реципијента тј таложника.

Табела 22. Резултати за квалитет вода са површинских копова које се испумпавају

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

<b>ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПОВРШИНСКИ КОПОВИ“ БАРОШЕВАЦ</b>				
<b>Квалитет вода у 2017. години</b>				
<b>Параметри</b>	<b>ПК "Велики Црљени"</b>	<b>ПК "Поље Б", Барошевац</b>	<b>ПК "Поље Д" Медошевац</b>	<b>ПК "Тамнава Западно поље"</b>
<b>Електрична проводљивост (<math>\mu\text{s}/\text{cm}</math>)</b>	490-536	473-606	761-850	455-597
<b>pH</b>	7,9-8,2	7,2-7,8	7,8 – 7,8	7,8-7,9

▪ **Воде које су санитарне**

Водоводни системи: Тамнава- Исток, Медошевац, Нова Монтажа, Каленић и Јунковац снабдевају пијаћом водом површинске копове. Проверу исправности воде која се користи за пиће спроводи лабораторија Градског завода за јавно здравље која се налази у Београду и акредитована је. [67]

Кроз Табелу 23. приказани су подаци за количине вода које су отпадне а настале су одводњавањем површинских копова, као и количине за потрошене пијаће воде. Санитарне воде које су отпадне, односно њихове количине могу се утврдити кроз податке о количинама пијаће воде која је испоручена. [67]



Табела 23. Количине воде која је отпадна настала одводњавањем површинских копова и искоришћене пијаће воде

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)  
**Рударски басен КОЛУБАРА Организациона целина „ПОВРШИНСКИ КОПОВИ“ у Барошевцу**

Количине воде у 2017. години (m <sup>3</sup> /god.)		
Површински коп	Укупне количине испумпане воде (m <sup>3</sup> )	Испоручена вода за пиће (m <sup>3</sup> )
Поље Б/Ц	210.070	-
Поље Д	2.169.788	Водовод Јунковац 147 567, Медошевац 1 065 782 и Нова монтажа 243.321; Σ 1.456.670
Тамнава источно поље и Велики Црљени	2.531.780	Водовод Тамнава Источно поље 208.508
Тамнава Западно поље	8. 234.146	Водовод Каленић 1.054.361

#### «Прерада»

Вода која је техничка узима се из водозавхвата који је на реци Колубара, користи се у оквиру процеса који су технолошки и за угаљ, односно за оплемењивање у постројењима Топлане, Сушаре, и Сепарације која је мокрог типа. За систем стварања паре која је прегрејана, сепарацију мокру за угаљ као и за транспорт шљаке и пепела који настаје, троши се највећа количина воде која је техничка и то у постројењу „Колубара Прерада“. Водоводом „Вреоци“ који је у склопу „Колубара Прераде“ обезбеђује се пијаћа вода за становнике села Вреоци и за индустријска постројења. [66]

У оквиру технолошког процеса оплемењивање и прерада коповског лигнита генеришу се воде које су отпадне, а долазе из процеса погона Топлана- кроз припрему хемијску за воде које су котловске, Сушара, Мокра сепарација, као и воде које су санитарне и пречишћавају се у склопу постројења која су за пречишћавање вода које су отпадне.

Састав постројења које служи за пречишћавање вода које су отпадне је: резервоар који је прихватни, филтер који је из таложника, басен који служи за брзо мешање, филтер емшер, таложник који је секундарног типа, лагуна, и на крају система сабирник за воде које су пречишћене. Вода која је пречишћена и излази из постројења које пречишћава воде које отпадне, кроз водомерну станицу, улива се у канал, дуг 7 km и канала излива у реку Колубара.

Контролингу се излажу врсте вода које су:

- Воде које су отпадне и налазе се на излазу из постројења за пречишћавање вода;
- Узводне воде у односу на уливање вода које су отпадне у реку Колубара;
- Воде које су отпадне и налазе се на изласку из постројења за пречишћавање. [66]

Овим испитивањем анализирана су физичко-хемијска и микробиолошка својства воде, која обухватају хигијенске, водопривредне и техничко-технолошке карактеристике. Испитивањем је праћено: специфична проводљивост, видљиве материје које су отпадне, мутноћа, материје које су суспендоване, минерална уља, изглед воде, боја, остатак од испарења воде која је нефилтрирана, амонијак, рН-вредност, микробиолошке анализе, температура ваздуха, укупан азот, НРК(хемијска потрошња кисеоника), температура воде, арсен, утросак

КМnО<sub>4</sub> (потрошња калијум-перманганат), гвожђе, сулфати, материје које су фенолне, хлориди, ВРК<sub>5</sub> (биолошка потрошња кисеоника), материје које су седиментне и манган.

Контролинг квалитета за воде које су подземне обавља се кроз 7 пијезометара, 6 се налази у близини постројења, а један је у близини реке Колубара.

Испитивања обавља лабораторија „Институт за заштиту на раду“ која је акредитована и овлашћена и налази се у Новом Саду. Извештаји који садрже контролинг за квалитет за вода које су отпадне и за пречишћене воде, за воде реке Колубара, као и за воде које су подземне, а спадају у реон утицаја погона „Колубара Прерада“ шаљу се: Градској управи односно Сектору усмереном на како стамбене, тако и комуналне послове, који обухвата Управу која се бави водама и ЈП ЕПС, Министарству које се тиче пољопривреде, Министарству за заштиту животне средине, Секретаријату односно Служби окренутој ка животnoj средини, тј. њеној заштити, који се налази у Београду и Јавном водопривредном предузећу Београдводе.[66]

Контролинг за квалитет за воде које су подземне обавља се у 7 пијезометара, 6 је лоцирано у близини постројења, а један се налази у околини реке Колубара.

Кроз Табелу 24. приказани су резултати анализе за квалитет за воде које су подземне, а налазе се у близини постројења за пречишћавање вода које су отпадне. На основу упоређивања резултата у пијезометрима за измерене вредности за концентрације материја које су загађујуће у подземним водама са вредностима који су ремедијациони за концентрације материја које су опасне и штетне и резултати на основу којих се може иницирати значајна контаминираност вода које су подземне са званичним законским регулативама, на овај начин оцењује се усаглашеност са законима. Резултати за квалитет за воде које су подземне за „Колубара Прерада“ приказан је кроз табелу 24.[66]

Табела 24. Резултати за квалитет за воде које су подземне

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС))

<b>ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПРЕРАДА“</b>		
<b>Квалитет подземне воде у 2017. години</b>		
<b>Концентрација</b>	<b>РВ<sup>1</sup></b>	<b>Организациона целина Прерада</b>
<b>Арсен (mg/l)</b>	0,06	Све измерене вредности су испод ремедијационе вредности (<0,003-0,0099)
<b>Феноли (mg/l)</b>	2	Све измерене вредности су испод ремедијационе вредности (<0,001)
<b>Минерална уља (mg/l)</b>	0,6	Све измерене вредности су испод ремедијационе вредности (<0,01)

РВ<sup>1</sup> - вредност која је ремедијациона за концентрацију материја које су штетне и опасне и вредности које показују да постоји велика контаминација за воде које су подземне, а по Уредби која се тиче праћења које је системско за квалитет земљишта, као и за индикаторе оцене за могући ризик од деградације земљишта и методологије које се тичу ремедијационих планова (Службени гласник РС бр.88/2010).

Табела 25. приказује анализе података за квалитет вода које су отпадне, које су на улазу и зслазу из погона за пречишћавање.

Воде које излазе пречишћене из постројења које врши пречишћавање вода које су отпадне, нема негативан утицај на квалитет воде реципијента, у овом случају нема негативан утицај на воде реке Колубара, јер не долази до битних промена у квалитету.[66]

Табела 25. Квалитет за воде које су отпадне  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПРЕРАДА“		
Рад постројења за пречишћавање отпадних вода у 2017. години		
Параметар	Концентрација (mg/l)	
	Улаз у уређај	Изназ из уређаја
Загађујућа материја		
Суспендоване материје	2.233,00 – 10.500,00	255,00-490,00
Органске материје ХПК	2.232,77 – 5.168,51	322,29-629,38
Феноли	1,960 – 5,602	<0,001-0,197
Арсен	0,098 – 0,270	0,004-0,432

### «Метал»

Погон „Колубара Метал“ бави се монтажом, пројектовањем, одржавањем и производњом опреме која је енергетска, рударска и процесна.

У оквиру Огранка „Колубара Метал“ постоје одређени погонни, који се баве следећим процесима који су технолошки:

- **Одржавање у оквиру погона;**
- **Погон за ремонт:** бави се ремонтом опреме која је потребна за рударске активности, прањем површина делова који су зауљени и замашћени, као и делова који су машински;
- **Центар за послове који су стручни;**
- **Погон ЕЛМОНТ,** који се не налази у кругу Огранка, обавља прање опреме која је електро и аутомобила, врши прављење склопова у оквиру радионица, као и делова у за регенерацију и ревитализацију опреме која је електро и одржавање објеката који су на терену, а телекомуникационог и електроенергетског су карактера;
- **Погон за производњу:** врши обраду која је како механичка тако и термичка као и ливење, и само прање површинских делова који су зауљени и замашћени, као и прање делова који су машински;
- **Погон Монтажа:** који није смештен у оквиру Огранка, бави се монтирањем електромашинским за процесну, рударску и термоенергетску опрему, као и постројења

У Огранку се воде које су отпадне и настају услед прања ауто делова, опреме која је рударска и делова који спадају у багерску регенерисану опрему из система за пречишћавање инсталираним на тим пралиштима одлази у колекторе за атмосферске воде које су отпадне, затим одводима за канализацију која је кишна у ПУТОКС постројења и потом каналом у ток реке Колубаре.

Како би се пратио Закон о водама, а у вези са контролисањем квалитета воде која је отпадна и пречишћена, лабораторија која је акредитована врши проверу како вода реке Колубара, тако и подземних вода и то четири пута на годишњем нивоу.

Акредитована и овлашћена лабораторија која се налази у Новом саду „Институт за заштиту на раду“ у складу са потписаним уговорним обавезама у 2017. години вршила је четири испитивања у вези са квалитетом вода које су отпадне и пречишћене. Овим испитивањем провераване су карактеристике воде које су микробиолошке и физичко-хемијске. Вршене су провере: проводљивости која је специфична, материје које су суспендоване, изглед воде, температура воде, амонијак, температура ваздуха, утрошак КМnО4 (калијум-пермаганат), видљивост воде, сулфати, гвожђе, остатак од испарења воде која је нефилтрирана, рН-вредност, материје које су седиментне, укупан арсен, фосфор, уља која су минерална,

фенолне материје, НРК, мутноћа воде, хлориди, манган, укупан азот, ВРК5, остатак испарења воде која је филтрирана, као и микробиолошке анализе за воде. Сви резултати приказани су у Табелама 26, 27, 28 и 29. [66]

Табела 26. Испитивања физичко-хемијска за воде које су отпадне у Огранку „Колубара-Метал“

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

<b>ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „КОЛУБАРА-МЕТАЛ“</b>							
<b>Физичко-хемијска испитивања отпадних вода за 2017. годину – први квартал</b>							
<b>Испитивани параметар</b>	<b>Измерена вредност</b>						<b>Референтна вредност*</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	
Температура воде (°C)	13,4	12,4	16,5	12,8	13,4	11,5	30
Мутноћа (NTU)	55	38	33	31	35	37	-
Проводљивост (µS/cm)	472	491	610	564	499	598	-
Укупни фосфор (mg/l)	0,415	0,160	0,046	0,104	0,052	0,032	-
Fe (mg/l)	2,590	0,550	0,540	2,880	0,52	0,170	-
Mn (mg/l)	0,060	0,050	0,760	0,260	0,100	0,050	-
As (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-
Минерална уља (ТРН) (mg/l)	73,04	<0,01	16,68	0,817	<0,01	<0,01	10
Укупан број колиформних фекалних бактерија (cfu/100ml)	1,2x10 <sup>2</sup>	60	1,9x10 <sup>3</sup>	60	1,2x10 <sup>4</sup>	60	-

Табела 27. Испитивања физичко-хемијска за воде које су отпадне у Огранку „Колубара-Метал“

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „КОЛУБАРА-МЕТАЛ“							
Физичко-хемијска испитивања отпадних вода за 2017. годину – други квартал							
Испитивани параметар	Измерена вредност						Референтна вредност*
	I	II	III	IV	V	VI	
Температура воде (°C)	20,5	18,7	17,4	21,9	18,8	18,6	30
Мутноћа (NTU)	46	75	31	99	287	57	-
Проводљивост (µS/cm)	246	364	639	512	614	383	-
Укупни фосфор (mg/l)	0,221	0,073	0,067	0,28	0,19	0,10	-
Fe (mg/l)	0,73	2,61	3,49	0,64	1,54	3,25	-
Mn (mg/l)	0,058	0,081	0,540	0,075	0,064	0,17	-
As (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-
Минерална уља (ТРН) (mg/l)	0,572	<0,01	0,067	6,265	<0,01	0,033	10
Укупан број колиформних фекалних бактерија (cfu/100ml)	<60x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>2</sup>	4,7x10 <sup>3</sup>	8,9x10 <sup>3</sup>	3,7x10 <sup>4</sup>	8,1x10 <sup>2</sup>	-

Табела 28. Испитивања физичко-хемијска за воде које су отпадне у Огранку „Колубара-Метал“

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „КОЛУБАРА-МЕТАЛ“							
Физичко-хемијска испитивања отпадних вода за 2017. годину – трећи квартал							
Испитивани параметар	Измерена вредност на мерном месту						Референтна вредност*
	I	II	III	IV	V	VI	
Температура воде (°C)	25,4	24,7	21,9	23,0	24,2	23,4	30
Мутноћа (NTU)	128	195	45	63	275	74	-
Проводљивост (µS/cm)	765	726	609	300	693	666	-
Укупни фосфор (mg/l)	0,11	0,79	0,13	0,03	0,53	0,14	-
Fe (mg/l)	1,53	31,08	1,326	1,650	2,30	0,942	-
Mn (mg/l)	0,196	0,513	0,122	0,073	0,070	0,094	-
As (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-
Минерална уља (ТРН) (mg/l)	0,391	1,328	0,175	1,140	0,160	0,793	10
Укупан број колиформних фекалних бактерија (cfu/100ml)	8,1x10 <sup>4</sup>	<60x10 <sup>2</sup>	7,8x10 <sup>4</sup>	1,9x10 <sup>3</sup>	1,9x10 <sup>4</sup>	<60	-

Табела 29. Испитивања физичко-хемијска за воде које су отпадне у Огранку „Колубара-Метал“

(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „КОЛУБАРА-МЕТАЛ“							
Физичко-хемијска испитивања отпадних вода за 2017. годину – четврти квартал							
Испитивани параметар	Измерена вредност на мерном месту						Референтна вредност*
	I	II	III	IV	V	VI	
Температура воде (°C)	7,7	11,0	24,0	7,6	13,2	8,7	30
Мутноћа (NTU)	29	45	<0,2	283	12,5	100	-
Проводљивост (µS/cm)	577	503	527	158,4	635	225	-
Укупни фосфор (mg/l)	0,04	0,201	0,10	0,08	0,12	0,11	-
Fe (mg/l)	0,734	4,048	0,489	0,686	1,343	0,064	-
Mn (mg/l)	0,066	0,375	0,218	0,026	0,095	0,055	-
As (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,008	-
Минерална уља (TPH) (mg/l)	1,120	12,31	0,511	1,430	3,720	0,386	10
Укупан број колиформних фекалних бактерија (cfu/100ml)	1,2x10 <sup>2</sup>	60x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>	<60	1,3x10 <sup>3</sup>	<60	-

\*Референтна вредност: Уредба за вредности које су граничне за емисије материја које су загађујуће у воде и за рокове за достизање њих („Службени гласник Републике Србије“ постизање њих („СГ Републике Србије“, број 67 из 2011. године, 48 из 2012. године и 1 из 2016. године). Вредности које су граничне за емисије вода које су отпадне и имају садржај уља која су минерална, табела 4.1. Вредности које су граничне за емисије у воде које су површинске, односно на местима која су испусти.

Места која су мерна: један, два, четири и шест и налазе се на сепаратору, односно на излазу у оквиру постројења који се бави производњом и регенерацијом, Погон који врши ремонт и Постројење Елмонт, које се налази лоцирано у Лајковцу, а три и пет су на изводу канализације која је кишна, а у оквиру Погона који се бави производњом и регенерацијом и Погон који врши ремонт.[65]

Кроз приказане резултате може се закључити да воде које су отпадне а пречишћавају се и налазе се на излазном делу из сепаратора имају квалитет који је задовољавајући у поређењу са вредностима које су дефинисане Уредбом која се односи на сепараторе, односно њихову функцију. На излазном делу из сепаратора мања је концентрација за арсен, метерије које су суспендоване, гвожђе, супстанце које су органског порекла и фенола у водама које су отпадне, а излазе из сепаратора.

У оквиру територије општине налазе се зоне које су индустријске и функционишу у оквиру Електропривреде Србије, а смештене су у селима: Велики Црљени, Цветовац, Вреоци, Рудовци и Барошевац. Воде које су отпадне, а настају индустријским активностима уливају се у локалне водотокове, али тек пошто се прикупе, каналишу и након што се изврши транспорт у постројење које врши пречишћавање и након самог пречишћавања. Ови индустријски објекти су загађивачи који су концентрисани и подлежу контролисању. Проблем као загађивачи су индустријска постројења мањег типа, који су смештени у свим селима општине, као што су на пример: локали за хемијско чишћење, перионице, пекаре, аутосервиси, кланице и други објекти сличног типа. Ови загађивачи су расути и доста их је компликованије контролисати. Неопходно је да се изради студија са свим загађивачима из индустрија, како расутог, тако и концентрисаног типа, чијим активностима долази до стварања вода које су отпадне и које се уливају у водотокове након прикупљања, каналисања и пошто се пречисте. [65]

### 5.2.2.7. Балканска ендемска нефропатија и лежишта лигнита у сливу Колубаре

Највећи број насеља погођеним Балканском ендемском нефропатијом се налази у сливу Колубаре (Слика 27.) и Јужне Мораве. Аустроугарски лекари у време Првог светског рата приметили су да у односу на нека друга подручја, у долини реке Колубаре већи број становника умире од бубрежних болести. У црквеним књигама је забележено још 1905. године како је већи број умирао од болести бубрега. Академик професор Даниловић, који је радио у селу Дудовица, пре рата је такође забележио да у овом долинском подручју реке Колубаре учестало људи болују од бубрежних болести и умиру, препуштени болести, будући да у то време није било метода замене бубрежне функције. 1970. и 1971. године направљен је систематски преглед целокупног становништва општине Лазаревац и утврђено је да у појединим селима, чак 10% становништва оболело од бубрежних болести. Та села су названа хиперендемска и то су: Цветовац, Вреоци, Шопић и Петка. На предлог Медицинског факултета и Српске академије наука, Скупштина града Београд донела је одлуку о оснивању установе, односно 1972. године отворен је Институт за ендемску нефропатију. Данас је то Специјална болница за ендемску нефропатију.

И данас у сливу водотока Колубара, општине Лазаревац и Лајковац броје највише оболелих. Детаљним истраживањима утврђено је да се епицентар обољења лоцира непосредно око долине тока који представља-конкретно средњи ток Колубаре. Насеља која су највише угрожена су Петка и Шопић.

Најновија истраживања у области ендемске нефропатије се односе на могућу корелацију између лежишта лигнита и обољења од ове области. Сумња се да вишегодишње коришћење пијаће воде која је загађена токсичним материјама које потичу из лежишта лигнита, могу да изазову хронично оштећење бубрега.



Слика 45. Река Колубара

За остварење планског програма који се тичу како одрживе употребе вода, тако и њене заштите, круцијална је државна одговорност, која ће првенствено законодавством предусовити одрживо коришћење, заштиту, односно квалитет вода на како територији општине, тако и на територији целе државе.

### 5.3. ЗЕМЉИШТЕ

#### 5.3.1. Национална стратегија одрживог развоја

У погледу удела земљишта које је пољопривредно за територији централне Србије је 60,2%, а за простор Аутономне Покрајне Војводине 82%. Обрадиве површине у смислу категорисања за коришћење земљишта које је пољопривредно, обухватају 83%. Кроз последњих петнаест година земљиште које је пољопривредно смањено је за 10,6%, а земљиште пољопривредно које је обрадиво за 10%. По начину примене земљишта које је пољопривредно до највећег смањења је дошло за винограде 20,7%, а до најмањег смањења од 2.5% за трстике, рибњаке и баре. У погледу површински, највише је дошло до смањења пашњака 179.036 ha, односно 18% кроз последњих петнаест година. Укупна површина за оранице и баштенска земљишта обухвата 3.355.000 ha, односно 79% од свеобухватног земљишта које је обрадиво. Уз то и 312.000 ha земљишта где су воћњаци и 587.001 ha где се налазе ливаде. Земљиште које није обрадиво и које је под трстицима, рибњацима и пшњацима је обухвата 855.000 ha.[63]

До деградација и смањења земљишта које је пољопривредно долази на нивоу државе кроз: водну ерозију, ширење насеља, губитке материја које су хранљиве, енергетске, индустријске, саобраћајне и рударске објекте, загађење које је хемијско и настаје из биоиндустрија, еолску ерозију, механичко збијање земљишта кроз обрађивање тешком механизацијом, водну ерозију, поплаве, губитак плодности, заслањивање земљишта и забаривање.[63]

Циљеви који су од стратешког значаја за одрживо коришћење за земљишта:

- 1) заустављање наставка губитка земљишта, као и његово очување и унапређење у погледу квалитета а посебно рударским, саобраћајним, енергетским, индустријским и осталим активностима;
- 2) заштита од пренамена земљишта и деградација, као и уређивање и унапређење земљишта које је пољопривредно;
- 3) интегрисање законодавства Европске Уније са законским регулативама која се тичу заштите и коришћења земљишта.[63]

Како би дошло до остварења циљева, неопходно је да се: дефинишу параметри за квалитет земљишта, који би се онда пратили и контролисали за плодност; интегрису прописи који су постојећи са законима ЕУ и УН, а који се тичу земљишта, односно његовог коришћења, као и заштите животне средине; оформи национална лабораторија која би се бавила минералним и земљишним ресурсима; контролише плодност земљишна кроз мрежу која би се изградила за проверавање и оснаже институције које би се бавиле заштитом. Битно је да се оформи база података за земљишта и земљишне парцеле. Оваква база са подацима дошла би као резултат истраживања те власти, али би се на тај начин континуално пратило што би обављале стручне институције, које врше коришћење и контролу за квалитет земљишта.[63]



### 5.3.2. Квалитет земљишта на територији општине Лазаревац

Четири су кључна фактора која показују стање за земљишта на територији општине Лазаревац:

- Коришћење земљишта у сврхе које су пољопривредног типа.
- Преглед стања деградације и пренамене земљишта као последица рударских активности.
- Ерозија, клизишта и одрони.
- Загађивање тла материјама које су отпадне, а из погона који се баве енергетиком. [76]

### 5.3.3. Стање земљишта ПД РБ „Колубара“

#### «Површински копови»

#### ▪ Рекултивисане површине

У оквиру Огранака постоје Планови пословања који се односе на одржавање и праћење површина које су рекултивисане, као и на рекултивацију тј. мере које су привремене за нове површине. Након што се престане са рударским активностима, успостављају се дефинитивне мере за рекултивацију, које следе после усвајања Просторног плана за реон колубарски.

У надлежности Службе која се бави рекултивацијом која је биолошка, односно Одељења за шумарство налази се 720,31 ha територије које су рекултивисане, пошумљене површине („Тамнава Источно поље“ – 63,56 ha, Поље „Б“ - 15,50 ha и Поље „Д“ – 548,82 ha и). Предато је Одељења које се бави шумарством 5,65 ha шумских површина које су експроприсане и за те површине се примењују мере очувања.

Применом Закона о шумама, односно члана 22. закона, обавезна је од стране јединице која газдује шумама, израда Основа за газдовање шумским површинама. За те потребе, а у складу са Законом, фирма „Шума-План“ која се налази у Бања Луци израдила је за потребе РБ „Колубара“ Основу газдовања за период од десет година. За израду и усвајање овог планског документа прибављена је сагласност од стране Управе за шуме.

Мере које се односе на биолошку рекултивацију спроводи Служба за биолошку рекултивацију односно Сектор за пољопривреду, као и редовну производњу која је пољопривредна а на површинама од 118,40 ha, од којих 14,50 ha површина која је експроприсана и 103,90 ha површине које су рекултивисане.

У оквиру Огранака РБ „Колубара“ обављен је детаљан попис свих површина земљишта које је експроприсано за: Јужно поље", Поље "Е", Помоћну механизацију, Поље "Б", (Дирекцију) Стручне службе површинских копова, Поље "Д" и Поље "Г".

Попис годишњи је израђен тако што је сложен са свим листовима за непокретности, као и са свим катастарским парцелама у оквиру Поља, након тога су додате површине које су експроприсане у текућој години за попис на годишњем нивоу. У погледу на нове експроприсане површине и прегледом решења која се односе на експропријацију и увидом полигона за та Поља, велики број парцела у оквиру пописа земљишта за Поља "Д" и Поља "Б" пребачене су у на те копове. Ранијим пописом земљишта, постојале су парцеларне површине које су заведене у катастар, а наводиле су се као земљиште промењене намене које се налази ван површинских копова, међутим каснијим пописивањем те парцеле су дефинисане по Пољима. Катастарске парцеле које су у Медошевцу, 2012. године донетим решењем нису више на коришћењу РБ "Колубара", обављен је упис својине која је јавна и правна, а у корист Београда- Републике Србије, тако да се ове катастарске парцеле изостале у каснијим пописима земљишта.

Када су се упоредили листови непокретности и стање у РБ „Колубара“ дошло се до следећих закључака:

- Неке парцеларне површине које се налазе у катастру и које су забележене у власништву РБ „Колубара“ су промениле намену још педесетих, шездесетих и седамдесетих година, а воде се и даље као приватна власништва, након чега су избрисане из пописа, јер нема валидне документације о томе, како би се то потврдило;
- Код многих катастарских парцела има исправки у површинама;
- Неке катастарске парцеле које су раније биле експроприсане, нису евидентирани пописом, морало је да дође до интегрисања две општине катастарске а то су са две парцеле Соколова и једна парцела Тулеж;
- Комплетна путна мрежа је укњижбом вођена на РБ "Колубара", за коју није извршена пренамена земљишта, пребачена је на ГО Лазаревац и на Републику Србију.

Велики број парцела из катастра бележене су како у пописима које је вршила РБ „Колубара“, тако и у пописној документацији које су водиле комисије које се баве пописима, имајући то у виду успостављен је договор да РБ „Колубара“ не води одређене парцеле из катастра као парцеле у свом власништву.[66]

Попис земљишта и проблеми у вези са тим:

Током 2011. године К.О. Медошевац процесом експропријације обухваћено је 591,06 ха. Мали број парцела у катастру није укњижен на власништво РБ „Колубара“, али све парцеле које јесу преведене су на Републику Србију. Све парцеле које су се укњижбом налазиле у власништву РБ „Колубара“, укупно 25,55 ха решењем је прешло у имовину Републике Србије. У складу са тим у територији Поља „Д“ дефинисано је мање угља за 78,02 ха, такође мање одлагалишта за 352,54 ха, а откривке мање за 142,32 ха, будући да се не налазе на простору које је у власништву РБ „Колубара“ и не може подлећи пописивању земљишта.

Приликом претраге парцела у катастру због наведеног проблема долази до немогућности приказивања парцела које су под откривком, угљем, одлагалиштем итд, а налазе се у попису за територију Поља "Д", јер долази до преклапања са територијом која је еспроприсана, односно откривке, угљ, одлагалишта итд Поља „Б“.

У Табелама 30. и 31. дефинисане су површине које су пренамењене, површине које су експроприсане, рекултивисане територије, као и површине које су одлагалишта или које се налазе под одређеним грађевинским објектима.

Табела 30. Површине које су укупно експрописане, земљиште уписано у катастар, пренамењено земљиште, површине које су под грађевинским непокретностима, одлагалиштем и површине које су обухваћене процесима рекултивације на површинским коповима РБ „Колубара“

*(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)*

ОГРАНАК РБ КОЛУБАРА – ОГРАНАК „ПОВРШИНСКИ КОПОВИ“ БАРОШЕВАЦ																			
Површински коп/Објекат	Укупне експроприсане површине (ха)*	Укупна површина земљишта уписана у катастар (ха)		Укупна пов. земљишта коме је промењена намена (ха)		Површина под грађевинским објектима (ха)		Површине под одлагалиштем (ха)				Рекултивисано (ха)							
		стање 2016	стање 2017	стање 2016	стање 2017	стање 2016	стање 2017	Унутрашње		Спољашње		Под шумом		Под ораницама		Под воћњацима		Расадник	
								стање		стање		стање		стање		стање			
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Поље Д*	2.470,36	2.385,22	64,80	1.064,98	0,36	32,24	1,53	1.327,83	1.409,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Поље Б	1.065,35	1.054,41	5,46	402,34	0,00	20,01	0,15	469,11	429,90	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Помоћна механизација	10,46	10,46	0,00	0,00	0,00	9,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Дирекција копова	18,65	18,65	0,00	0,00	0,00	17,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Јужно поље	424,38	388,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Поље Г	208,19	199,59	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Поље Е	347,17	299,22	20,15	0,00	0,32	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Тамнава Источно Поље	2.145,21	1.947,58	0,00	82,67	0,00	104,23	0,00	749,36	100,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,6	0,00	0,00	0,00	0,00
Поље Велики Црљени	189,35	177,88	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00	5,64	210,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Тамнава-Западно Поље	1.750,03	1.743,70	0,00	70,13	0,00	48,37	0,00	693,40	836,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Радљево	265,79	174,54	86,33	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
„Кладница“***	45,58	40,95	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>УКУПНО:</b>	<b>8.986,52</b>	<b>8.440,32</b>	<b>181,63</b>	<b>1.620,12</b>	<b>0,68</b>	<b>234,23</b>	<b>1,92</b>	<b>3.245,34</b>	<b>2.986,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,6</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

\* За површине у оквиру „Поља Д“ дефинисане су површине које су експроприсане за потребе копа, али и површине које се односе на пресељење села Вреоци

\*\* На основу праћња Закона који се односи на отклањање последица од поплава, дефинисане су експроприсане површине за насипе и санацију водотокова Скобањски поток, Колубаре, Вранчине и бране „Кладница“

Табела 31. Површине које су експроприсане на површинским коповима РБ „Колубара“  
(Извор: Извештај на годишњем нивоу за 2017. годину за стање животне средине ЈП ЕПС)

Експроприсане површине на активним коповима РБ“Колубара“ у 2017. години (ha)								
Година	ПК „Поље Б/Ц“	ПК „Поље Д“	ПК „Велики Црљени“	ПК „Тамнава – Зап.поље“	Пресељење насеља Вреоци	ПК „Поље Е“	ПК „Радљево“	За потребе санирања водотокова и насипа Колубаре, Враничине, Скобаљског потока и бране „Кладница“
2015.	2,04	5,00	8,96	1,30	45,44	32,11	1,34	37,20
2016.	-	-	0,18	1,20	87,80	28,83	42,40	3,75
2017.	5,46	-	-	-	64,80	20,15	86,33	4,63
<b>Укупно експр.површ. 2015/2016/2017</b>	<b>7,5</b>	<b>5,00</b>	<b>9,14</b>	<b>2,50</b>	<b>198,04</b>	<b>81,09</b>	<b>130,07</b>	<b>45,58</b>

## «Прерада»

У Организационој целини „Прерада“ рађена су испитивања тла, лабораторија која је овлашћена за биотехнологију, хемију и консалтинг, вршила је испитивања за тло, односно особине и квалитет.

Испитивање је вршено на три локације у оквиру организационе целине:

- Подлога око депонија шљаке и пепела на локацији Медошевац
- тло у оквиру постројења Топлана
- простор постројења које врши пречишћавање вода које су отпадне, односно филтера таложника.

У овим три локације из девет бушотина узето је осамнаест узорака, како би било извршено испитивање. На свим бушотинама вршено је узорковање са површног дела и узорковање на дубини од једног метра. [Извештај о стању животне средине, ЕПС, 2011.]

Вршена су испитивања на садржај штетних и опасних материја: Кадмијум (Cd), Никл (Ni), Арсен (As), Бакар (Cu), Хром (Cr), Жива (Hg), Олово (Pb). Извршена су такође испитивања за Фенола, Минералних уља, Ph вредности, Органске материје и ТОС.

На основу анализе добијених вредности за параметре из узорака земљишта, не постоје вредности које упућују на ремедијациони процес, дефинисане Уредбом која се тиче индикатора ризика за деградацију, праћења квалитета за земљишта, као и метода за ремедијационе процесе. Код девет узорака, примећене су вредности за никл (Ni), које премашују вредности које су граничне, међутим те вредности које су конкретно повећане, узроковане су геохемијом земљишта, односно састава.

На простору Организационе целине „Прерада“ вршена су физичко-хемијска испитивања за тло од стране Градског завода за заштиту здравља који се налази у Београду.

Извршена су испитивања за тло у оквиру четири локације:

- таложник, односно тло око депонија шљаке и пепела,
- мазутна станица, простор у оквиру постројења „Топлана“,
- простор око постројења за Оплемењивање угља, на локацији будућег система за пречишћавање вода које су отпадне,
- локација будућег таложника, тло око депоније шљаке и пепела.

У оквиру сваке од четири поменуте локације, избушене су по три бушотине из којих је узорковано један узорак са површине тла и један на дубини од једног метра. На тај начин прикупљена су двадесет четири узорка која су анализирана.

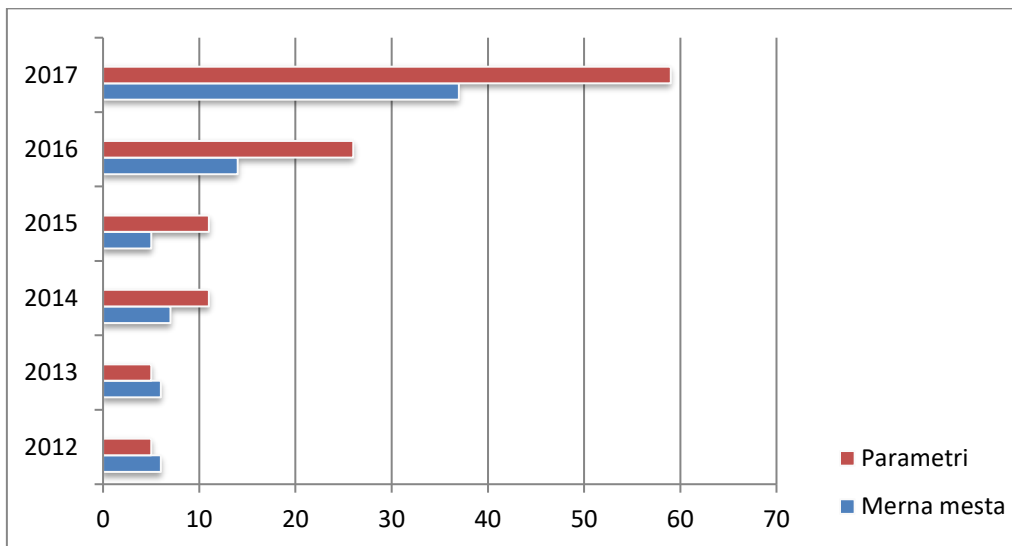
Узорци тла односно вредности добијене хемијским испитивањем упоређивани су са Уредбом која се тиче квалитета земљишта, процеса код ремедијације и праћење ризика за деградацију земљишта.

Из узорака праћени су одређени параметри: хром (Cr) вредности све су биле испод ГВ и РВ, кадмијум (Cd) све измерене вредности су биле мање од ГВ и РВ, феноли вредности немају прекорачења ГВ и РВ, арсен (As) од шест узорана три су показала вредност преко РВ а три преко ГВ, бакар (Cu) од свих узорака два су имала вредност преко ГВ, бакар (Cu) два узорка су имала садржај изнад ГВ, олово (Pb) све измерене вредности испод ГВ и РВ, никл (Ni) укупно седамнаест узорака показало је вредност преко ГВ, цинк (Zn) ни један узорак не прекорачује ГВ и РВ, жива (Hg) узорци не показују повећање у односу на ГВ и РВ, укупни угљоводоници, ТОЦ и рН вредност.

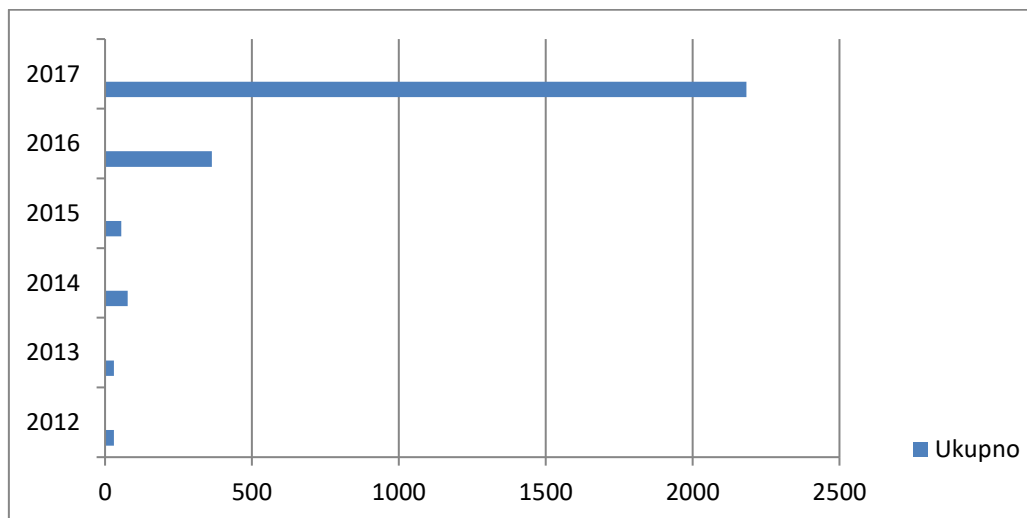
Сви узорци земљишта са локација не показују вредности које би иницирале успостављање ремедијационих процеса које су дефинисане Уредбом.

#### 5.4. СТАТИСТИЧКИ ПРИКАЗ МЕРЕЊА

Привредно друштво „Колубара“ све већу пажњу усмерава на квалитет када је ваздух у питању тј. на сам мониторинг. Овај тренд може се приметити кроз огромно повећање броја мерних места за праћење параметара, који се тичу квалитета ваздуха на простору који заузима ово привредно друштво. Овај раст усмерен како на параметре, истоветно и на број мерних места заједно са свеукупним растућим трендом шематски је приказан. На овај начин добија се детаљно осликано стање када је квалитет ваздуха у питању на нивоу дана, затим недеље, месеца, као и на годишњем нивоу, за све већи број локација.



Слика 46. Табеларни приказ мерних места и параметара квалитета ваздуха



Слика 47. Табеларни приказ растућег броја свеукупних мерних места и параметара квалитета ваздуха

## 6. ЗАКЉУЧАК

Јасно је поставка од које се кренуло, да Огранак ПД РБ „Колубара“ у оквиру својих радних процеса има одређене утицаје на радну и животну средину локалне територије на којој се налази. У оквиру експлоатације угља и откривке, прерадом и оплемењивањем угља, на првом месту сушењем, транспортом огромних количина угља за потребе термоелектрана, као и јаловина на депоније, представља поред индивидуалних ложиста и саобраћаја, водећи загађивач на територији саме општине Лазаревац. Интензитетна и дуготрајна експлоатација у колубарском басену самим тим значи и велике поремећаје у интегритету терена, односно ваздуха, воде и земљишта. У складу са наведеном ситуацијом Привредном друштву „Колубара“ константна улагања и опоравак животне средине представљају приоритетне мере.

У овом привредном друштву већ 2010. године оформљен је званично Сектор који се бави конкретно заштитом животне средине, на тај начин прати се стање животне средине и предузимају се мере у оквиру заштите. Како кроз активности прераде и саме производње угља долази до деградације животне средине, обавеза РБ „Колубаре“ је да деградационо земљиште које је пољопривредно ревитализацијом и рекултивацијом доведе до намене која је првобитно постојала.

Након низа година постојања сектора за заштиту животне средине, намеће се закључак да РБ „Колубара“ уз локалну самоуправу, неоспорно прати тренд све већег улагања у заштиту животне средине и бригу о квалитету живота локалног становништва кроз бројне пројекте.

Тренутно је у реализацији први „зелени“ пројекат у ЕПС-у, „Заштита и унапређење животне средине у колубарском угљеном басену“. На основу кредита које обезбеђују Европска банка која се бави обновом и развојем у износу од осамдесет милиона евра, Развојна банка из Немачке од шездесет пет милиона евра, затим Влада у Немачкој девет милиона евра и саме „Електропривреде Србије“ од двадесет седам милиона евра, финансира се целокупан пројекат у вредности од сто осамдесет један милион евра. Овај пројекат ће обезбедити нову опрему, што ће значити сигурно снабдевање термоелектрана лигнитом и што је јако такође битно, биће регулисан законским регулативама у оквиру очувања животног окружења. .

Кроз овај „Зелени“ пројекат биће побољшана технологија која се односи конкретно на унапређење квалитета лигнитског угља, као технологија којом се врши само откопавање. На основу побољшања квалитета угља доћи ће се до побољшаног рада термоелектрана. На овај начин обезбедиће се унапређење енергетске ефикасности и омогућити мањи ефекат негативних фактора на саму животну средину. [102]

Оно што ће такође значајно помоћи тренду одрживости је утицај законских промена на пословање ЈП ЕПС-а, односно Огранка РБ Колубара, како би се утицај свео на најмањи могући ниво. Енергетски сектор у Европској унији, сусреће се са енергетским изазовима, који ће се постепено преносити и на енергетски сектор Србије, посебно на електроенергетику ЈП ЕПС-а. Преузете обавезе имаће улогу у:

- постепеном повлачењу старих, енергетски неефикасних и еколошки неприлагођених капацитета, како због потребе унапређења ефикасности капацитета, тако и због захтева везаних за климатске промене;
- инвестицијама које се односе на побољшане капацитете у производњи и у заштити у смислу побољшања животне средине;
- подизању енергетске ефикасности свих постојећих производних и дистрибутивних капацитета;
- инвестирање у модернизацију енергетских мрежа и нове интерконективне далеководне;
- успостављању принципа одрживости и одрживог развоја;



- реализацију усвојених циљева за коришћење ОИЕ до 2020. године (27%) и усаглашавање са новим;
- коришћење до сада неискоришћених хидро потенцијала, ветра, биомасе и соларне енергије.

У складу са друштвеном одговорношћу, као приоритет коначно се дефинишу пројекти усмерени ка животној средини односно њеној заштити, а све мањег негативног ефекта рада постројења на локалну заједницу у којој компанија послује.

## 7. СПИСАК КОРИШЋЕНЕ ЛИТЕРАТУРЕ И ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

1. Грчић М., (1982), Политичка географија, Географски факултет, Београд
2. Драгићевић С., (2007), Доминантни ерозивни процеси у сливу Колубаре, Научна монографија, Географски факултет, Београд
3. Драгићевић С., Филиповић Д., (2009), Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора, географски факултет, Београд
4. Дукић Д., (1982), Хидрологија копна, Београд, Географски факултет
5. Дукић Д., (1998), Климатологија. Београд. Научна књига
6. Јанковић М., Ђорђевић В., (1981). Примењена екологија. Београд. Научна књига
7. Јовановић Б., (2008). Управљање животном средином руралних планинских простора, Магистарски рад, Географски факултет, Универзитет Београд
8. Јолцић В., (2002). Еколошко право, Савезни секретаријат за рад, здравство и социјално стање, Београд, Сектор за животну средину
9. Кукрика А., (2002) Енциклопедија заштите животне средине. Београд. Текон систем
10. Лазаревић Љ., (2011). Геоеколошке детерминанте миграције становништва у Србији, Мастер рад, Географски факултет, Универзитет Београд
11. Љешевић М., (2002), Урбана екологија, Београд, Географски факултет
12. Љешевић М., (2005), Животна средина, Београд, Географски факултет
13. Матић С., Гојковић М., (2008), Квалитет животне средине града Београд, Београд, Градска управа града Београд- секретаријат за заштиту животне средине
14. Матовић М., (1994). Човек и животна средина, Београд, Научна књига
15. Миленковић Ж., (2001). Лазаревац, Географска енциклопедија, насеља Србије. Географски факултет
16. Милановић М., Љешевић М., (2009), Теледетекционе методе истраживања животне средине, Београд
17. Чворовић З. (2005), Управљање ризицима у животној средини, Задужбина Андрејевић, Београд
18. Ђукановић М. (1996), Животна средина и одрживи развој, Елит, Београд
19. Зеленика Р. (1988), Методологија и технологија израде научног и стручног дела, Савремено паковање, Земун
20. Јолцић В. (2002), Еколошко право, Савезни секретаријат за рад, здравство и социјално старање, Сектор за животну средину, Београд
21. Елсон Д. (1996), Smog Alert: Managing Urban Air Quality, Earthscan Publications, London
22. Кукрика М. (2000), Географски информациони системи, Географски факултет, Универзитет у Београду, Београд
23. Алексић Н., Милутиновић М., Милутиновић П., (1990), Информациони системи за контролу и управљање квалитетом ваздуха у урбаним срединама, Управљање животном средином, Савезни секретаријат за развој, Београд
24. Atkuns M.H., Lowe J.F. (1977) Pollution Control Cost un Industry an Economic Study, Pergamon press, London
25. Ђорђевић С., (1977), Утицај животне средине на здравље људи, рад, Београд
26. Ђуковић Ј., (1990), Заштита животне околине, Свјетлост, Сарајево
27. Engel R.J., (1990), Ethics of Environmental and Development, Belhaven Press, London

28. Фулуповић Д., (1999), Моделовање загађења животне средине градова- мониторинг и заштита, Задужбина Андрејевић, Београд
29. Hanna S.J., (1971), A Simple Method for Calculating Dispersion from Urban Area Sources, Air Pollution Control Association 21.
30. Hanna S.J. (1982), Urban Diffusion Problems, American Meteor. Society, Boston
31. Jeffers R.N.J. (1980), An Introduction to System Analysis, Edward Arnolds, New York
32. Јовић В. (2006), Геохемија предела, Институт за животну средину и ГИС, Географски факултет, Београд
33. Kneese V.A. (1977), Economics and the Environment, Books, London
34. Љешевић М. (1987), Критеријуми економичности у оптимизацији квалитета животне средине, Самоуправно друштво и екологија, СМУ Београд
35. Љешевић М. (1987), Географија и екологија СМУ, Београд
36. Манојловић П., Драгићевић С., Практикум из геоморфологије, Географски факултет, Београд
37. Марковић Ж.Д. (1986), Социјална екологија, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
38. Марковић Ж.Д. (1986), Свест и друштвени развој, КППЗ, Београд
39. Милошевић М.П., Виторовић С. (1992), Основи токсикологије са основама екотоксикологије, Научна књига, Београд
40. Радошевић Н., (1987), Хемијско-технолошки приручник- хемијски и физички подаци и величина, Рад, Београд
41. Stern A.S. (1976), Air Pollution Their transformation and Transport, Academic Press, New York
42. Шешић Б. (1971), Општа методологија, Научна књига, Београд
43. Шешић Б. (1973), Основи философије физике, Друштво за историју и философију математичких, природних и техничких наука, Београд
44. Шешић Б. (1978), Основи методологије друштвених наука, Научна књига, Београд
45. Веселиновић Д., Јанковић М., Ђорђевић С., (1980), Заштита и унапређење животне средине, Научна књига, Београд
46. Веселиновић Д., Гржетић И., Ђармату Ш., Марковић Д., (1995), Физичко хемијске основе заштите животне средине- стања у процесу у животној средини, Факултет за физичку хемију, Београд
47. Vogelsang D. (1995), Environmental Geophysics- A practical Guide, Springer- Verlag, Heidelberg
48. Вујасиновић С., (1988), Загађивање у заштити подземних вода, Рударско- геолошки факултет, Београд
49. Whittaker R.R. (1971), Communities and Ecosystems, Macmillan Co. Collier, London
50. Милинчић М., (2001), Србија- геополитика животне средине, научна монографија, СГД, Београд
51. Милинчић М., Раткај И., Пецељ М., (2007), Основна обележја геопростора и стање животне средине- оквир одрживог развоја Србије. Први конгрес српских географа, Зборник радова, СГД, Београд
52. Милинчић М. (2009), Изворишта површинских вода Србије- еколошка ограничења и ревитализација насења, Географски факултет, Београд

53. Павловић М., Шабић Д., Вујадиновић С. (2009), Природни ресурси као фактор социоекономског развоја Полимља, Гласник српског географског друштва, Географски факултет, Београд
54. Понтинг К. (2009), Еколошка историја света- Животна средина и пропаст великих цивилизација, Одисеја, Београд
55. Ђурђић С., Сања Смиљанић, Медицинскогеографски приступ проучавању ендемске нефропатије у Србији
56. Стаменковић С. (2002), Београд- Енциклопедија насеља
57. Стефановић А. (1991), Београдска Колубара, Лазаревац
58. Стефановић А. (1991), Лазаревац са околином, Вожд, Лазаревац
59. Стефановић А. (1996), Лазаревац са околином, Библиотека „Димитрије Туцовић“ Лазаревац
60. Томић М. (2008), Утицај термоенергетског система „Колубара“ на животну средину општине Лазаревац, Екогеа 1. Београд
61. Лазаревић Р. (2000), Геоморфологија, Природно- математички факултет, Одсек за географију, Бања Лука
62. Костић С. (2017), Утицај друмског саобраћаја на животну средину
63. (2008). Национална стратегија одрживог развоја, Београд, Влада Републике Србије
64. Извештај аерозагађење на подручју општине Лазаревац, 2011.
65. Извештај о стању животне средине у ЈП Електропривреда Србије, 2011.
66. Извештај о стању животне средине у ЈП Електропривреда Србије, 2016.
67. Извештај о стању животне средине у ЈП Електропривреда Србије, 2017.
68. 50 година „Колубара Прераде“, Привредно друштво за производњу, прераду и транспорт угља РБ „Колубара“, Лазаревац
69. Лист привредног друштва за производњу, прераду и транспорт угља рударски басен „Колубара“, Лазаревац , бр. 1051
70. Службени лист града Београд, Београд 2011. године
71. Регионални план управљања отпадом за 11 општина колубарског региона, 2010.
72. (2018). Закон о заштити животне средине, Београд, Службени гласник Републике Србије
73. (2002). Водопривредне основе Србије, Београд
74. (2010). Национална стратегија управљања отпадом, Београд, Министарство за заштиту животне средине
75. (2009). Закон о процени утицаја на животну средину, Београд, Службени гласник Републике Србије бр. 36/2009
76. Локални еколошки акциони план општине Лазаревац, Скупштина градске општине Лазаревац, 2006. година
77. Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине, Београд, Службени гласник РС 25/2015
78. Закон о заштити животне средине, Београд, Службени гласник РС 95/2018
79. Закон о управљању отпадом, Београд, Службени гласник РС 95/2018
80. Уредба о утврђивању просторног плана подручја експлоатације колубарског лигнитског басена, 2008
81. Вељковић Н. Више о интеракцији економске политике и политике заштите и унапређивања животне средине видети у раду Економија и екологија – изазов будућности, Београд

## ИНТЕРНЕТ ИЗВОРИ:

82. <http://www.ekologija.gov.rs/>
83. <https://www.energetskiportal.rs/>
84. <https://www.asor.rs/>
85. <http://www.sepa.gov.rs/>
86. <http://eps.rs/>
87. <http://www.rbkolubara.rs/>
88. <http://lazarevac.rs/>
89. <http://www.mre.gov.rs/>
90. <http://www.izvorienergije.com/>
91. <http://www.hidmet.gov.rs/>
92. <http://www.eko-plan.rs/>
93. <http://www.beograd.rs/>
94. <http://www.zzps.rs>
95. <http://www.paragraf.rs>
96. <https://ambassadors-env.com/>
97. <http://www.savezenergeticara.org.rs/>
98. <http://www.vojvodjanskazelenainicijativa.org.rs/>
99. <http://www.psemr.vojvodina.gov.rs/>
100. <https://miniatures.org/>
101. <http://www.cpes.org.rs/>
102. <http://eps.rs/>

## БИОГРАФИЈА

Ана Д. Копривица Кекез мастер инжењер заштите животне средине, рођена је 1987. године у Београду. Основну школу и Гимназију завршила је у Лазаревцу. Географски факултет Универзитета у Београду уписала је 2006. године на смеру Геопросторне основе животне средине, дипломирала 2012. године у менторству проф. др Мирољуба Милинчић. На Географском факултету стиче диплому мастер студија.

На Рударско – геолошком факултету Универзитета у Београду 2012. године уписује мастер студије, које завршава 2013. године на смеру Инжењерство заштите животне средине.

Докторске студије уписује 2014. године на Рударско – геолошком факултету Универзитета у Београду. На смеру Рударско инжењерство у менторству проф. др Чедомир Бељић.

У Савезу инжењера и техничара Србије у Београду положила стручни испит из рударства 2017. године.

Од 2013. године стално запослена у Електропривреди Србије. Од 2015. до 2018. године ради у РБ „Колубара“ као инжењер за управљање отпадом и опасним отпадом и материјама, а касније као руководилац Службе за отпад и опасне материје у Сектору за заштиту и унапређење животне средине.

Од 2018. до 2020. године стално је запослена у Управи за техничке послове производње угља у Београду. Ради као Водећи инжењер за управљање земљишним простором у Сектору за унапређење ефикасности и заштиту животне средине у рударству. Од 2020. године на позицији Главни инжењер за енергетску ефикасност система у рударству.

## Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Ана Д. Копривица Кекез

Број индекса P710/2014

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

ИНТЕГРИСАЊЕ ПРИНЦИПА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА НА ПРИМЕРУ ОПШТИНЕ И ПРИВРЕДНОГ ДРУШТВА

- резултат сопственог истраживачког,
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да се резултати коректно наведени и
- да нисам кршила ауторска права и користила интелектуалну својину других лица.

У Београду, \_\_.\_\_.\_\_\_\_\_.

Потпис аутора

---

## **Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада**

Име и презиме аутора Ана Д. Копривица Кекез

Број индекса Р710/2014

Студијски програм Рударско инжењерство

Наслов рада ИНТЕГРИСАЊЕ ПРИНЦИПА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА НА ПРИМЕРУ ОПШТИНЕ И ПРИВРЕДНОГ ДРУШТВА

Ментор Проф. др Чедомир Бељић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предала ради похрањивања у **Дигитално репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци у вези са добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, \_\_.\_\_.\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_



## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

### ИНТЕГРИСАЊЕ ПРИНЦИПА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА НА ПРИМЕРУ ОПШТИНЕ И ПРИВРЕДНОГ ДРУШТВА

Која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предала сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучила.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY- ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Београду, \_\_. \_\_. \_\_\_\_.

Потпис аутора

---

1. **Ауторство.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

1. **Ауторство – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

2. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.