

**МИНИСТАРСТВО НАУКЕ И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**  
**АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**ИЗВЕШТАЈ О СТАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У**  
**РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

**2003. и 2004.**

**БЕОГРАД, 2005.**

## **САДРЖАЈ:**

<b>УВОД</b>	<b>1</b>
Циљеви извештаја	3
Компоненте животне средине	3
Утицај друштвено-економског развоја на животну средину	4
Географска обележја и природни ресурси Републике Србије	5
Геолошка подлога	7
Земљиште	8
Клима	10
Температура ваздуха	11
Падавине	12
Хидрографија	12
Вегетација	13
<b>ДРУШТВЕНО-ЕКОНОМСКИ РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ</b>	<b>16</b>
Демографски процеси	20
Процес урбанизације	21
Коришћење минералних сировина и енергетских извора	24
Енергетика	25
Индустрија	31
Рударство	35
Саобраћај	37
Туризам	39
<b>КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ</b>	<b>43</b>
<b>САСТАВ И СТРУКТУРА АТМОСФЕРЕ</b>	<b>44</b>
Потрошња хлорфлуоругљеникових једињења у Републици Србији	48
Тренд варирања просечних годишњих температура	48
Тренд варирања просечних годишњих падавина	50
<b>ВАЗДУХ</b>	<b>54</b>

КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА	55
Емисија материја које загађују атмосферу	57
Квалитет ваздуха у урбаним срединама	60
Сумпор диоксид (SO <sub>2</sub> )	61
Чађ	64
Таложне материје	67
Неорганске загађујуће материје	71
Органске загађујуће материје	73
Тешки метали	75
Издувни гасови моторних возила	84
Трендови промене квалитета ваздуха у већим градовима Србије	85
Предлог мера	87
ТРОПОСФЕРСКИ (ПРИЗЕМНИ) ОЗОН	88
РАДИОАКТИВНОСТ	93
НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ	95
ПОЛЕН У ВАЗДУХУ	98
<b>ВОДА</b>	108
ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ ВОДЕ	109
РЕЖИМ ВОДА	110
КВАЛИТЕТ ВОДЕ У РЕКАМА	115
АКУМУЛАЦИЈЕ И ЈЕЗЕРА	152
КУПАЛИШТА	163
ПРОМЕНА КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА	164
БИОЛОШКЕ И БАКТЕРИОЛОШКЕ АНАЛИЗЕ И КЛАСЕ БОНИТЕТА	165
РАДИОАКТИВНОСТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА	166
ИЗВОРИШТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА У СРБИЈИ	168
КВАЛИТЕТ ПОДЗЕМНИХ ВОДА	169
ЗАШТИТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА	176
КАНАЛИСАЊЕ И ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА	177
ЗАКОНСКИ ОСНОВ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ	180

<b>ЗЕМЉИШТЕ</b>	182
ЕКОЛОШКИ ЗНАЧАЈ ЗЕМЉИШТА	183
ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА	184
ЕРОЗИЈА ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ	187
Мере за спречавање ерозивних процеса и бујичних промена	190
ПОТРОШЊА МИНЕРАЛНИХ ЂУБРИВА У СРБИЈИ	192
ПОТРОШЊА ПЕСТИЦИДА У СРБИЈИ	196
КВАЛИТЕТ ЗЕМЉИШТА	197
Физико-хемијски показатељи плодности земљишта	200
Бројност и емзимска активност микроорганизама	201
Концентрација тешких метала у земљишту	202
Садржај остатака пестицида	205
НЕОБРАДИВО ЗЕМЉИШТЕ	207
Непољопривредно земљиште под различитим видовима заштите	208
Индустријске зоне већих градова у Војводини	208
Укупан садржај тешких метала и микроелемената	209
Микробиолошка својства	211
Полоциклични Ароматични Угљоводоници ( ПАУ)	211
ПАУ у индустријским зонама	212
ПАУ земљишта у непосредној близини стамбених објеката	213
Контрола загађености земљишта на територији Београда у 2003 - 2004. години	215
ШУМСКА ЗЕМЉИШТА СРБИЈЕ	224
РАДИОАКТИВНОСТ ЗЕМЉИШТА	227
Радиоактивност земљишта на подручју Београда	233
ОТПАД И УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ	235
Национална стратегија управљања отпадом	236
Комунални отпад	237

Решавање проблема комуналног отпада	240
Информациони систем о отпаду	242
Опасни отпад у Србији	243
Прекогранично кретање отпада	246
Унутаргранично кретање отпада	248
<b>ХЕМИКАЛИЈЕ</b>	249
<b>БИОДИВЕРЗИТЕТ</b>	253
КОМПОНЕНТЕ БИОЛОШКОГ ДИВЕРЗИТЕТА	254
ДИВЕРЗИТЕТ И УГРОЖЕНОСТ ФЛОРЕ И ВЕГЕТАЦИЈЕ	255
ДИВЕРЗИТЕТ ГЉИВА	258
ДИВЕРЗИТЕТ ФАУНЕ	259
ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ БИОЛОШКИХ РЕСУРСА	262
ПОЉОПРИВРЕДА	262
ШУМАРСТВО	269
Мониторинг здравственог стања шума	274
Штета од губара	278
ДИВЉАЧ И ЛОВ	281
РИБАРСТВО	284
<i>In situ</i> ЗАШТИТА БИОЛОШКЕ РАЗНОЛИКОСТИ	286
<i>Ex situ</i> ЗАШТИТА БИОЛОШКЕ РАЗНОЛИКОСТИ	294
КОНТРОЛА КОРИШЋЕЊА И ПРОМЕТА ДИВЉИХ БИЉНИХ И ЖИВОТИЊСКИХ ВРСТА	295
<b>ЗДРАВЉЕ ЉУДИ</b>	296
ЗДРАВЉЕ ЉУДИ И КВАЛИТЕТ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	297
Заразне и паразитарне болести	298
Зоонозе	299
Бруцелоза-Brucellosis	299
Хеморагична грозница са бубрежним синдромом	301
Трихинелоза-Trichinellosis	301
Менингококна болест	302
Туберкулоза	304

Синдром стеченог недостатка имунитета (AIDS)	305
Тумори и болести крвотворних органа	308
Кардиоваскуларне болести	309
Болести респираторног система	310
<b>ЗАКЉУЧЦИ</b>	312
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	315

Еколошка криза, која постаје све интензивнија, јасно је корелисана са социо-економским развојем друштва. Перманентни раст људске популације који је праћен урбанизацијом и развојем привредних сектора (рударство, енергетика, индустрија, саобраћај) генерише читав низ еколошких проблема, који могу бити *локални* (неуређене депоније отпада, емисија тешких метала из неког индустријског постројења), *регионални* (еутрофикација и загађење међународних река) или пак *глобални* (климатске промене, уништавање стратосферског озона, ерозија земљишта, и тако даље). Модификована клима повећава фреквенцу природних катастрофа (поплаве, олујни ветрови, периодична суша). Поплаве које су се догодиле током 2002 године у 11 земаља Европе усмртиле су око 80 људи, а економска штета процењена је на око 15 милијарди евра (Mc Glade, 2004). Недавне поплаве у Банату могу се повезати са глобалном променом климатских услова.

Европска агенција за животну средину (ЕЕА, 1992) је, на основу детаљних анализа, издвојила најзначајније еколошке проблеме са којима је суочено савремено друштво. Ти проблеми обухватају:

- Климатске промене
- Уништавање стратосферског озона (што доводи до повећаног нивоа ултраљубичастог зрачења)
- Губитак биолошке разноликости
- Опасност од нуклеарних акцидентата
- Ацидификација (закишељавање) водених и копнених екосистема
- Повећани ниво тропосферског озона и других фотохемијских оксиданата
- Деградација шумских екосистема
- Загађење воде
- Деградација приобалних екосистема
- Отпад
- Загађење ваздуха у урбаним срединама
- Опасност од удеса у постројењима хемијске индустрије

Велики број међународних уговора у области заштите животне средине, који дефинишу и уређују врло широк круг питања између држава, између држава и међународних организација и између међународних организација указује на значај и димензије еколошких проблема. Савремена политика тежи ка интегралном приступу решавања проблема животне средине, што подразумева сарадњу на билатералној или мултилатералној основи.

Влада сваке државе мора тражити политичка решења која омогућују максимални економски раст уз минималну деградацију животне средине, како

би се ублажио економско-еколошки конфликт. Овај циљ не може се остварити без поузданих информација о стању и трендовима промене животне средине. Зато су законским регулативама (како на националном, тако и међународном нивоу) утврђене обавезе

- *мониторинга* (сталног и систематског) праћења појединих компоненти животне средине и
- *периодичног извештавања* о стању и променама животне средине како на локалном, тако и на глобалном нивоу.

Имајући у виду потребу за добијањем што квалитетнијих информација о појединим компонентама животне средине на територији Републике Србије, формирана је *Агенција за заштиту животне средине* у оквиру Министарства науке и заштите животне средине. Основна функција Агенције је прикупљање и достављање еколошки релевантних информација како Влади Републике Србије (како би се олакшало доношење квалитетних политичких одлука), тако и најширој јавности (што је у сагласности са Архуском конвенцијом, међународним уговором о правима на доступност информација, коју је потписала и наша држава).

Приоритетни циљ рада Агенције обухвата формирање *Националне банке података* о свим компонентама животне средине на територији Републике Србије. Агенција ће у сарадњи са мрежом постојећих институција и лабораторија формирати *интегрални систем за прикупљање и обраду еколошких информација*. Поред тога, Агенција има и обавезу публикавања периодичних извештаја о стању и променама животне средине у Србији.

Сагласно постојећој обавези, Агенција је израдила овај Извештај у сарадњи са бројним организацијама, од којих се могу навести Министарство науке и заштите животне средине - Управа за заштиту животне средине, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Министарство рударства и енергетике, Министарство здравља, Министарство капиталних инвестиција, Министарство трговине, туризма и услуга, Републички хидрометеоролошки завод, Републички завод за статистику, Републички завод за заштиту здравља, Републички Завод за заштиту природе, Институт за заштиту здравља Србије "Др. Милан Јовановић Батут", Привредна коморе Србије, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој АП Војводине, Покрајински секретаријат за пољопривреду, шумарство и водопривреду АП Војводине, Институт за заштиту здравља – Крагујевац, Институт за заштиту здравља Нови Сад, Институт за заштиту здравља Ниш, Градски завод за заштиту здравља - Београд, Заводи за заштиту здравља у Врању, Краљеву, Крушевцу, Лесковцу, Панчеву, Пироту, Пожаревцу, Суботици, Ужицу, Шапцу, Чачку, Институт за земљиште, Биолошки факултет и Шумарски факултет Универзитета у Београду, ПМФ Универзитета у Крагујевцу и Нишу, Институт за шумарство – Београд, Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић", Институт за архитектуру и урбанизам Србије, - Пољопривредни факултет, Институт за низијско шумарство и животну средину, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Универзитет у Новом Саду



## Циљеви Извештаја

Извештај о стању животне средине на територији Републике Србије током 2003. и 2004. године урађен је како би се

- утврдило тренутно стање и уочили трендови промена животне средине на територији наше државе,
- сагледале узрочно-последичне везе између социо-економског развоја и промена животне средине
- сагледали правно-економски механизми којима се може унапредити животна средина
- уочили недостатци система за прикупљање података о појединим компонентама животне средине у Републици Србији

## Компоненте животне средине

*Животна средина* представља скуп физичких, хемијских и биолошких утицаја на метаболичке процесе, физиологију, развој, размножавање и опстанак одређеног организма. Сваки елемент тог скупа представља засебну компоненту животне средине (или пак засебни *еколошки фактор*). Еколошки фактори могу се груписати на абиотичке и биотичке.

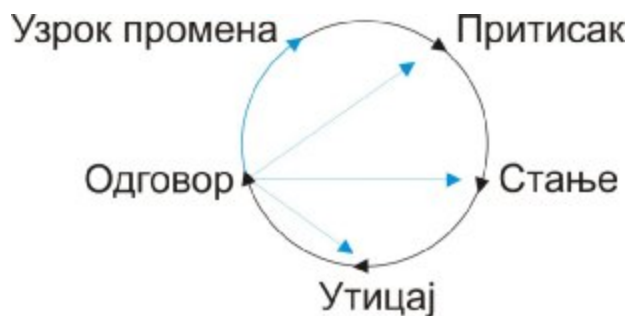
*Абиотички фактори* могу се поделити на физичке (светлост и невидљиви део спектра електромагнетног зрачења, јачина магнетног поља, температура, притисак, гравитација) и хемијске (хемијски састав ваздуха, воде и земљишта). Алтернативно, абиотички фактори могу се груписати у климатске (инсолација, температура, количина падавина, притисак ваздуха и тако даље), геолошке (хемијски састав минерала) и едафске (физико-хемијске карактеристике земљишта) и тако даље.

*Биотички фактори* обухватају сложене утицаје биљака, животиња и гљива на раст, развиће и размножавање датог организма.

Еколошки услови нису непроменљиви. Напротив, поједине компоненте животне средине мењају се како сезонски, тако и на годишњем нивоу. Промене животне средине могу бити *спонтане* (промене средине које се дешавају услед тектонских промена, промена јачине магнетног поља, осцилације нагиба ротационе осе Земље) или пак *антропогено индуковане*. Промене животне средине које су изазване људском делатношћу могу бити локално-регионалне (фрагментација станишта, измена предела, загађење ваздуха, воде и земљишта) или пак глобалне (промена климе, редукција стратосферског озона). Промењена средина битно утиче на виталност како биљака и животиња, тако и човека. У најдрастичнијем случају, промењени еколошки услови могу угрозити и опстанак појединих органских врста.

## Утицај друштвено-економског развоја на животну средину

Европска Агенција за животну средину (European Environment Agency, 2001.) је повезаност социо-економског развоја са деградацијом животне средине представила следећом шемом:



*Антропогени узроци* промене животне средине су бројни (развој енергетике, рударства, индустрије, саобраћаја, туризма, пољопривреде, интензивна урбанизација).

Социолошко - економски развој врши *притисак* (емисија сумпор диксида, азотових оксида, угљен диоксида, пестицида, тешких метала, коришћење биолошких, минералних и водних ресурса и тако даље) који мења и деградује животну средину.

Тренутно *стање* животне средине (квалитет ваздуха, воде и земљишта, диверзитет флоре и фауне проценат пошумљености и тако даље) резултат је како природних процеса, тако и антропогених притисака.

*Утицај* промењене животне средине на жива бића огледа се у промени биохемијских процеса, метаболизма, физиологије, раста и развића, што може угрозити здравље и живот како људи, тако и других група организама.

*Одговор* друштва на еколошке проблеме обухвата низ политичких, правних и економских активности и мера које су усмерене ка решавању еколошких проблема и максималном усклађивању социолошко-економског развоја са заштитом животне средине.

Друштво може побољшати и унапредити животну средину адекватним планирањем економског развоја, редуковањем антропогеног притисак на средину, уочавањем еколошких проблема и детаљном анализом утицаја промењене средине на биолошку разноликост и здравље хумане популације.

## Географска обележја и природни ресурси Републике Србије

Република Србија представља једну од чланица Државне заједнице Србија и Црна Гора. По свом географском положају, Србија захвата северозападни део Балканског полуострва, у јужном делу Региона Централне и Источне Европе. Простирући се у смеру југ-север, између  $41^{\circ} 52'$  и  $46^{\circ} 11'$  северне географске ширине и  $18^{\circ} 06'$  и  $23^{\circ} 01'$  источне географске дужине, Србија обухвата територију површине  $88.361 \text{ km}^2$ .

У административном погледу, Републику чине централна Србија и две аутономне покрајине: Војводина ( $21\,506 \text{ km}^2$ ) и Косово и Метохија ( $10\,887 \text{ km}^2$ ). Од јуна 1999. године, АП Косово и Метохија се налази под јурисдикцијом УН Прелазне административне мисије на Косову (УНМИК).

Према географском положају и природним карактеристикама Република Србија је средњеевропска, балканска, панонска и подунавска земља.



Слика 1. Географски положај Републике Србије.

На основу карактеристика рељефа, Србија се може поделити на панонску и планинско-котлинску област. Панонска Србија обухвата јужни део Панонске низије, док се планинско-котлинска област састоји се из три целине (Родопски, Карпатско-балкански и Динарски систем планина). Највиши врх је Ђеравица на Проклетијама ( $2\,656 \text{ m н.в.}$ ), а у централној Србији Миџор на Старој планини ( $2\,168 \text{ m н.в.}$ ).



Слика 2. Карактеристике рељефа на територији Републике Србије



## Геолошка подлога

Србија се одликује изузетно хетерогеном геолошком подлогом. Најзаступљеније магматске стене су кисели *гранити* и *диори*, базни *габро*, *базалт* и *дијабаз*, као и ултрабазични *перидотит* и други *офиолити*. Од седиментних стена најраширенији су разни облици *кластита* настали механичким таложењем стена, органогени *кречњак* настао таложењем неорганских делова биљака и животиња у мору и *доломити* настали деловањем минералних раствора на кречњак. Метаморфне стене које се налазе у Србији веома су хетерогене (*корнити*, настали делимичном метаморфозом глинених седимената, различити облици *гнајса* настали метаморфозом киселих гранита и гранодиорита и *амфиболити* настали метаморфозом базичних магматских стена).

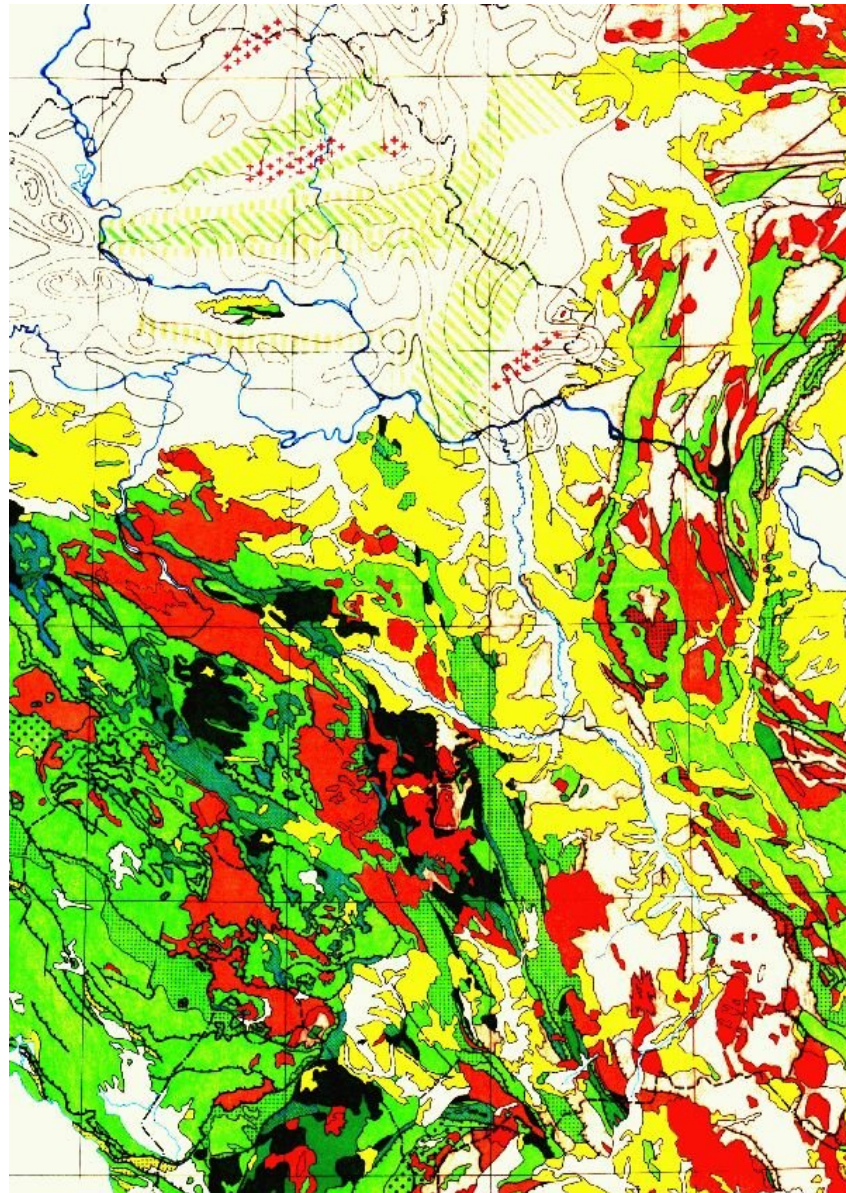
Димитријевић (1992) је детаљно описао тектонске целине у Србији. Динарско-ивањички елемент Динарида настао херцинском тектогенезом, Офиолитски појас (Златибор, Златар, Мокра Гора, Мањен), Вардарска зона која се састоји од више блокова различитог састава и старости (Фрушка Гора, Цер, Борања, Букуља, Столови, Жељин и Копаоник), српско-македонска маса коју чине комплекси кристалистих шкриљаца (Власина, Јастребац) и Гетикум Карпато-Балканиди (планине источне Србије).

За подручје Војводине карактеристични су лесни и еолски седименти формирану у Квартару. У нижим перипанонским подручјима доминирају Миоценски и Миоценско-Плиоценски кластити, кречњаци и лапорци. У западној Србији доминирају Палеозојски кластити, кречњаци и филити (Дринско-ивањички елемент), као седиментно-вулканогена Дијабаз-рожњачка формација са ултрамафитским комплексом (Офиолитски појас).

Централни део Србије је геолошки далеко хетерогенији. Ту се јављају блокови кречњака из периода Креде, доломити, кластити и флиш, као и гнајсеви, микашисти, порфирити гранити (вардарска зона). Источна Србија је геолошки најхетерогенија. Ту се налазе гранодирити, гнајсеви, габродијабази, серпентинске енклаве, андезити, као и кречњаци и доломити различите старости (Карпато-Балканиди).

У односу на светске и европске ресурсе, количина и структура наших минералних потенцијала је скромна. Комплекс металних минералних сировина састоји се од руда бакра, олова, цинка и никла са карактеристичним пратећим металима, златом, сребром, молибденом, бизмутом, германијумом, кселеном и платином. Значајне су резерве неметалних минералних сировина, и то кварца и кварцног песка, лапорца, магнезита, опекарске глине и других.

Најзначајније металогенетске области су Копаоничка, Шумадијска, Подрињска и подручје Источне Србије. Угљени басени су: Колубарски и Костолачки (лигнит); Сокобањски, Сјенички, Лубнички, Рембас, Крепољински и Боговински (мрки угљеви); Вршка Чука и Ибарски (камени угаљ).



Легенда:

квартар	офиолити	вулканити
неоген	метаморфолити	базити
мезозоик	палеозоик	ултрамафити

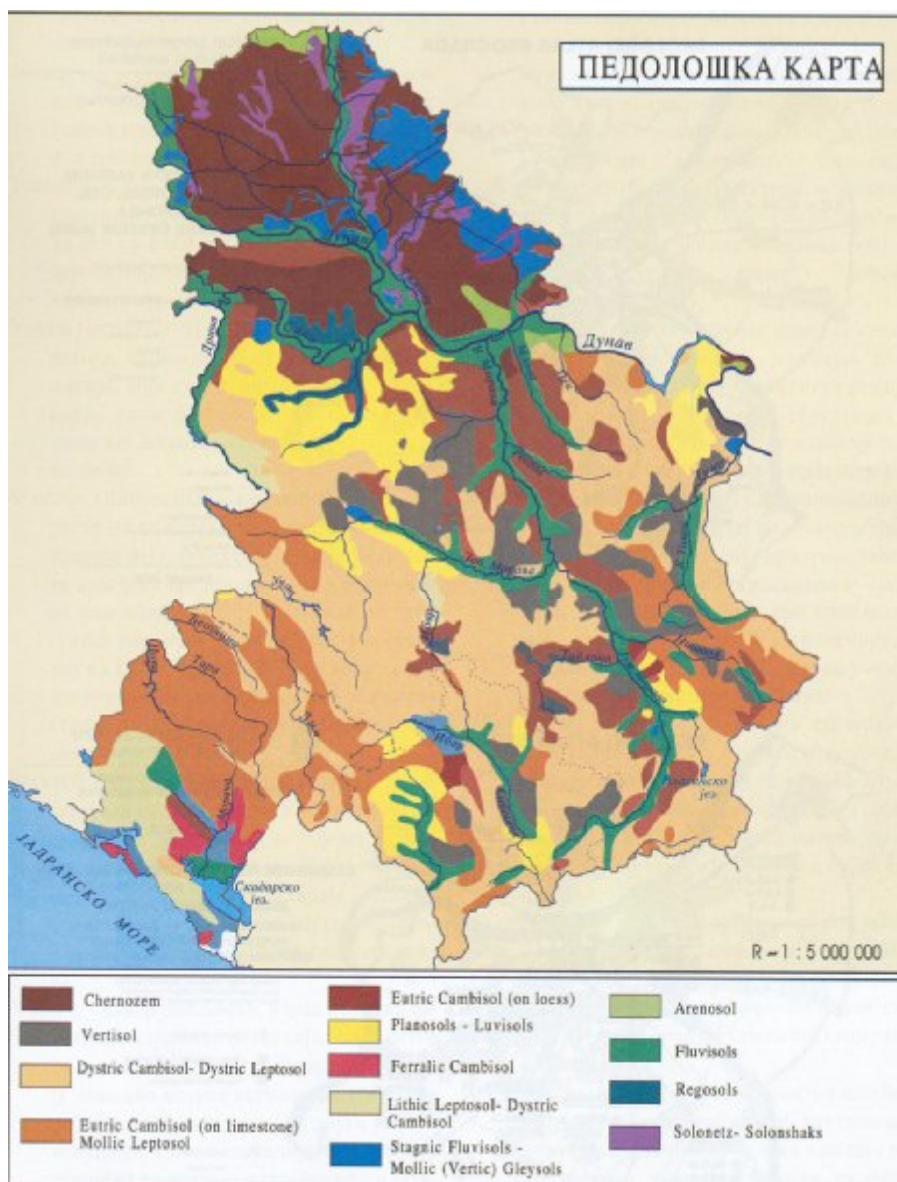
Слика 3. Геолошка карта Србије и Црне Горе

### Земљиште

Велика хетерогеност геолошке подлоге, климе, вегетације и педофауне условили су формирање изузетно хетерогеног земљишта у Србији. Основни педогенетски процеси (хумификација, трансформација примарних минерала у

секундарне, еувијација и илувијација) одвијају се у сваком земљишту. Зависно од карактеристика и интензитета тих процеса, земљишта добијају одређена својства која се морфолошки најлакше могу уочити на педолошком профилу, где се као резултат педогенетских процеса формирају посебни земљишни хоризонти.

Према систематизацији коју су предложили Antić et al.1982, земљишта у Србији могу се поделити на аутоморфна, хигроморфна и халоморфна.

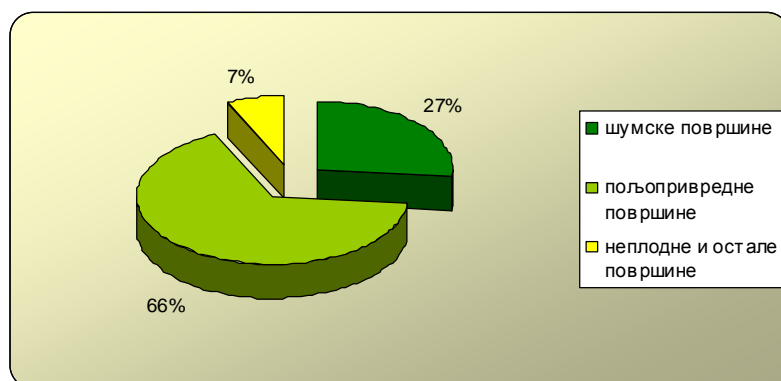


Слика 4. Педолошка карта Србије и Црне Горе

Република Србија располаже са 5,113.307 ха пољопривредног земљишта што износи 66% њене укупне површине. Доминирају оранице и баште као категорија са далеко највећим површинама под пољопривредном производњом (3,343.916 ха односно 65,4%). На подручју Централне Србије од укупне пољопривредне површине од 3,321.148 ха, 1,762.094 ха су оранице и баште, што чини 53,1%, док је на подручју Војводине од 1,792.159 ха пољопривредних површина, 1,581.822 ха ораница и башта што чини 88,3%. Најзаступљеније ратарске културе на простору Републике Србије су кукуруз



(укупна засејана површина у 2003. години износи 1,204.000 ha), пшеница (612.000 ha), сунцокрет (200.000 ha), соја (131.000 ha).



Слика 5. Категоризација земљишта у Србији

Шумски екосистеми обухватају око 27% Србије. У структури шума према састојинама и врстама дрвећа најзаступљеније су чисте састојине од 64,3% површине (59,6% лишћара и 4,7% четинара), затим следе мешовите састојине лишћара (30,5%) и мешовите састојине четинара (6%). Од свих врста дрвећа најзаступљеније су буква и храст. Запремина дрвне масе процењује се на око 235 милиона  $m^3$ , а укупни текући запремински прираст износи 6,2 милиона  $m^3$ .

## Клима

Географски положај и распоред копна и водених површина су основни параметри који одређују макроклиму неког подручја. Термички режим дате области одређен је пре свега географском ширином (латитудом) у којој се та област налази. Услед сферичног облика земље, апсорпциона површина на коју падају сунчеви зраци постаје све већа са порастом географске ширине. Због расипања соларног зрачења на већу површину, температура се постепено снижава идући од Екватора ка половима.

Плувиометријски режим (сезонска динамика падавина) у некој области одређена је пре свега распоредом копна и великих водених површина. Континенталне области одликују се једновршном плувиометријском кривом, са летњим максимумом падавина, а меритимне области двовршном кривом са максимумом падавина током зиме и пролећа.

Србија се налази у релативно уском појасу (изеђу  $41^{\circ} 50'$  и  $42^{\circ} 12'$ ). Због тога је термички градијент у латитудном смислу слабо изражен. Ипак, разуђеност и велика хетерогеност рељефа условили су изузетну разноврсност климатских услова.



Сагласно Кепеновој класификацији (Köppen, 1923), за подручје Србије карактеристична су два климатска типа: умерено топла (С) и бореална (D) клима, са неколико подтипова. У колинским и монтаним областима, преовлађује умерено топла влажна клима с врућим летом. У планинским и високопланинским пределима преовлађује влажна клима са топлим летом. Само спорадично (на североистоку Србије) јавља се и умерено топла влажна клима с врућим летом. У планинским и високопланинским пределима преовлађује влажна бореална клима са топлим летом, мада се на вишим планинама локално јавља и влажна бореална клима с хладним летом која се одликује изузетно кратким вегетацијским периодом. У највишим областима (Проклетије, Шар планина, Копаоник, Стара Планина) локално се јавља и клима тундре.

По Торнтвајтовој класификацији (Thorntwaite, 1948), већи део Србије има субхумидну (мало влажну) климу, а нека подручја на југозападу и западу имају хумидну (влажну) климу.

Доминантни фактори који утичу на климу Републике Србије су општа циркулација атмосфере, географски положај-посебно у односу на Медитеран, Алпе, Карпате и Панонску низију, као и разноликост рељефа.

По Кепеновој класификацији, преовлађујући део Србије има умерено континенталну климу, док планински делови изнад 1000м надморске висине имају континенталну климу. По Торнтвајтовој класификацији већи део Србије има субхумидну (мало влажну) климу, а нека подручја на југозападу и западу имају хумидну (влажну) климу.

Умерено континентална клима је карактеристична за низијске и брдске пределе Србије. Разликују се четири годишња доба са жарким летом и хладном зимом. Јесен је топлија од пролећа. Падавина има током целе године са примарним максимумом у касно пролеће или рано лето. Присутне су регионалне особености које се крећу од изразито континенталне климе, на самом северу земље, до модалитета са приметним утицајем Медитерана, на југу Србије. Континентална клима карактерише планински део Србије изнад 1000м надморске висине. Одликује се краћим свежијим летима и дужим хладнијим зимама са обиљем снега и дуготрајним снежним покривачем.

## **Температура ваздуха**

Просечна годишња температура ваздуха за територију Републике Србије, по подацима из периода 1961-1990., износи 10.1 °С. По подацима са ГМС Републичког хидрометеоролошког завода, годишња температура ваздуха у Србији се налази у интервалу од 3.0° С на Копаонику (1710м), до 11.9 °С у Београду (132м).

У пољу територијалне расподеле годишње температуре ваздуха може се уочити повећање вредности, у односу на околину, код изражених урбаних средина, Београда и Ниша. Најхладнији месец је јануар. Просечна вредност за

Србију је  $-1.3^{\circ}\text{C}$ ; од  $-6.0^{\circ}\text{C}$  на Копаонику до  $0.4^{\circ}\text{C}$  у Београду. Најтоплији месец је јули, са просеком за Србију  $19.9^{\circ}\text{C}$ ; минималну јулску температуру у Србији има Копаоник  $11.6^{\circ}\text{C}$ , а максималну Призрен  $22.2^{\circ}\text{C}$ . Просечно годишње колебање температуре је у Србији  $22^{\circ}\text{C}$ ; оно је веће на северу него на југозападу. Апсолутни екстремни измерених вредности температуре ваздуха у Србији су у интервалу од  $-38^{\circ}\text{C}$  (Сјеница) до  $44^{\circ}\text{C}$  (Краљево).

## Падавине

Просечна годишња количина падавина, за територију Републике Србије, по подацима из периода 1961-1990. износи 734 мм.

Североисточни део Србије и околина Кикинде имају најмање годишње суме падавина, од 535 до 550 литара по  $\text{m}^2$ . Средишњи и северни делови Војводине, делови Косова и долина Јабланице имају годишње суме падавина до 600мм. Долина Велике Мораве, Доње Подунавље, Посавина, као и већи део југоисточне Србије, Косова и области Рашке имају годишње количине падавина мање до 650 мм. У подручју Хомољских планина и Источној Србији, као и на самом југоистоку Србије износ годишњих количина падавина расте са повећањем надморске висине. На ширем подручју Црног Врха, између Бора и Жагубице, годишње суме су између 800 и 850мм. На самом југоистоку, на надморским висинама око 2000 м годишње суме достижу 1000 мм. Од централних делова земље на југозапад износ годишњих количина падавина расте и са повећањем надморске висине и са приближавањем приморју. На југозападу Србије региструју се годишње суме до 800 мм.

У свим деловима Србије има падавина током целе године. У преовлађујућем делу Србије максималне падавине су почетком лета или крајем пролећа. Минималан годишњи број дана са падавинама већим од 1мм, карактерише север Војводине и Неготинску крајину, око 85. Максималан годишњи број, од 120 до 130, одлика је планинског подручја Златибора, Копаоника и Пештерске висоравни.

## Хидрографија

Реке Србије припадају басенима Црног, Јадранског и Егејског мора. Највеће транзитне реке су Дунав, Сава и Тиса, а домицилне Велика Морава са Јужном и Западном Моравом. Од значаја за наводњавање и пловидбу је мрежа канала Банату и Бачкој. У највећа језера (по површини и запремини) убрајају се Ђердапско, Власинско, Перућачко и Газиводе. Србија поседује 60 великих и 100 мањих резервоара, укупног ретенционог капацитета од око 6,5 милијарди  $\text{m}^3$ . Постоји преко 350 регистрованих природних извора и бушотина термалне минералне воде, око 60 бањских локалитета и 48 регистрованих бања. Оцењене потенцијалне количине подземних вода (2021. год.) износе 107.563  $\text{l/s}$ .

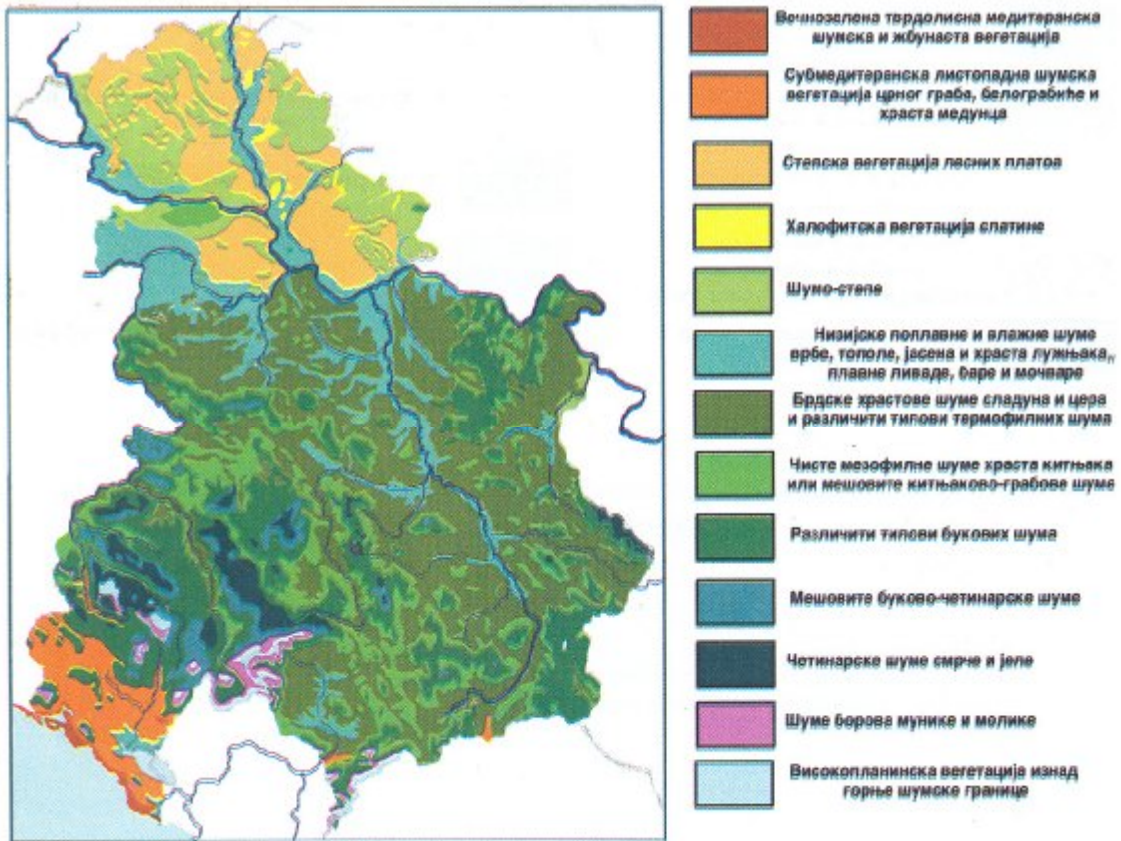


Слика 6. Хидрографска мрежа Србије

## Вегетација

Од шест главних биома Европе, у Србији је заступљено пет. У биогеографском погледу васкуларна флора Србије припада готово половини свих флористичко-вегетацијских регија света и један је од центара биодиверзитета Европе.

Којић, Роровић, Karadžić (1997) су дали детаљан преглед вегетације Србије. У најнижим областима Србије ( Панонска низија, долине поред великих река дунавског слива) шумска вегетација је у великој мери деградована дејством антропогеног фактора. Фрагменти добро очуваних алувијалних шума које припадају свезама *Salicion albae* и *Populion albae* налазе се поред великих река. У овој области налазе се и мањи комплекси ксерофилних храстових заједница шумско-степског карактера које припадају свези *Aceri tatarici-Quercion*.



Слика 7. Вегетацијска карта Србије и Црне Горе

На већим надморским висинама преовлађују ксерофилне храстове шуме из свеза *Quercion pubescenti-petraeae* и *Quercion frainetto*. Ове шуме постепено смењују ксеромезофилне заједнице укључене у свезу *Quercion petraeae-cerris*.

Мезофилне шумске заједнице налазе се у монтаном појасу ( од 500 до 1000 м.н.в.). Оне су укључене у свезе *Carpinion betuli* и *Fagion*. Монтане букове шуме које на већим надморским висинама прелазе у мешовите заједнице букве и јеле надовезују се на високопланинске шумске заједнице субалпијске букве, смрче или едемореликтних борова мунике и молике.

У субалпијским областима, изнад зоне шумске границе налазе се различити облици жбунасте вегетације која се може укључити у свезе *Vaccinion uliginosi*, *Bruckenthalion spiculifoliae* и *Pinion mugii*.

Висински градијент климатских фактора условио је диференцијацију зељасте вегетације у Србији. У области Панонске низије налазе се заједнице и пашњаци из свеза *Festucion rupicolae*, као и пешчарске заједнице укључене у свезу *Festucion vaginatae*. У истој области, локално се јављају и слатинасте заједнице укључене у свезе *Puccinellion limosae*, *Juncion gerardi*, *Puccinellion peisonis* и *Festucion pseudovinae*. Мезофилне заједнице укључене у редове *Molinietalia coeruleae* и *Hordeetalia* фрагментарно су распрострањене у долинама већих речних водотокова.

На већим надморским висинама (брдско подручје), налазе се ксерофилне ливаде, пашњаци и камењари (заједнице које припадају редовима *Festucetalia valesiacaе*, *Astragalo-Potentilletalia*, *Halascyetalia sendtneri*), као и мезофилне заједнице из свеза *Cynosurion*, *Arrhenatherion elatioris* и *Bromion erecti*. Ове заједнице се надовезују на планинске пашњаке и ливаде из свеза *Pancicion*, *Nardion strictae*, *Potentillo ternatae-Nardion* и *Deschampsion caespitosae*. Најзад, изнад горње шумске границе налази се високопланинска зељаста вегетација на кречњаку (заједнице које припадају класи *Festuco-Seslerietea*) или силикату (заједнице укључене у класу *Juncetea trifidi*).

## Друштвено-економски развој Републике Србије

Као што је већ наглашено, економско-социјални развој друштва неодвојиво је повезан са коришћењем материјалних ресурса и енергетских извора. Према подацима које је публиковала ЕЕА (2003), у земљама Европске Уније дошло је до раздвајања директног коришћења материјалних извора од бруто националног производа. То указује на ефикасан економски развој, али и на



ефикасну заштиту животне средине у земљама Заједнице.

Влада Републике Србије тражи политичка решења која ће економско-еколошки конфликт свести на прихватљиву меру. Крајем 2004. године, усвојен је *Закон о заштити животне средине*, који регулише основе коришћења простора у зависности од капацитета животне средине; утврђује превентивне мере заштите кроз израду стратешких процена утицаја на животну средину, која се врши за планове и програме из урбанистичког и просторног планирања; процене утицаја пројеката на животну средину, као и доношење акционих планова за унапређење просторног планирања и уређење простора. Стратешке процене и процене утицаја на животну средину су детаљније регулисане посебним законима (*Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину и Закон о процени утицаја на животну средину, 2004.*). *Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине (2004.)* уређује услове и поступке издавања интегрисане дозволе за постројења и активности у циљу спречавања и контроле загађивања животне средине и утицаја на здравље људи. Обзиром на чињеницу да су усвојени Закони у великој мери усклађен са стандардима Европске Уније, створени су услови за оптимални социјално-економски развој уз минималну деградацију животне средине.

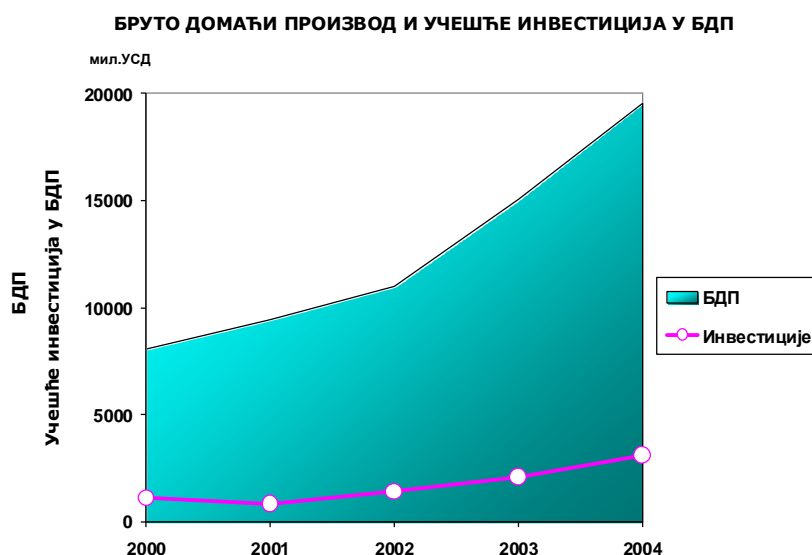
Крајем 2000. године, у Србији је започет процес транзиције ка тржишној економији. Реформе су започете либерализацијом цена и спољне трговине, уз макроекономске реформе ради остваривања стабилизације. Према подацима Прегледа реализације Миленијумских циљева развоја у Србији (2005.), ефекат либерализације цена се огледа у смањењу удела Бруто Друштвеног Производа (БДП) који је био под утицајем контролисаних цена, са 20% у 2000. на 14% у 2002. години.

Цене се постепено либерализују у енергетици и у комуналним услугама, са циљем да се дође до економске исплативости ових услуга. Ове мере су вишеструко значајне за област заштите животне средине, јер пораст цена ових услуга утиче на смањивање потрошње струје и воде, што за последицу има, са једне стране, рационалну потрошњу тих ресурса, а са друге, умањени обим производње електричне енергије смањује и емисије загађујућих материја.

Либерализација спољне трговине је омогућила добру снабдевеност тржишта. Поред динамичног раста, обим извоза је низак, те се девизним резервама покрива спољнотрговински дефицит.

Реформе су резултирале и смањењем годишње стопе инфлације са 91,8% у 2001. на 10,1% у 2004. години. Домаћа валута је интерно конвертибилна, чиме је елиминисано покривање квази фискалних дефицита. Фискални систем је постао ефикасан и транспарентан. Донети су нови закони којима су смањене пореске стопе, као и Закон о порезу на додату вредност, чија примена даје веома добре резултате.

Остварена макро-економска стабилизација, уз извршене промене у законској регулативи, пре свега у пореском систему, утицала је на значајно побољшање инвестиционе климе у земљи. Како се наводи у Прегледу реализације Миленијумских циљева развоја у Србији (2005.), учешће инвестиција у бруто националном производу је повећано са 9,3% у 2001. на 15,8% у 2004. години. Учешће страних директних инвестиција у БДП је повећано са 1,5% у 2001. на 3,7% у 2004. години. То је омогућило остваривање континуираног повећања стопе привредног раста. У 2004. у односу на 2000. годину, бруто национални производ је био већи за 2,4 пута.



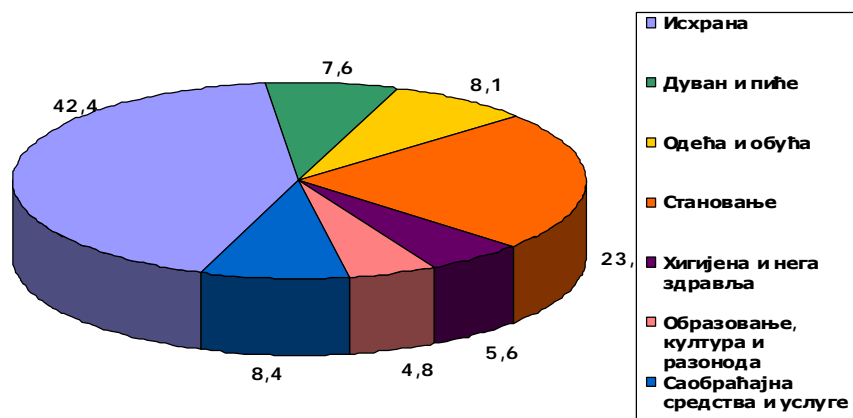
Слика 8. Показатељи економског развоја Републике Србије

Терет спољног дуга оптерећује Србију, као и остале земље које су настале распадом СФРЈ, већ готово три деценије. Велики део садашњег дуга акумулиран је у другој половини седамдесетих и почетком осамдесетих година прошлог века. Међутим, успешно су обављени преговори са Париским клубом кредитора и Лондонским клубом поверилаца, те је смањено учешће спољњег дуга у БДП, са 117,6% у 2000. на 34,6% у 2004. години.

Национална линија сиромаштва за 2002. годину утврђена је у износу од 2,4 америчких долара дневно по потрошачкој јединици за просечно четворочлано домаћинство. Према Стратегија за смањење сиромаштва у Србији (2003), национална линија сиромаштва је одређена као укупна потрошња оних домаћинстава чија је потрошња хране једнака минималној потрошачкој корпи – дневни унос 2288 калорија. На основу ове вредности линије сиромаштва, у Србији је 2002. године сиромашних становника било



приближно 10,6% од укупног броја становника. При томе, у урбаним срединама било је 7,8% сиромашних, а у руралним 14,2%. Анкета о животном стандарду за 2003. годину показује да се стопа укупног сиромаштва одржава на нивоу од 10,5%. Анализе упућују на то да је сиромаштво у Србији тесно повезано са нивоом образовања, незапослености и старости. Сиромаштво у Србији може да илуструје и следећи приказ, који указује на распоред трошкова живота.

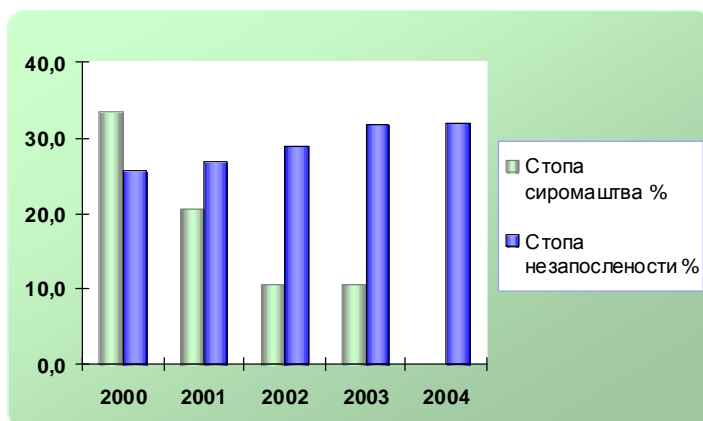


Слика 9. Расподела трошкова живота

Постоје значајне разлике у обрачуну незапослености (на годишњем нивоу и до 15%). Према Стопи регистроване незапослености у односу на регистровану радну снагу, број незапослених лица се значајно повећао у односу на 2000. годину (запослени у оквиру радне снаге не обухватају индивидуалне пољопривреднике). Стопа регистроване незапослености у 2003. години износила је 31,8%, а упоредива стопа незапослености према Анкети о радној снази је 20,2%. У 2004. години је стопа регистроване незапослености износила такође 31,8%. У Србији је тражење запослења дуготрајно. Преко 75% незапослених чека на запослење дуже од једне године, од којих 33% између једне и три године, а 42% преко три године. (Извештај о транзицији у Србији и Црној Гори, Г17 Институт, 2004.). Удео незапослених младих старости 15-24 године у укупном броју незапослених је нешто већи од једне четвртине (Анкета о радној снази).

Неједнакости у дистрибуцији средстава за потрошњу према висини доходака домаћинстава (Гини коефицијент) је у порасту, те се од 20,0% у 2000. години, повећао на 29,3% у 2002. години.

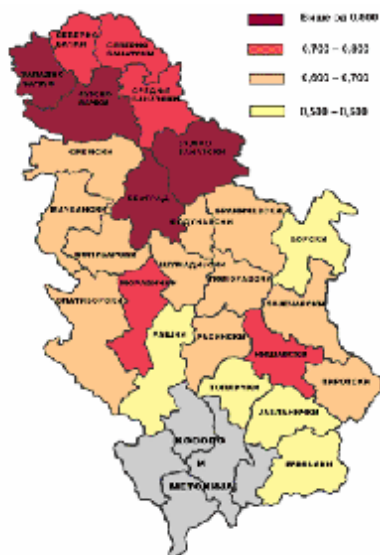




Слика 10. Тренд сиромаштва и незапослености

У периоду 2000-2002. године Индекс хуманог развоја Републике Србије, као показатељ «квалитета живота», испољава тенденцију благог раста. Вредност индекса од 0,762 у 2000. години, Србију котира на 70. место у свету и претпоследњем месту у заједници земаља Југоисточне Европе. Индекс хуманог развоја Србије за 2001. годину, достиже вредност од 0,768, који Србију доводи на 75 место у свету, док позиција у заједници земаља Југоисточне Европе остаје непромењена у односу на 2000. годину. Растући тренд HDI Републике Србије настављен је и у 2002, те износи 0,775. (Human Development Index - HDI, састоји се од три базне компоненте: очекивано трајање живота, ниво образовања и друштвени производ по глави становника)

#### Индекси хуманог развоја по окрузима



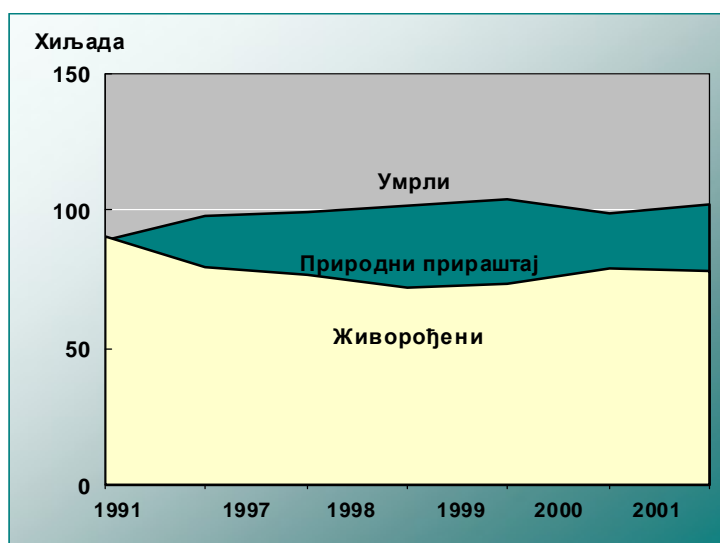
Слика 11. Индекси хуманог развоја Републике Србије

## Демографски процеси

Становништво представља највреднији ресурс, али и одлучујући фактор привредног и друштвеног развоја.

Укупан број становника у Србији, према попису из 2002. године износи 7,498.001 становника (без КиМ). У односу на 1991. годину, број становника се смањио са 7,576.837, односно за 1,1%.

На слици 12 јасно је видљив негативан тренд популационе динамике у Републици Србији.



Слика 12. Параметри демографске динамике у Републици Србији

Просечан природни прираштај је у сталном паду још од педесетих година, али је евидентан и стални пад смртности одојчади. Просечна старост становништва у Србији је у порасту, те је у 2002. износила 40,2 година. Такође је и очекивана дужина живота је у сталном порасту и према подацима за исту годину износи 69,7 година за мушку, односно 75,0 година за женску популацију.

У укупном становништву Србије, према подацима Републичког завода за статистику, жене чине 51,4% (2002.). Између два последња пописа, дошло је до повећања учешћа жена у укупној популацији, и то нарочито у градовима, што је последица разлика у средње очекиваном трајању живота, утицаја ратова и исељавања.



Слика 13. Тренд промене фертилитета у Србији

Основни демографски проблем Србије представљају веома ниске стопе фертилитета, које су испод линије простог обнављања становништва, са тенденцијом пада до 1999. и благог опоравка после 2000. године. У Прегледу реализације Миленијумских циљева развоја у Србији (2005.), наводи се да се тренд може протумачити као последица побољшања социјалне климе после завршених ратова и демократских промена, односно као једна врста веома благо израженог тзв. компензационог периода.

Смртност деце у Србији, на националном нивоу, све више се смањује током последње две деценије, али, ипак, деца и омладина, са уделом од 24,2% у укупном броју становника, чине врло осетљиву популацију, нарочито када се ради о угроженим групама (Роми, сиромашни, избеглице).

Број домаћинстава се 2002. повећао на 2,521.190, иако се број становника у односу на 1991. год. смањило. Овај податак указује на перманентно смањивање просечног броја чланова у домаћинству (са 4,2 чланова у 1948. год., на 3,1 у 2002. год.)

## Процес урбанизације

Неконтролисана урбанизација у претходним деценијама довела је до великих проблема животне средине у градовима и до смањења броја становника у руралним областима.

На територији Србије налази се укупно 4.706 насеља. По подацима пописа становништва 2002. године, градских насеља има 169, односно 3,6 % од укупног броја насеља. У градским насељима живи око 57% од укупног броја становника, са тенденцијом благог пораста. Учешће броја градских насеља у укупном броју није се променио у последњих десет година, као ни учешће градске популације у укупној (56,8% 1991., односно 56.4% у 2002.).

У последњих десет година, због изразито негативних економских трендова, као и миграција становништва, животни услови у урбанизованим подручјима се погоршавају. Градска подручја се суочавају са повећаном количином чврстог отпада, повећањем загађења ваздуха (услед утицаја саобраћаја и грејања), промене намене земљишта, и сл. У приградским подручјима долази до експанзије нелегалне градње, па самим тим слабог и неорганизованог решавања проблема комуналне инфраструктуре, што као последицу има директну деградацију животне средине. Нарочито

проблематична подручја су бесправно изграђене зоне, настањене најсиромашнијим слојевима становништва, где је драстично изражен проблем сиромаштва, уз непостојање основних хигијенских услова живота и критично деградиране животне средине (Сектор за становање Министарства за капиталне инвестиције, 2005.)

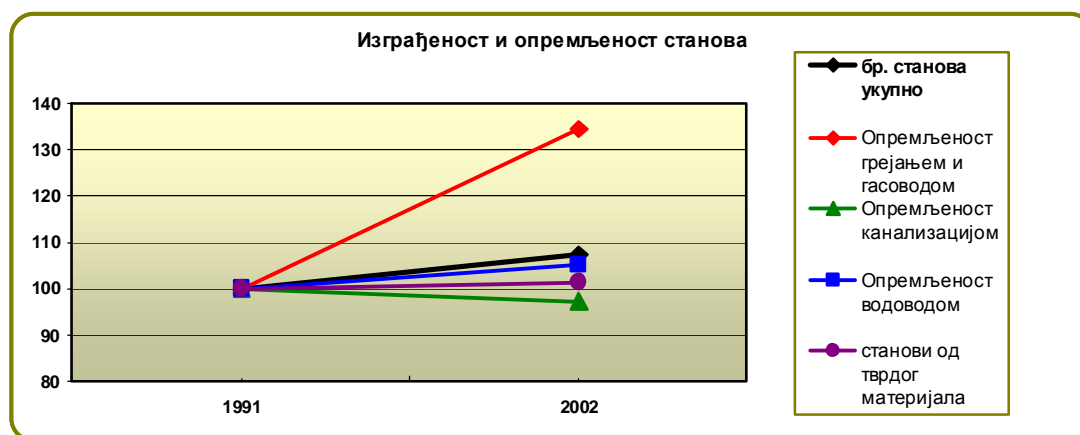
Осовине урбаног и економског развоја Србије, према анализама Института за архитектуру и урбанизам Србије, чине долине река Дунав-Сава, са највећим урбаним центрима Београдом и Новим Садом, затим Велика Морава-Западна Морава-Јужна Морава, са центрима Смедерево, Крагујевац, Ниш, Лесковац, Крушевац, Краљево, Чачак и Ужице.

Подаци Министарства за капиталне инвестиције, о квалитету услова становања, указују на низ промена у периоду 1991-2002. године.

Уочава се смањење популације, а генерално, незнатно побољшање нумеричких параметара, као што је број станова, површина стана по становнику и сл.

Присутна је неравномерна расподела постојећег стамбеног фонда, као и лоше одржавање станова што је последица веома ниског стандарда становништва.

Ако се анализирају трендови опремљености објеката, узимајући у обзир повећање броја станова, долази се до занимљивог податка, да у протеклој деценији изградњу објеката није пратило њихово опремање (изузимајући грејање), односно да су 2002. погоршани стамбени услови у односу на 1991. годину. (Агенција за заштиту животне средине, 2005.)



Слика 15. Показатељи стамбених услова у Србији

Током 90-их, значајно је порасла непланска (бесправна) градња. На основу примене законске обавезе Закона о планирању и изградњи током 2003. су пријављена 376.392 бесправно подигнута објекта у Централној Србији и Војводини, најчешће једнопородични стамбени објекти – самоизградња. Ови објекти у највећем броју нису субстандардни, већ су напротив изграђени од чврстог материјала и веома често прикључени на постојећу комуналну инфраструктуру што оптерећује постојеће, често недовољне инфраструктурне капацитете. То за последицу има опадање квалитета живота становника

нелегалних насеља, као негативне утицаје ових насеља на животну средину. (Сектор за становање Министарства за капиталне инвестиције, 2005.).

Посебан проблем представљају сламови, који су у националном законодавству дефинисани као нехигијенска насеља. Подаци о овим насељима нису део званичне статистике, те се могу пратити једино кроз различита циљана истраживања или индиректне статистичке анализе. Пројекат социјалног истраживања – Ромска насеља, услови живота и могућности интеграције Рома у Србији, спроведен 2002. године, утврдио је да у Србији (без Косова и Метохије) постоји 593 евидентирана ромска насеља (од чега 285 у градској средини), у којима живи око 250.000 Рома. Величина тих насеља се креће од 100 до 5.000 становника. Од укупног броја насеља: 43,5% су нехигијенска насеља (сламови); 34,3% су насеља са бесправно подигнутим објектима; 34,1% насеља подигнутих на грађевинском земљишту у урбанизованом подручју и 51,5% насеља подигнутих на грађевинском земљишту ван урбанизованог подручја.

Процес урбанизације врши снажан притисак на животну средину (коришћење водних ресурса, емисија штетних материја, генерисање отпада, притисак на заштићена природна добра и биодиверзитет, губљења плодног пољопривредног земљишта). Резултат тог притиска је деградирана животне средина (погоршани квалитет ваздуха, воде, депоније отпада и тако даље)

Редуковани квалитет ваздуха доприноси порасту респираторних обољења, неадекватна водоводно-канализациона мрежа у дивљим насељима погодује порасту гастро-интестиналних обољења, пораст нехигијенских и дивљих депонија погодује порасту бројности синантропних популација глодара које су вектори и резервоари бројних обољења (лајмска болест, салмонелоза и тако даље).

Закони који регулишу област одрживог управљања насељима су бројни, а најзначајнији су: Закон о планирању и изградњи (мај 2003.) који прописује да услови заштите животне средине представљају обавезан део услова уређења и грађења, у оквиру урбанистичких планова. Закон такође пружа и могућност регулисања нелегалне градње, што представља велики проблем за одрживи развој насеља у Србији. Одређене новине донео је Закон о планирању и изградњи којим се уместо Просторног плана Републике Србије уводи Стратегија просторног развоја Републике Србије, као и шеме просторног развоја. Пошто још није донета Стратегија, као ни шеме просторног развоја за регулисање ове области још увек је на снази Закон о просторном плану Републике Србије (1996.) који у потпуности укључује аспект заштите животне средине у планирање развоја Републике. Закон о заштити животне средине (2004.) регулише основе коришћења простора у зависности од капацитета животне средине, утврђује превентивне мере заштите кроз израду стратешких процена утицаја на животну средину, која се врши за планове и програме из урбанистичког и просторног планирања, процене утицаја пројеката на животну средину, као и доношење акционих планова за унапређење просторног планирања и уређење простора. Стратешке процене и процене утицаја на животну средину су детаљније регулисани посебним законима: Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину (2004) и Закон о процени утицаја на животну средину (2004).

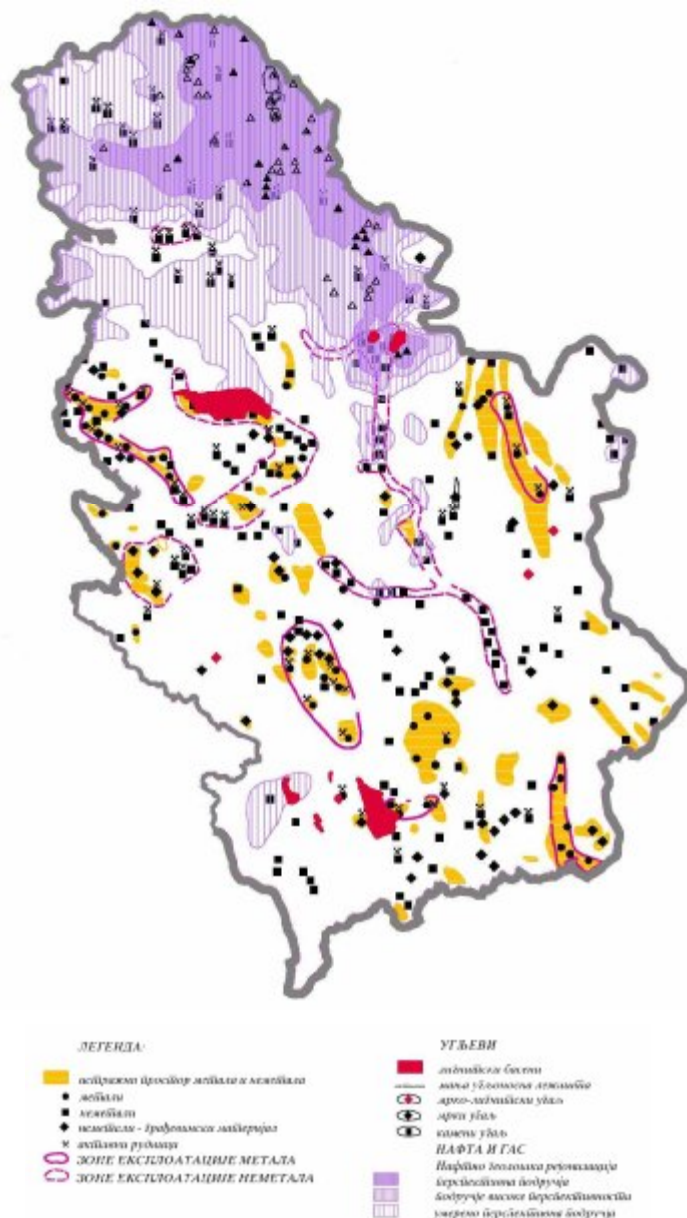
Поред свих напора који се улажу у правцу законодавних и институционалних унапређења, могуће је констатовати следеће проблеме у сфери просторног и урбанистичког планирања који могу имати негативне последице и на животну средину: непостојање јасно утврђене националне политике уређења простора и просторног развоја; недостатак квалитетних просторних и урбанистичких планова; нереално планирање и неефикасно

остваривање планова; недовољна интегрисаност проблематике заштите животне средине у оквир просторног и урбанистичког планирања; непостојање јасно дефинисаних циљева заштите животне средине који су релевантни за израду стратешких процена утицаја на животну средину; недовољно развијени стандарди у планирању и изградњи објеката, који се тичу утицаја на животну средину; толерисање "инвеститорског" урбанизма у реализацији планова; незадовољавајућа међуресорна и међусекторска сарадња; и недовољна оспособљеност јединица локалне самоуправе, као и њихове слабе финансијске могућности за спровођење обавеза проистеклих из закона и планова. (Сектор за становање Министарства за капиталне инвестиције, 2005.).

### **Коришћење минералних сировина и енергетских извора**

Коришћење лежишта минералних сировина врши се површинском и подземном експлоатацијом. Велики површински копови (Колубарски и Костолачки угљени басен и Борска металогенетска зона) захватају велике просторе који су измењени интензивном експлоатацијом и прерадом руде. Формирани су велики неуређени ископи и депоније-јаловишта који представљају велики ризик за загађење земљишта, вода и ваздуха.

Експлоатација неметаличних минералних сировина, нарочито налазишта природних грађевинских материјала је интензивна. Цементне сировине се ваде на ширем простору подручја Беочина, Косјерића и Новог Поповца. Бројна лежишта опекарске глине отворена су на подручју Војводине. Сировина нафта и гас производе се у скромном обиму на подручју Војводине а мањим делом у Стигу. (Институт за архитектуру и урбанизам Србије, 2005.)



Слика 14. Експлоатација минералних сировина у Србији (ИАУС)

## Енергетика

Економско стање у привреди, технолошка застарелост и амортизованост енергетских и производних капацитета, као и структура расположивих енергената, наслеђени из претходне деценије, условили су значајно погоршање економске ефективности и енергетске ефикасности коришћења енергије у Србији у односу на друге европске земље у транзицији током исте деценије.

На основу података из "Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2015. године", Министарства рударства и енергетике (по сценарију динамичног економског развоја - просечна стопа раста БДП износи 4,62%/год.)

сачињене су Пројекција развоја енергетике и Пројекција коришћења појединих енергената.



Слика 16. Пројекција развоја енергетике Републике Србије  
(kg.ен - kg еквивалентне нафте)

Структура финалне енергије дата је сагласно енергетским потребама сектора: индустрије, саобраћаја, домаћинства, јавне и комерцијалне делатности, укључујући и пољопривреду. Уочљиво је смањење учешћа потрошње чврстих и течних горива, док гасовита горива, електрична енергија и нови, обновљени извори енергије имају тренд повећања учешћа. То се може илустровати чињеницом да је производња електричне енергије у хидроелектранама за 2003. годину износила 37,49%, а за 2004. годину чак 45,79% од укупно произведене енергије.



Слика 17. Пројекција коришћења појединих енергената у Србији.  
(ten - тоне еквивалентне нафте)

Соларна енергија у Србији представља енергетски потенцијал, али недовољно искоришћен. У нашој земљи постигнути су одређени резултати у истраживању и развоју соларне енергије, а постоји и неколико произвођача соларне опреме. Биомаса се статистички не прати, али се потенцијали за



биомасу процењују на око 2,58 mil.toe (тоне еквивалентне нафте). У Србији је започета експериментална производња биодизела из репичиног, сојиног и сунцокретовог уља. Потенцијали малих хидроелектрана износе 0,4 mil.toe. Енергија ветра је недовољно истражена, док геотермална истраженост указује на потенцијале од око 0,18 mil. Toe (Naumov, 2005).

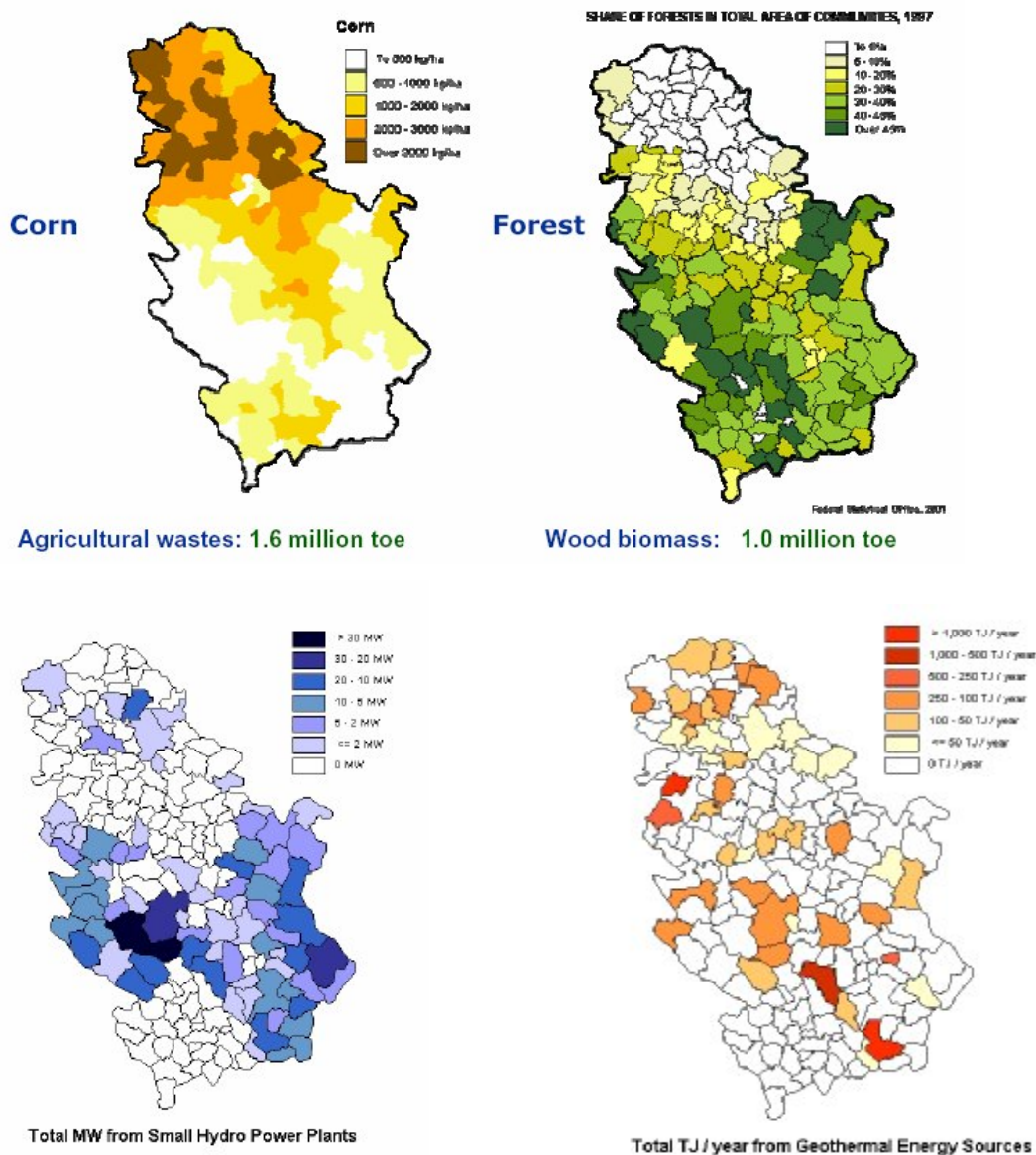
Разматрајући све значајне позитивне ефекте обновљивих извора енергије на запошљавање, редуцију увоза горива и повећање сигурности снабдевања потрошача енергијом, локални и регионални развој, као и очување животне средине, њихов развој и имплементација су од прворазредног значаја за сваку, па и нашу земљу.

Термоелектране на фосилна горива и индустрија нафте и нафтних деривата спадају у највеће загађиваче животне средине. Загађивање животне средине може се јавити практично у свим делатностима у оквиру електропривреде: у производњи угља, као и у производњи, преносу и дистрибуцији електричне енергије, затим у сектору нафте и гаса, почев од истраживања, експлоатације, а посебно прераде и транспорта нафте и њених деривата. Губици енергије при преносу и дистрибуцији достижу 19% што је последица лошег одржавања и застарелости опреме (дистрибутивне мреже и трафостаница). У појединим трафостаницама (ТЕНТ) још увек се као расхладни медијум користи пираленско уље које представља комерцијалну мешавину високотоксичних полихлорованих бифенила, што је недопустиво. Технолошка застарелост свих делова енергетског система не само да условљава ниску енергетску ефикасност (просечно око 0,9 kg.ен/\$), већ представља и озбиљну претњу животној средини.

Велики извори загађења животне средине су термоелектране у Колубарском и Костолачком басену лигнита. Колубарски басен (ТЕ Никола Тесла А и Б и ТЕ Колубара А), са инсталисаном снагом од 3.160 MW, емитује 160.000-190.000 тона SO<sub>2</sub>, 38.280 тона NO<sub>x</sub> око 50.000 тона честица годишње. Костолачки басен, са 1007 MW, ослобађа 150.000-165.000 тона SO<sub>2</sub>, око 8.000 тона NO<sub>x</sub> и око 13.000 тона честица годишње.

Загађење ваздуха од термоенергетских објеката потиче директно из емитера – димњака и са активних касета депонија пепела (еолска ерозија). Степен отпрашивања за ТЕНТ "А" креће се испод гаранцијског степена (96,3 – 99,0 %), за ТЕНТ "Б" у оквиру гаранцијског степена (99,6 – 99,8%), а у ТЕ Колубара "А" електрофилтери су изузетно ниске ефикасности (98,32-98,50%). Треба међутим нагласити да је током 2004. године извршена реконструкција блока А5 ТЕ Никола Тесла А, при чему је уграђен нови електрофилтер који ради у складу са ЕУ стандардима. Припремљена је и инвестиционо-техничка документација за реконструкцију постојећих електрофилтера блока А2 ТЕНТ А и блокова А1 и А2 ТЕ Костолац А.

Континуална мерења емисије на свим термоенергетским објектима (термоелектране и топлане) не постоје. Међутим, треба истакнути да се од 2003. године врше континуална мерења емисије штетних материја у блоку А3 ТЕНТ А и блоку Б2 ТЕ Костолац Б.



Слика 18. Могућности искоришћавања алтернативних извора енергије (Naumov, 2005).

Термоелектране на лигнит такође стварају од 6 до 8 милиона тона летећег пепела годишње. Пепео и шљака се одлажу у одговарајуће депоније које заузимају приближно 1100 ха активне површине.

Поред неконтролисаних секундарних емисија, депоније пепела представљају потенцијалну опасност јер се налазе у непосредној близини речних токова. У случају акцидената долази до изливања пепела у водотокове, а изливањем на земљиште загађују се и подземне воде, тако да становници околних насеља не могу користити локалне изворе. Током 2004. године урађена је инвестиционо-техничка документација за реконструкцију постојећег система транспорта и одлагања пепела на ТЕНТ Б и ТЕ Костолац Б, чија се реализација очекује у 2006. години и за ове послове су обезбеђена потребна средства.

Поред термоелектрана најчешћи извори енергије су топлане, које чине 47% инсталисаног капацитета, комбиноване фабрике чине 16%, а индустријски котлови 10%. Већина котлова у топланама је на гас, а у укупној потрошњи горива 56% иде на гас, 24% на течено гориво (мазут) и 20% на угаљ.

Према подацима Републичког завода за статистику, 2002. године је око 32% станова било опремљено инсталацијама за даљинско грејање и гасовод. Упркос некохерентности података из различитих извора, може се закључити да је потрошња чврстих горива (дрвета и угља) висока и износи преко 40 % (у односу на укупан број домаћинастава).

Грејање на угаљ и дрво проузрокује на локалном нивоу велике емисије чађи, SO<sub>2</sub>, SO и NO<sub>x</sub>, што је последица лошег квалитета горива и непотпуног сагоревања. На територији Републике Србије постоје 43 града који поседују топлане за систем даљинског грејања са максималним капацитетом од 6600 MW. Ефикасност производње и дистрибуције топлоте је мања од 55%. У Београду је око 1200 локалних котларница прикључено на градски даљински систем грејања, па је из тог разлога дошло до смањења укупног удела емисије загађујућих материја (чађ, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) на територији града. Код топлана, котларница и др. не одржава се или не постоји систем за отпашивање, па је емисија честица врло често преко ГВЕ (гранична вредност емисије). Мерења емисија се врше само по налогу инспекције.

Рад термоелектрана има низ нежељених последица, од којих су најзначајније

- § загађење ваздуха честицама, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и CO<sub>2</sub> из енергетског сектора;
- § допринос ефекту стаклене баште емисијама CO<sub>2</sub>;
- § загађење ваздуха и вода које потиче од депонија пепела;
- § ризик од удеса са депонија пепела;
- § деградација земљишта у близини термоелектрана узрокована наносима летећег пепела и тешким металима;
- § сушење вегетације узроковано киселим кишама;
- § загађење површинских и подземних вода;
- § расхладне воде из термоелектрана упуштају се директно у водотокове и повећавају температуру речне воде за око 3°C.

С друге стране и хидроелектране нарушавају животну средину у већој или мањој мери.

Нежељени ефекти хидроелектрана на животну средину обухватају:

- § Промене у режиму наноса у зони утицаја акумулације и низводно
- § Активирање постојећих и побуђивање потенцијалних клизишта
- § Промене режима подземних вода у приобаљу
- § Потапање плодног земљишта
- § Промена микроклиме
- § Негативни утицај на биолошки диверзитет, пре свега на ихтиофауну
- § Промене сеизмичких активности.

Енергетски сектор је кључан, како са становишта економског развоја, тако и у односу на решавање многих важних проблема животне средине.

Треба истаћи да су ХЕ Ђердап, д.о.о. и ЈП финансирали реализацију Програма осматрања мерења и анализе утицаја успора Дунава на приобаље изазваних изградњом и радом ХЕ Ђердап I и ХЕ Ђердап II, који се састоји од 9 Потпрограма.

Рационално коришћење енергије, постепени прелазак на обновљиве изворе, смањење емисија загађујућих материја, решавање проблема пепелишта и сл., представљају веома битне одговоре са становишта одрживог развоја. Решавање тих проблема, захтева и веома интензивну међународну сарадњу, јер је овако крупне промене у развоју (посебно прелазак на нове и обновљиве изворе енергије) захтевају велика финансијска средства.

У процесу прилагођавања енергетског сектора захтевима заштите животне средине, потребно је што пре почети са оним променама које не захтевају изразито висока улагања. У том смислу је неопходно искористити све оне могућности које се односе на штедњу, алтернативне изворе енергије, као и прилагођавање цене енергије стварној економској вредности, али пажљиво и постепено у складу са порастом стандарда становништва. Реална економска цена ће омогућити финансијска средства за осавремењавања у области енергетике, као и санацију већ постојећих проблема. Потенцијали за коришћење обновљивих извора енергије, могу се наћи у сектору прехранбене индустрије и пољопривреде, кроз коришћење биомасе, биодизела и отпадака пољопривредних производа. Такође треба интензивирати коришћење сунчеве и геотермалне енергије за локалне топлотне потребе, као и ветра за локалну и аутономну производњу електричне енергије. Један од значајних неискоришћених потенцијала је и хидропотенцијал малих водотокова.

Реформа енергетског сектора Србије, представља *de facto* утврђивање нове енергетске политике, у оквиру *Стратегије развоја енергетских сектора*. Основни циљеви енергетске Политике Србије релевантни за заштиту животне средине су:

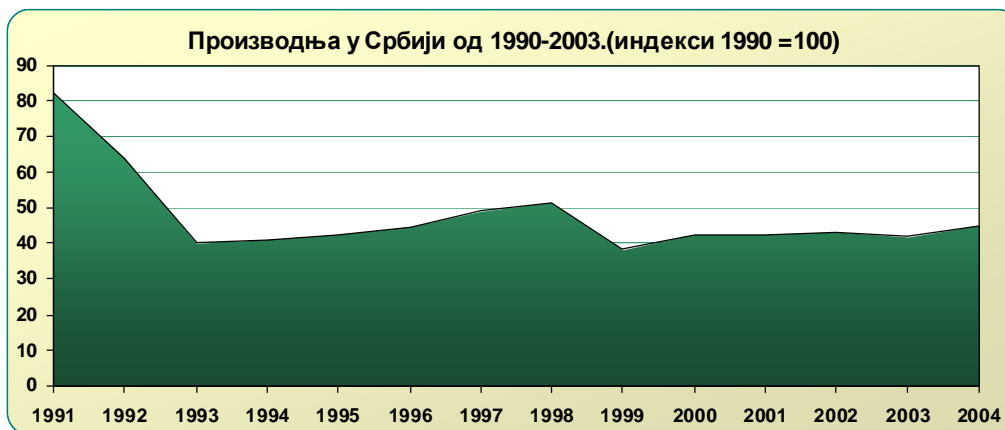
- Поуздана домаћа производња и осигурано снабдевање потрошача енергентима из постојећих енергетских извора са побољшаним технолошким и оперативним карактеристикама;
- Усклађивање рада и развоја целине енергетског система са енергетским потребама сектора потрошње, и развојем релевантних сектора привреде;
- Ефикасна производња и рационална, економски-ефективна и енергетски-ефикасна употреба енергената са циљем утицаја на обим и структуру потрошње квалитетних енергената и ефикаснију заштиту животне средине.

## Индустрија

Као и код већине земаља у региону, привредну структуру Србије, током периода централног планирања, обележио је високи степен индустријализације, као и контролисање цена и нерационално управљање природним ресурсима. Цене енергије, као и цене минералних ресурса, дрвне грађе и воде, биле су знатно ниже од тржишне цене, што се одражавало на исцрпљивање природних ресурса, велике количине отпада и високе нивое интензитета индустријског загађења (то јест емисије по јединици производње).

Са друге стране, преласком на тржишни модел привређивања, јављају се нови проблеми у односу на заштиту животне средине: реформе цена природних ресурса и третман одговорности према животној средини у процесу приватизације. Штета причињена животној средини радом предузећа до времена приватизације, има третман предходне обавезе. Искуства других држава, као што је Бугарска, указују на могућност преузимања одговорности од стране државе, што значи да она предузима мере на решавању ситуације, укључујући инвестиције на почетку приватизације. Ово захтева озбиљну посвећеност и способност државе, да уз помоћ међународних финансијских институција, финансира такве мере.

Економска ситуација у погледу индустрије је тешка, већином као резултат међународних санкција које су уведене Југославији у прошлој деценији. Због изолације земље, и драстичног губитка традиционалних тржишта и пословних партнера, према подацима Министарства привреде и Републичког завода за статистику, индустријска производња је нагло опала (за око 60% између 1990 и 2000. године), што приказује следећи графикон.



Слика 19. Показатељи индустријског развоја у Србији.

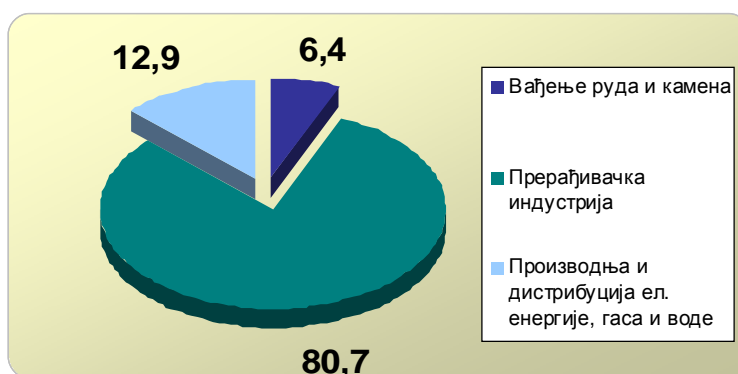
Применом класификације делатности у Србији од 2001. године, индустрија обухвата три сектора: Вађење руде и камена, Прерађивачка индустрија и Производња и снабдевање електричном енергијом, гасом и водом.

Индустријска производња Србије, у 2003. години, мања је за 3,0% у односу на реализовану у 2002. години. Ако се индустријска производња посматра по секторима, пораст је остварен у сектору Вађење руда и камена за 0,8%, као и у сектору Производња и дистрибуција електричне енергије, гаса и воде за 2,3%, али је пад забележен у сектору прерађивачке индустрије за 4,5%,

који је у укупној производњи учествовао са 76,23% (на основу података Републичког завода за статистику и анализа Одбора за заштиту животне средине Привредне коморе Србије).

Пораст индустријске производње у 2003., у односу на 2002. годину, остварен је код 4 индустријске области, које у структури индустријске производње учествују са 38%, а то су: Производња хемикалија и хемијских производа, Вађење и брикетирање угља, и Производња и дистрибуција електричне енергије, гаса и воде.

Индустријска производња Србији у 2004. години већа је за 7,1%, у односу на 2003. На годишњем нивоу, раст производње остварен је само у сектору прерађивачке индустрије (9,6%), која и чини 80,7% укупне индустријске производње, па је и определила укупан ниво индустријске производње, док је у остала два сектора ниво производње испод физичког обима из 2003. године (према подацима Министарства привреде и Републичког завода за статистику, 2005.)



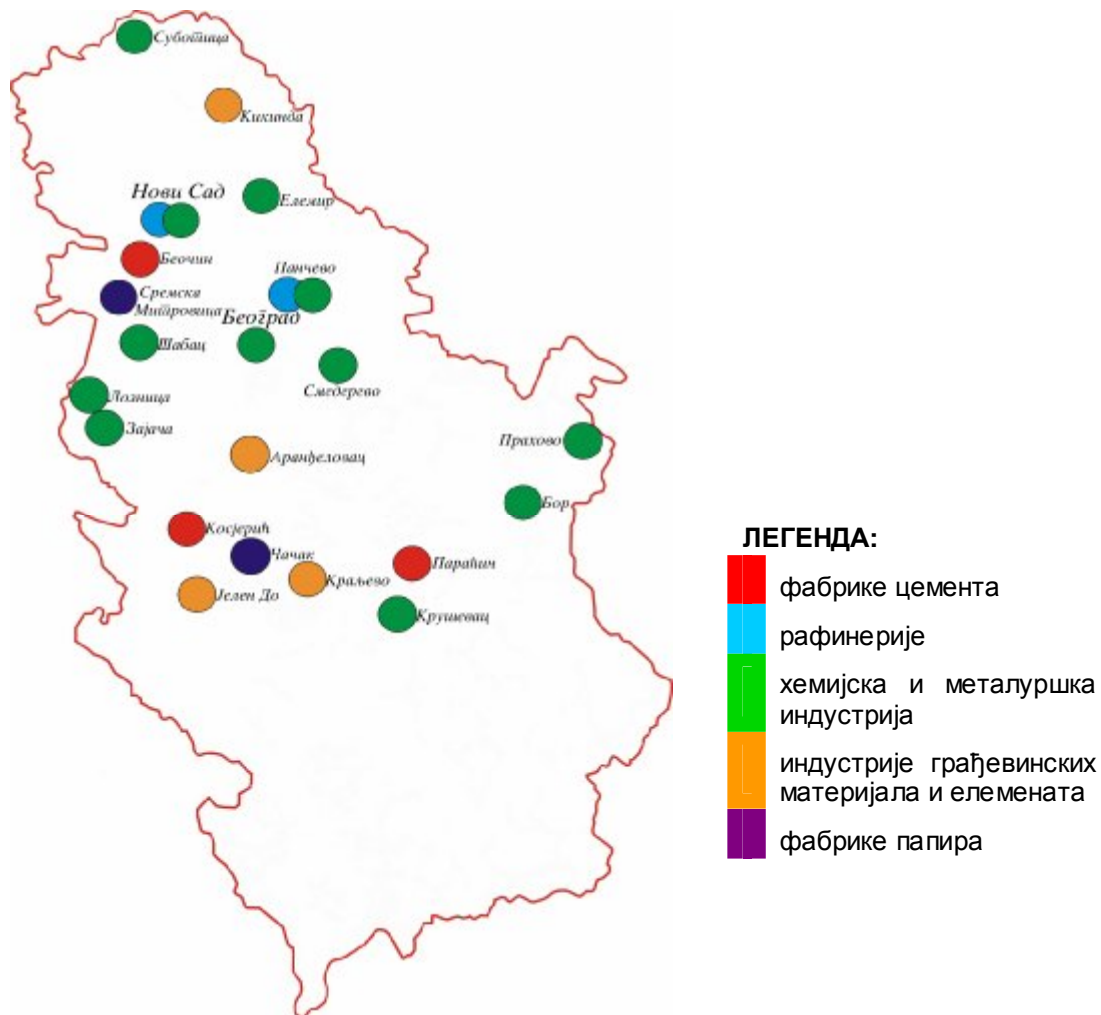
Слика 20. Структура индустријске производње у Србији.

Индустријска постројења су генерално у лошем техничком стању. Застареле технологије, ниска енергетска и сировинска ефикасност, слаба технолошка дисциплина и висок ниво стварања отпада, фактори су који доприносе загађењу животне средине од индустрије. Недостатак постројења и опреме за смањење загађења је општи проблем (посебно постројења за третман отпадних вода, скрубера и постројења за одсумпоравање димних гасова). Нека индустријска постројења (железаре, металуршка индустрија, хемијска индустрија и др.) су претходно имала основне инсталације за смањење загађења, али већина није у употреби током последњих петнаест година. С тим у вези, скоро 90% индустријских отпадних вода се испушта без претходног третмана.

Сагласно Нацрту Националног програма заштите животне средине Србије (2005), најзначајнији индустријски комплекси који имају утицаја на деградацију животне средине су

- фабрике цемента: БФЦ (Lafarge, Беочин), Нови Поповац-Holcim (Параћин) и Titan (Косјерић);
- рафинерије у Панчеву и Новом Саду;
- хемијска и металуршка индустрија: Петрохемија и Азотара (обе у Панчеву), US Steel железара (Смедерево), ФОМ (Београд), Агрохем (Нови Сад), Зорка и Азотара (обе у Суботици), ФСК (Елемир), РТБ (Бор), ИХП (Прахово), ХК Зорка Шабац, Вискоза Лозница, Жупа Крушевац, Топионица олова Зајача;

- индустрије грађевинских материјала и елемената: Индустрија ватросталних материјала и електротермичких производа Магнохром (Краљево), Шамот (Аранђеловац), Фабрика креча (Јелен До) и Тоза Марковић (Кикинда);
- фабрике папира: Матроз (Сремска Митровица) и Божо Томић (Чачак).



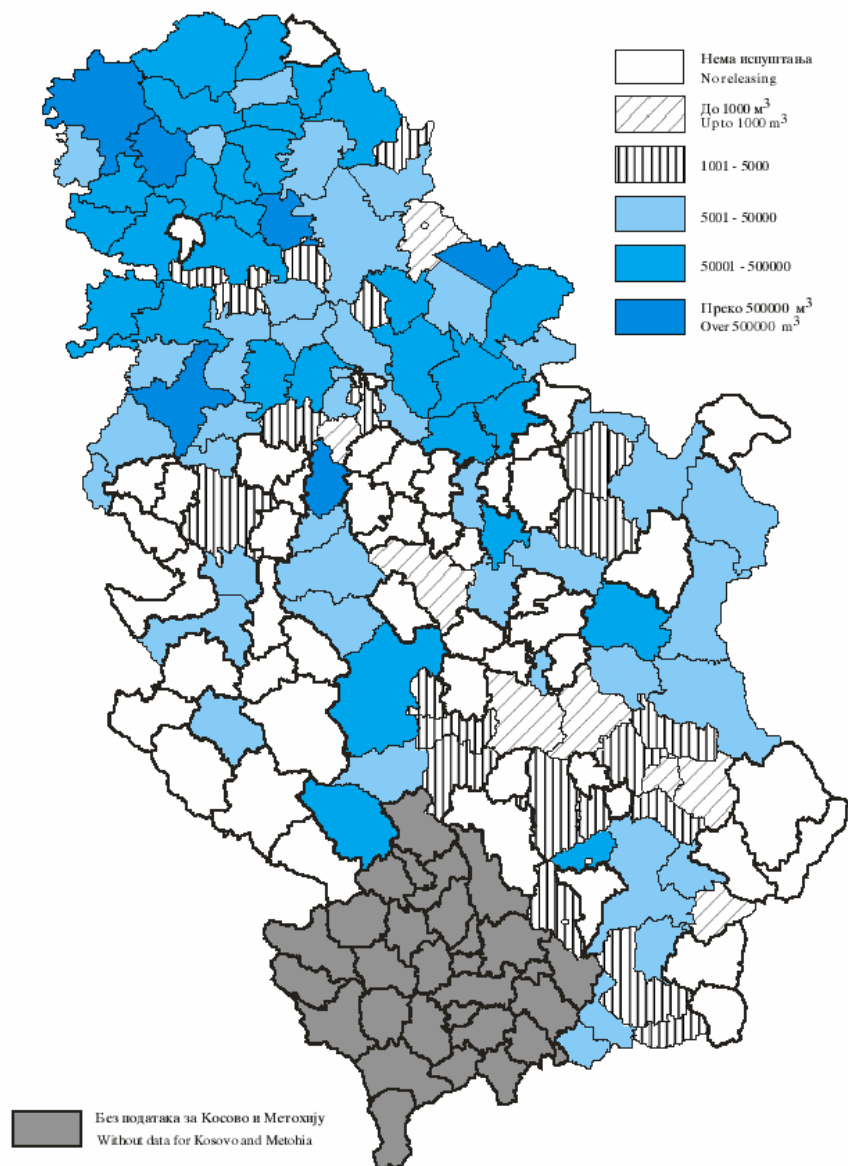
Слика 21. Индустијска постројења која највише доприносе загађењу животне средине у Србији.

Индустијски развој има низ нежељених последица, од којих се могу навести:

- повећана индустријска емисија  $SO_2$ ,  $NO_x$ , лако оспарљивих органских једињења, полицикличних ароматичних угљоводоника и других загађујућих материја на локацијама Бора, Шапца, Панчева, Новог Сада, Смедерева итд.;
- контаминација земљишта, површинских и подземних вода опасним материјама у Бору, Панчеву, Новом Саду, Смедереву, Београду, Крагујевцу итд.;
- већина индустријских отпадних вода се испушта без претходног третмана;
- контаминација земљишта, површинских и подземних вода.



ИСПУШТАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ИЗ ИНДУСТРИЈЕ У ЗЕМЉУ  
У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ, 2002.  
RELEASING OF WASTE WATERS FROM INDUSTRY INTO THE SOIL  
IN REPUBLIC OF SERBIA, 2002



Слика 22. Испуштање отпадних вода из индустријских постројења у Србији  
(Статистички годишњак Србије, 2004.)

Припрема за примену стандарда ЈУС ИСО 14001 започела је усвајањем програма еко-менаџмента од стране Владе Републике Србије још 1995. године. У Србији до данас је систем управљања заштитом животне средине према ИСО 14001, сертификовало близу 30 предузећа. Југословенско акредитационо тело ЈУАТ је успоставило домаћи систем сертификације и акредитације у области еко-менаџмента према ЈУС ИСО 14001, те око 20 предузећа има овај сертификат.



Концепт *чистије производње* који представља проактиван приступ за уштеду сировина, воде и енергије, замену токсичних материјала и смањење настајања отпада и емисија у воду и ваздух, није широко примењен у индустрији. Индустрије нису увеле систем управљања заштитом животне средине, није примењен концепт најбољих доступних техника као основе за добијање интегрисане дозволе. Применом одредби сета закона из области животне средине, који су усвојени крајем 2004. године, предузећа ће почети са применом концепта чистије производње и концепта најбољих доступних техника.

## **Рударство**

У Србији се експлоатише више врста минералних сировина. Најинтензивнија рударска активност се односи на лигнит, који се вади на површинским коповима Колубаре и Костолца. Садржај сумпора у лигниту у просеку износи мање од 3%, и има ниску енергетску моћ. Економске резерве лигнита у рудницима Колубаре и Костолца су довољне за период од око 20 година. (Нацрт Националног програма заштите животне средине Србије, април 2005.)

Интензивно вађење бакра је концентрисано у подручју Борског округа. Просечан садржај бакра на површинским коповима и подземним рудницима достиже 0,35% односно 0,7% бакра у руди. Поред бакра, експлоатише се сребро, злато, платина и паладијум. Преостале резерве руде се различито процењују, што захтева детаљније истраживање економске исплативости експлоатације руде у подземним рудницима.

У покрајини Војводини експлоатишу се мање количине сирове нафте и гаса. Сировине које се користе у индустрији грађевинских материјала, као што су цементне сировине, (кречњак и лапорац) експлоатишу се код Беочина, Косјерића и Новог Поповца, технички камен (карбонатне и еруптивне стене) вади се код Аранђеловца, Лазаревца, Тополе, Јелен Дола, Крупња, Новог Пазара итд., док се архитектонски камен (мермери, кречњаци, трахит и др.) вади код Аранђеловца, Ропчева, Косјерића, Новог Пазара итд. Опекарске глине се експлоатишу већим делом на подручју Војводине у околини Кањиже, Кикинде, Новог Бечеја и др.

Трендови производње, на основу података из Статистичког годишњака Србије 2004., приказани су на наредном графикону.



Слика 23. Структура рударске производње.

Рударски басени у Србији одликовали су се дугогодишњом масовном експлоатацијом. У оквиру њих откопано је више милијарди тона руде и јаловине. У зависности од врсте минералне сировине искоришћење корисне супстанце је различито.

Интензивна експлоатација минералних сировина, поред исцрпљивања необновљивих природних ресурса и загађења воде, ваздуха и земљишта довела је до значајног разарања и деградације земљишта. Највећи део терена деградиран је површинском експлоатацијом руде бакра и угља. Велики простори прекривени су одлагалиштима јаловине и депонијама пепела. Процењује се да се на одлагалиштима и депонијама у Србији налази:

- око 170 милиона тона пепела из термоелектрана,
- између 1,4 – 1,7 милијарди тона јаловине од откривке и
- око 700 милиона тона флотацијске и сепарацијске јаловине.

Површинским коповима и одлагалиштима јаловине у великим рударским басенима деградирано је око 10 хиљада хектара земљишта. Од тога природном (спонтаним сукцесијама вегетације) и вештачком рекултивацијом обухваћено је мање од 20% површина. До 1991. године око 1.700 хектара земље деградиране копањем лигнита је било мелиорисано. Мелиорација земљишта је обустављена 1992. године.

У околини рудника загађења ваздуха се јавља као последица: повећане запрашености која настаје при откопавању, услед интензивног транспорта и др.

Најчешћа загађења вода у рударским басенима настају ерозијом незаштићених одлагалишта јаловине. У више наврата дошло је до значајног загађења водотокова и подземних вода услед хаваријских пробоја флотацијских брана и изливања преко 100 милиона тона флотацијске јаловине.

Развој рударства без одговарајуће превенције немоновно доводи до

- загађења ваздуха и воде, узроковано јаловиштима рудника и површинском експлоатацијом (суспендоване и таложне материје, тешки метали, CO<sub>2</sub>) посебно у области Бора;
- снижења нивоа подземних вода;
- деградације и контаминације земљишта;
- деградације простора у заштићеним природним добрима;
- ризика од удеса са јаловишта;
- загађења земљишта и вода од депонија исплаке из нафтних бушотина.

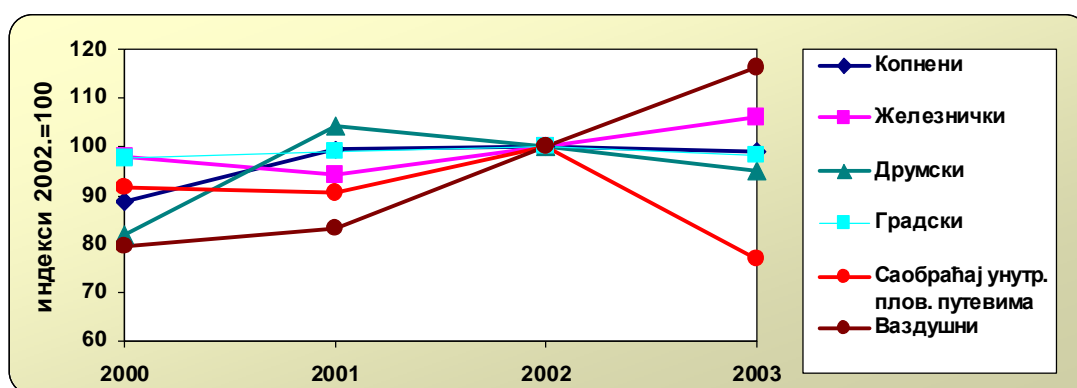
Ови притисци на животну средину у неким случајевима могу бити драстични (деградација читавих предела, уништавање земљишта и тако даље).

## Саобраћај

Услед повољног географског положаја, Србија поседује изразите потенцијале за развој свих видова саобраћаја. Ипак, саобраћај није развијен у мери којом бисмо обезбедили лакши прикључак за Европу.

До деведесетих година саобраћајни сектор је бележио константан раст (нарочито друмски саобраћај), али је у периоду санкција и ратних разарања, дошло до значајног пада обима услуга саобраћаја и веза. Такође, значајно је смањено улагање средстава за амортизацију, тако да се процењује да је, око 50% магистралних и регионалних путева у веома лошем стању одржавања, а у железничком саобраћају су због дотрајалости инфраструктуре и саобраћајних средстава веома честа ограничења брзине (на појединим деоницама ограничење брзине износи и до 40 км/х).

Након 2000. године, према подацима РЗС, почиње да се повећава обим услуга саобраћаја, што се види на наредном графикону.



Слика 23. Структура саобраћајних услуга у Србији.

Мада Србија располаже раширеном саобраћајном инфраструктуром мреже, стање инфраструктуре је погоршано током последњих десет година услед неодржавања и ратних оштећења.

Према подацима Министарства за капиталне инвестиције, укупна дужина мреже јавних путева износи 40.845 км, а ван насеља заузима око 1,8%

територије у Србији. Мрежа путева обухвата 383 км аутопутева. Већина већих градова нема обилазнице. Генерално, стање путева је незадовољавајуће.

Укупна дужина железничких пруга износила је 2003. године 3.809 км. Електрификовано је око 32% железничке инфраструктуре. Стање инфраструктуре је лоше због неодржавања. Удео железнице у путничком и теретном саобраћају знатно је смањен током последњих десет година.

Укупна дужина пловних речних токова износи 959 км. Главна пловна река је Дунав (588 км), затим Сава (207 км) и Тиса (164 км) (НЕАП, 2005). Поред тога, систем канала Дунав-Тиса-Дунав обезбеђује пловни пут. Главне речне луке су Београд, Нови Сад, Панчево, Апатин и Бачка Паланка. Луке углавном немају одговарајућу инфраструктуру и систем заштите животне средине.

У Србији постоје два аеродрома са редовним саобраћајем: Београд и Ниш. Преко београдског аеродрома прође 75% домаћег путничког саобраћаја и 90% теретног у државној заједници Србије и Црне Горе.

Стање возног парка у Србији је незадовољавајуће. Године 1999., Србија је имала 1.237.045 регистрованих моторних возила и тај број се рапидно повећава.

Сматра се да су друмска моторна возила један од главних загађивача ваздуха у Србији, посебно у већим градовима. Емисијом издувних гасова долази до ослобађања SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, честица и олова у атмосферу. Загађење сумпором и оловом је посебно проблематично у Србији због лошег квалитета горива (високо-сумпорни дизел и оловни бензин). Процењује се да саобраћај проузрокује 90% емисије CO, 80% емисије бензена, 50% емисије NO<sub>x</sub>, 50% емисије олова, 10% емисије NO<sub>2</sub>, 40% загађења угљоводоником и 15% емисије CO<sub>2</sub> у Србији. Концентрација азот-оксида и угљенмооксида редовно прелази дозвољени ниво у Београду (посебно у центру града). Загађење ваздуха је повећано током последњих пет година због повећања броја возила у саобраћају и застарелог и лоше одржаваног возног парка.

Развој саобраћаја доводи до

- дифузног (нелокализованог) загађења ваздуха (повећане концентрације CO, NO<sub>x</sub>, лако испарљивих органских једињења, тешких метала, честица и O<sub>3</sub>);
- емисије лако испарљивих органских једињења приликом утовара и истовара горива;
- загађења од нафте и деривата на пловним водотоковима;
- загађења буком и вибрацијама, узроковано дифузним изворима, углавном путничким и авио саобраћајем;
- загађења земљишта и воде од саобраћаја (прашина, чађ, олово);
- емисије испарљивих органских једињења током утовара и истовара бензина.

Ови притисци деградују животну средину и утичу на здравље људи, пре свега у градским подручјима.

У нашој земљи је веома мало урађено на укључивању елемената заштите животне средине у сектор саобраћаја. Недостају чак и основне информације о емисијама загађујућих материја из превозних средстава, а подаци о потрошњи горива се могу сматрати непотпуним. Оно што треба тренутно да се предузме, је пре свега потпунија контрола елемената из овог

сектора који утичу на животну средину, како би било могуће правилно сагледавање проблема, као и њихово решавање у складу с тим.

Постојећа законска регулатива у области контроле емисије издувних гасова обрађена је кроз *"Правилник о димензијама, укупним масама и осовинском оптерећењу возила и о основним условима које морају да испуњавају уређаји и опрема на возилима у саобраћају на путевима"* из 1982. године. Контрола техничке исправности возила је обавезна и спроводи се за путничка возила на годину дана и на сваких шест месеци за возила за комерцијалну употребу. Постојећа законска регулатива није усклађена са оном која је на снази у ЕУ, спровођење законских норми није на задовољавајућем нивоу, како због материјалних тешкоћа, тако и због проблема недефинисаних надлежности појединих институција. (Министарство за капиталне инвестиције, 2005.)

Са становишта заштите животне средине може се сматрати позитивним развој мреже савременог градског шинског система. Такође, неке проблеме је могуће решавати просторно-планерским мерама (правилна сегрегација саобраћаја и развој логистичких мрежа у већим градовима, саобраћајно растерећење ужих градских језгара, форсирање пешачких зона на крајим релацијама, изградња бициклических стаза и сл.).

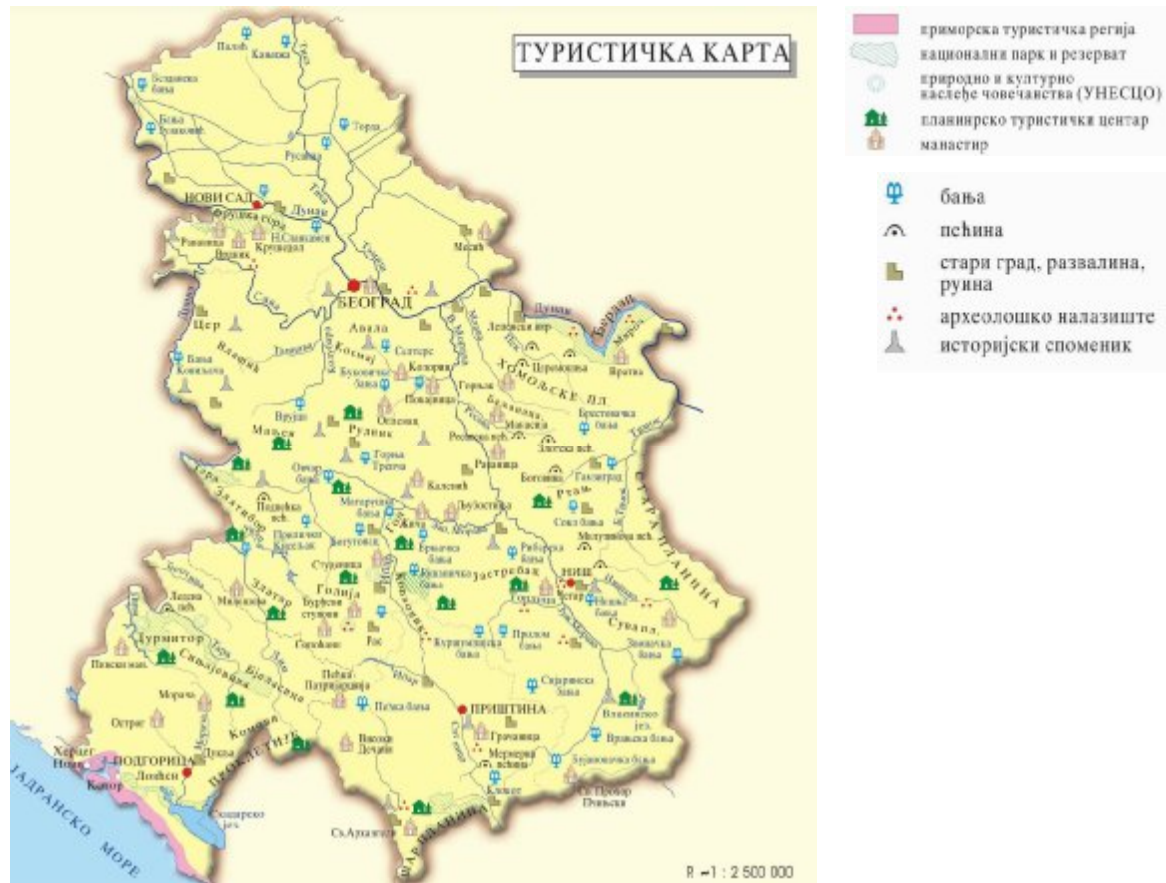
## Туризам

Главне туристичке активности у Србији, обухватају туризам у великим градовима, бањски туризам, планински, туризам везан за посебна интересовања (културна добра, природна добра, лов, риболов), сеоски, туризам на рекама (посебно на Дунаву), скијање. Градови који се најчешће посећују су Београд и Нови Сад. (Министарство трговине, туризма и услуга, 2005.)

Туризам има велики интерес да одржи квалитет животне средине на високом нивоу, јер је то његов кључни ресурс, па је чиста и здрава животна средина врло важна претпоставка успешног развоја туризма. Стога, је то делатност која може постићи изузетне резултате у домену очувања животне средине путем:

- Утицаја развоја туризма на очување природних станишта, подручја или заштићених области, ради привлачења што већег броја туриста,
- Стимулисања бриге о културној баштини,
- Иницирања заштите и побољшање животне средине (поправка старих зграда, напуштених индустријских објеката итд. које се онда користе као смештајни објекти).
- Утицаја на контролу планирања, да би се очувао адекватан квалитет животне средине, а посетиоци задовољили (контрола градње, планови управљања у домену саобраћаја, зонирање природних подручја ради заштите изузетно осетљивих екосистема, обука и лиценцирање стручњака у туризму, ограничење броја посетилаца итд.)
- Важне улоге у унапређењу локалне привреде и стварању тржишта за домаће производе, занате и кулинарске специјалитете.

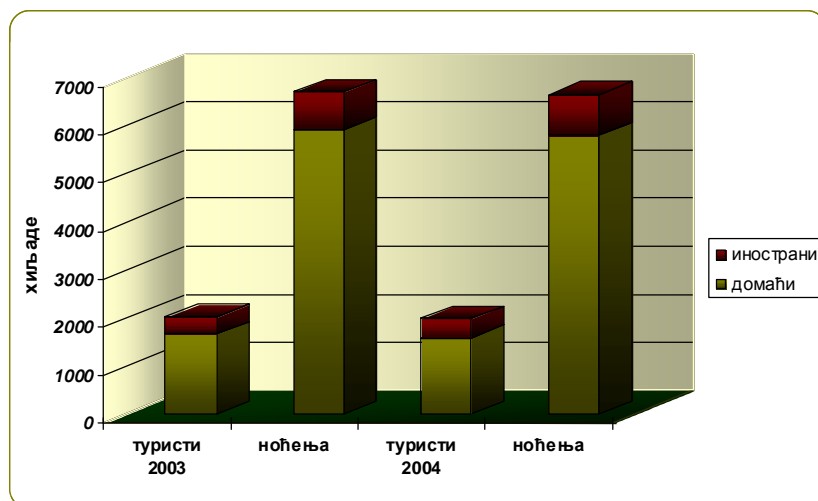
Правилно планиран развој туризма може дати позитиван допринос локалној привреди, унапређењу локалних услуга и оправданости финансирања заштите природе и животне средине уопште. Ово је нарочито значајно за земље са привредом у транзицији. (Министарство трговине, туризма и услуга, 2005.)



Слика 24. Најзначајнији туристички центри Србије.  
(Министарство трговине, туризма и услуга)

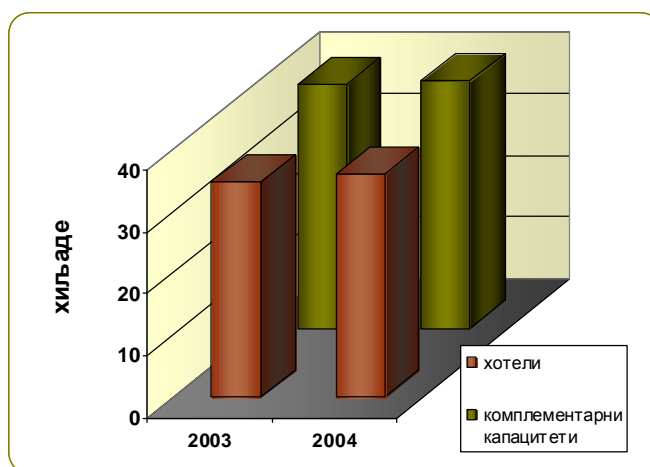
Према подацима Републичког завода за статистику, током 2003. године у Републици Србији забележено је укупно 1,997.947 долазака туриста од чега 1,658.664 домаћих и 339.283 иностраних туриста. Остварено је укупно 6,684.592 ноћења, од чега 5,892.890 домаћих и 791.702 иностраних туриста. У односу на претходну, 2002. годину, остварено је повећање од 9% у броју страних туриста и 7% у њиховом ноћењу.

У 2004. години Републику Србију посетило је укупно 1,971.683 туриста, од тога 1,579.857 домаћих и 391.826 странаца, што представља повећање страних гостију од 15% у односу на 2003. годину. Остварено је укупно 6,642.623 ноћења, од чега 5,791.564 код домаћих гостију и 851.059 код странаца, што представља пораст од 5% у односу на 2003. годину .



Слика 25. Туристички промет у Србији током 2003. и 2004. године

Укупан број лежаја у смештајним капацитетима у Републици Србији 2003. године, износио је 85.634, од чега у хотелима 34.661 и у комплементарним капацитетима 39.241. У 2004. години укупан број лежаја у смештајним капацитетима у Републици Србији износио је 85.867, од чега у хотелима 36.088 и у комплементарним капацитетима 39.799, што је графички приказано као што следи:



Слика 26. Смештајни капацитети у Србији

Од боравка иностранних туриста у 2003. години остварен је девизни прилив у износу од 158,423 милиона USD, а у 2004. години износио је 220,781 милиона USD. (Народна банка Србије)

Карактеристике територије Србије, тј. њене природне и створене вредности, веома су добар модел за савремени концепт туризма. Србија поседује традиционалне програме бањског, планинског, сеоског туризма и својом разноврсношћу потенцијала може у потпуности испунити савремене захтеве активног туризма у складу са одрживим развојем и очувањем еколошки заштићених простора.

Из наведених статистичких података, који говоре о туристичком промету у Србији, може се закључити да туристичка делатност код нас још није толико развијена да би у већој мери угрожавала квалитет животне средине.

Ипак, не могу се негирати постојећи негативни утицаји: притисак на животну средину, природне ресурсе и биолошку разноврсност неодговарајућим лоцирањем/нелегалном изградњом туристичких објеката; испуштање нетретираних отпадних вода; неодговарајуће одлагање отпада; емисије у ваздух из саобраћаја и котларница за грејање; емисија буке из саобраћаја и разних туристичких активности; неконтролисани и еколошки неприхватљив развој туризма у заштићеним подручјима и другим вредним природним добрима. узнемиравање станишта и дивљих животиња од стране посетиоца.

Заштићена и вредна природна добра на која значајно утиче туризам су: Копаоник, Златибор, Тара, Златар, Стара Планина, Голија и Дивчибаре.

Како наводи Сектор туризма Министарства трговине, туризма и услуга, чињеница је да највећи мерљиви негативни утицаји туризма проистичу из претераног коришћења природних ресурса и производње отпада. Стога је важно створити услове за интеграцију туризма у политику одрживог развоја путем:

- *Израде националне стратегије развоја туризма* - (дефинисати основне стратегијске циљеве развоја туризма у складу са друштвено – економским развојем земље, односима јавних и приватних субјеката у области туризма, променама у окружењу и степену развоја туристичке привреде).
- *Успостављања координисане сарадње између* различитих учесника на свим нивоима, уз јасно дефинисање надлежности и одговорности.
- *Увођења интегрисаног управљања* - (координирати одговорност коришћења земљишта и регулисати неодговарајуће активности које угрожавају екосистеме),
- *Усклађења конфликтног коришћења ресурса* – (идентификовати и отклонити актуелне и потенцијалне конфликте између туризма и других активности преко коришћења природних ресурса, укључујући све важне учеснике у развоју планова управљања и њихове имплементације).





# Климатске промене

## Састав и структура атмосфере

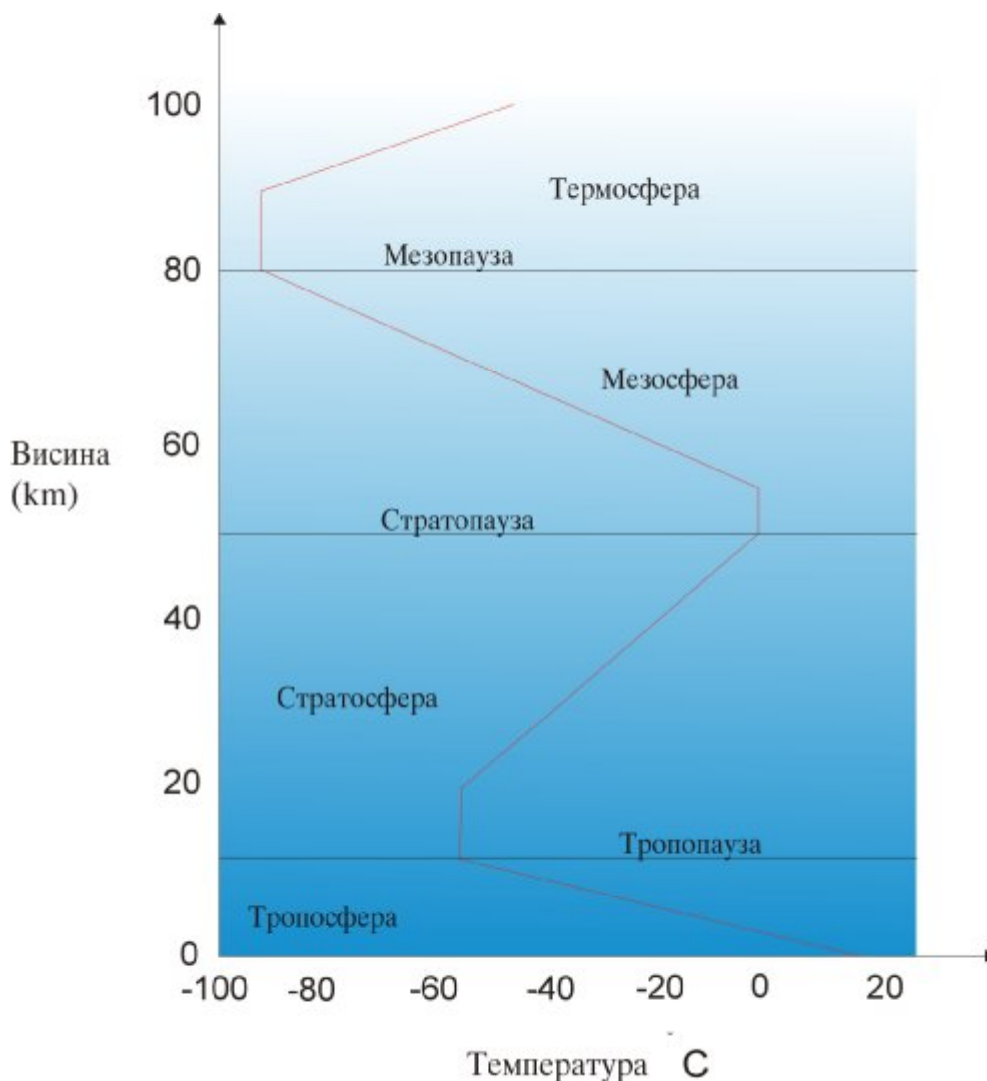
Енергетски биланс атмосфере детерминисан је зрачењем Сунца и хемијским саставом ваздуха. Доминантни гасови у атмосфери су азот и кисеоник (Табела 1).

Гас	Хемијска формула	Запремински проценат
Азот	N <sub>2</sub>	78.08 %
Кисеоник	O <sub>2</sub>	20.94 %
Аргон	Ar	0.93 %
Угљен диоксид	CO <sub>2</sub>	0.0360 %
Неон	Ne	0.0018 %
Хелијум	He	0.0005 %
Метан	CH <sub>4</sub>	0.00017 %
Водоник	H <sub>2</sub>	0.00005 %
Азот субоксид	N <sub>2</sub> O	0.00003 %
Озон	O <sub>3</sub>	0.000004 %

Табела 1 Хемијски састав атмосфере

У зависности од температуре, и хемијског састава, атмосфера се може поделити на неколико слојева (Слика 27). Најнижи слој атмосфере означене је термином *тропосфера*. Овај атмосферски слој простира се до 16 километара на Екватору, односно до 8 километара на половима. Око 80% атмосфере налази се у тропосферском слоју. Климатски услови на Земљи одређени су физико-хемијским карактеристикама тропосфере. Приземни слој тропосфере одликује највиша температура ваздуха (око 20 °C). Са удаљавањем од земљине површине температура постепено опада (приближно 6.5 °C на сваких 1000 метара). Просечна температура у горњим слојевима тропосфере је -56.5 °C.

*Стратосфера* је слој атмосфере који се простире од 11 до 50 километара изнад земљине површине. Око 19.9% ваздуха налази се у овом слоју атмосфере. На висинама од 20 до 50 километара изнад површине Земље температура постепено расте, захваљујући слоју стратосфере у којем доминира озон. Молекули озона апсорбују ултраљубичасте, али и инфрацрвене зраке, што повећава ниво њихову кинетићку енергију а самим тим и температуру.



Слика 27 структура атмосфере. Хемијски састав атмосфере варира са порастом висине. Истовремено се мења и температура атмосферског омотача.

Проласком кроз атмосферу, соларни зраци загревају копно и воду. Загрејана површина Земље емитује инфрацрвене зраке, које апсорбују поједини гасови атмосфере, пре свега угљен диоксид ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ), азот субоксид ( $\text{N}_2\text{O}$ ), водена пара и озон ( $\text{O}_3$ ). Апсорбовани кванти инфрацрвеног зрачења повећавају ротацију и вибрацију молекула ових гасова, а самим тим и температуру ваздуха. Загрејани молекули гасова реемитују инфрацрвене зраке у свим правцима, па и ка површини Земље, што успорава хлађење копна и воде. Обзиром на чињеницу да и стаклена башта задржава велику количину

топлоте, наведени гасови су популарно означени термином *гасови са ефектом стаклене баште* .

Без ефекта стаклене баште просечна температура планете Земље, која износи око 15 °С , би била далеко нижа, износила би око -18 °С. То другим речима значи, да би приземни слој атмосфере био хладнији за 33°С .

Најзначајније активности хумане популације које доприносе повећању концентрације гасова са ефектом стаклене баште су производња и потрошња енергије, развој индустрије, интензивна употреба вештачких ђубрива у пољопривреди и саобраћај. Пораст концентрације гасова са ефектом стаклене баште

Гасови са Ефектом стаклене Баште	1750. година	1995. Година	Процент Промене	Природни и антропогени извори
Угљен диоксид	280 ppm	360 ppm	29 %	Распад органске материје, Шумски пожари, Коришћење фосилних горива, Дефорестација
Метан	0.70 ppm	1.70 ppm	143 %	Распад органске материје, тресаве, Експлоатација Природног гаса и нафте, Сагоревање биомасе
Оксиди азота	280 ppb	310 ppb	11 %	Шумски екосистеми Земљиште Ђубрење земљишта Сагоревање биомасе и Фосилних горива
Хлор-флуор угљеникова једињења	0	900 ppt		Расхладни уређаји Аеросол спреј компоненте у козметичкој индустрији Растварачи за чишћење
Озон	непознато	Варира са географ. ширином и висином	Смањење стратосферског И повећање тропосферског озона	Спонтано се формира у стратосфери (деловањем УЛ зрачења) У тропосфери се формира продукцијом фотохемијског смога.

Табела 2. Промена концентрације гасова са ефектом стаклене баште од 1750. године.

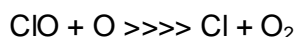
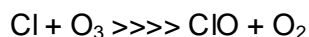
Уништавање стратосферског озона, који филтрира велике количине високоенергетског ултраљубичастог зрачења, додатно утиче на пораст температуре. Стратосферски озон настаје сједињавањем молекуларног кисеоника са атомом кисеоника уз присуство других материја. Кисеоник у *атомском облику* настаје фотодисоцијацијом молекуларног кисеоника уз дејство ултраљубичастог зрачења чија је таласна дужина мања од 240 nm. Апсорпцијом ултраљубичастих таласа озон се разлаже на елементарни и молекулски кисеоник који се у присуству других материја опет сједињују у озон.

Редукцијом озонског омотача појачава се ниво ултраљубичастог зрачења, што има низ нежељених последица од којих су најзначајније: повећани проценат људи оболелих од рака коже и катаракта, оштећење имуног система, смањена продуктивности биљака и пораст генетичких мутација код свих група организама, укључујући ту и човека (Morrison, 1989, UNEP, 1991, IARC, 1992, Stiling, 1996).

Велика емисија делимично или потпуно халогенизованих угљоводоника, (хлор-флуор-угљоводоници, хлор-флуор угљеникова једињења и халони, односно једињења брома, флуора, угљеника, и у неким случајевима хлора и водоника), сумпорхексафлорида (SF<sub>6</sub>) и других високо реактивних једињења доприноси уништавању стратосферског озона (Fisher, 1990, Prather and Watson, 1990, US EPA, 1990, WMO, 1991). Kurylo and Rodriguez, 1999; Prinn and Zander, 1999, Butler *et al.*, 1999 су дали детаљан преглед ових једињења и процену њиховог утицаја на процес деградације стратосферског озона. Хлор флуор угљеникова једињења су први пут нашла широку примену 1928. године, у General Motors Corporation, где су их користили за расхладне уређаје уместо токсичног амонијака. Ова једињења се одликују ниском тачком кључања (на пример, тачка кључања етил хлорида је само 12,5°C), па се могу користити за расхладне уређаје, у козметичкој индустрији (аеросол распршивачи), у медицини за стерилизацију медицинске опреме и као локални анестетици, у производњи порозних материјала (стиропор, пур пена, сипорекс) и као растварачи за чишћење појединих електронских и металуршких приозвода.

Деловањем ултраљубичастог зрачења у стратосфери, ова једињења дисосују, формирајући при том високореактивне халогенске радикале који се једине са озоном.

Ланчаним реакцијама



један атом хлора уништи близу 100 000 молекула озона.

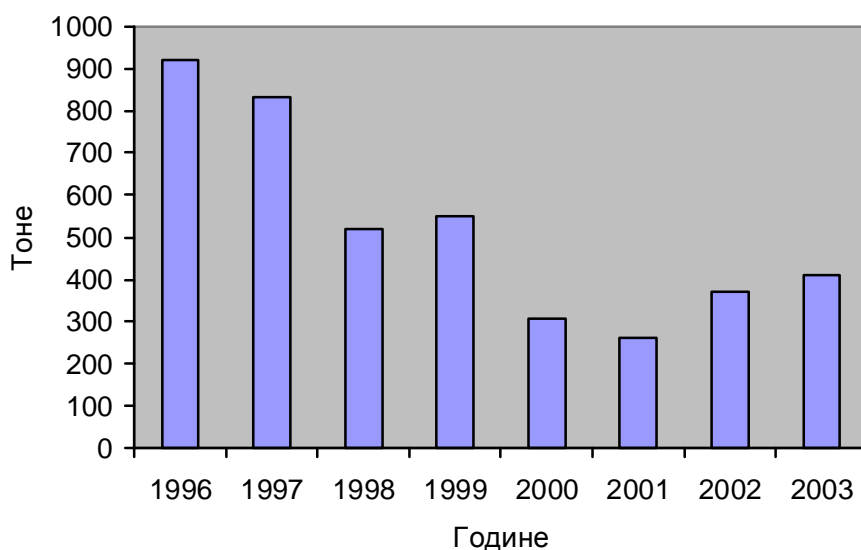
Током 1987 године дефинисан је глобални план (Монтреалски Протокол) који има за циљ потпуно смањење производње и употребе хлор флуор угљеника у развијеним земљама до јануара 1996. године а у земљама у развоју до јануара 2010. године. Наша држава је ратификовала Монтреалски Протокол (Закон о ратификацији Монтреалског протокола о супстанцама које оштећују озонски омотач, „Службени лист СФРЈ-Међународни уговори, 6-96“), као и

Монтреалски амандман на Бечку конвенцију о супстанцама које оштећују озонски омотач (Службени лист СЦГ – Међународни уговори, 2/2004).

### Потрошња хлорфлуоругљеникових једињења у Републици Србији

Монтреалски протокол је међународни уговор који има за циљ смањење емисије материја које редукују стратосферски озон. До сада је регистрован велики број супстанци које у стратосфери ослобађају високореактивне атоме халогених једињења и на тај начин уништавају озон. Најзначајније супстанце са овим ефектом су делимично или потпуно халогенизовани угљоводоници  $\text{CFC}_3$ ,  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CF}_2\text{ClCFCl}_2$  и  $\text{CH}_3\text{CCl}_3$ .

Потрошња хлорфлуоругљеникових једињења (CFC) у Савезној Републици Југославији, у току 1986. године процењена је на 2.250-2.800 метричких тона. Захваљујући мерама које су предузимале тадашња Савезна Влада и индустрија, као и насталој економској кризи, потрошња CFC је у периоду 1986-1990. нагло опала. Тај тренд су појачала ратна дејства у региону. Као последица свега овога, њихова потрошња је у 1994. години опала на око 900 метричких тона. У земљи нема производње CFC. и сва потребна количина се увози.



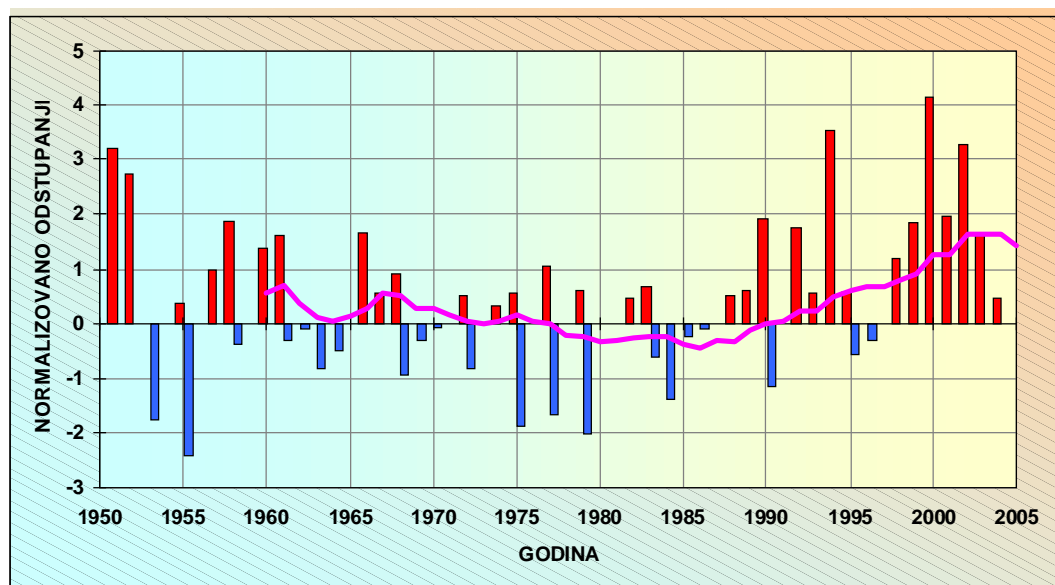
Слика 27 Потрошња Хлорфлуоругљеника у Србији и Ценој Гори.

### Тренд варирања просечних годишњих температура

Подаци добијени вишегодишњим мерењем климатских елемената варирају у широким границама. Укупна варијабилност података резултат је тренда (тенденције правилног пораста или смањења вредности датог климатског елемента) и случајности.

Температурни тренд може се уочити анализом временске серије просечних годишњих температура ваздуха. Одступање од вишегодишњег просека добар је показатељ тенденције климатских промена (Popović et al., 1994, Jovanović and Popović, 1994, Popović and Jovanović, 1994, Popović, 2002) .

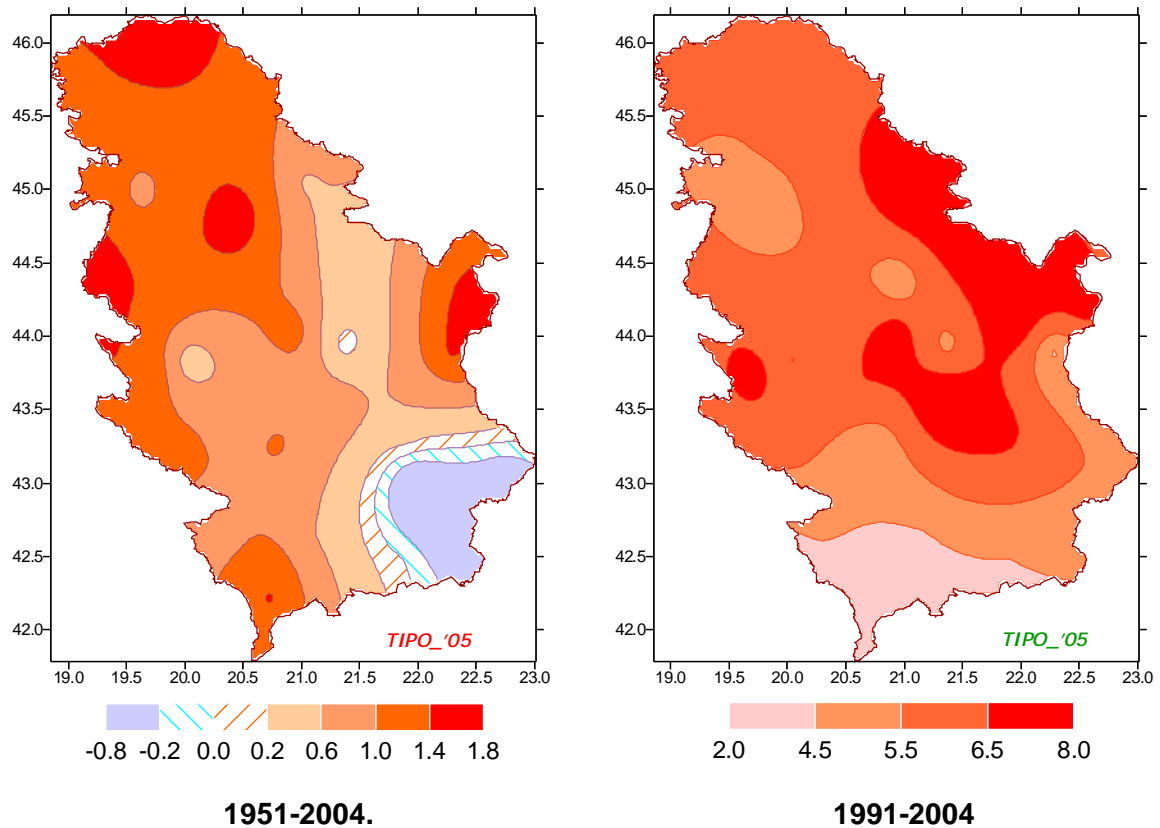
Нормализовано одступање средње годишње температуре ваздуха у Србији за период од 1951 до 2004. године приказано је на слици 27.



Слика 27 Нормализована одступања годишње температуре ваздуха у Републици Србији, период 1951-2004.

Од последњих 19 година (период после 1985. године), 14 година има већу годишњу температуру од просека, 9 су топлије од нормале, 3 су значајно топлије од нормале и једна, 2000, је екстремно топлија од нормале.

Тренд годишњих температура ваздуха на подручју Србије, по подацима из периода 1951-2004 варира од  $-0.66$  °C/100 година (Лесковац) до  $+1.76$  °C/100 година (Палић). Област на југоистоку Србије, Лесковац, Димитровград и Врање, је једино подручје са негативним трендом годишње температуре ваздуха. Област од овог подручја долином Јужне и Велике Мораве до доњег подунавља и југоисточног Баната има вредности тренда средње годишње температуре ваздуха до  $+0.6$  °C/100 година. Делови Републике Србије западно и источно од овог подручја имају веће позитивне трендове годишње температуре ваздуха. Најинтензивнији су на северу Војводине, подручју града Београда, Неготинској крајини и подручју Лознице. У последњих 54 године на овим подручјима годишња температура ваздуха бележи раст интензитетом већим од  $1.4$  °C/100 година.



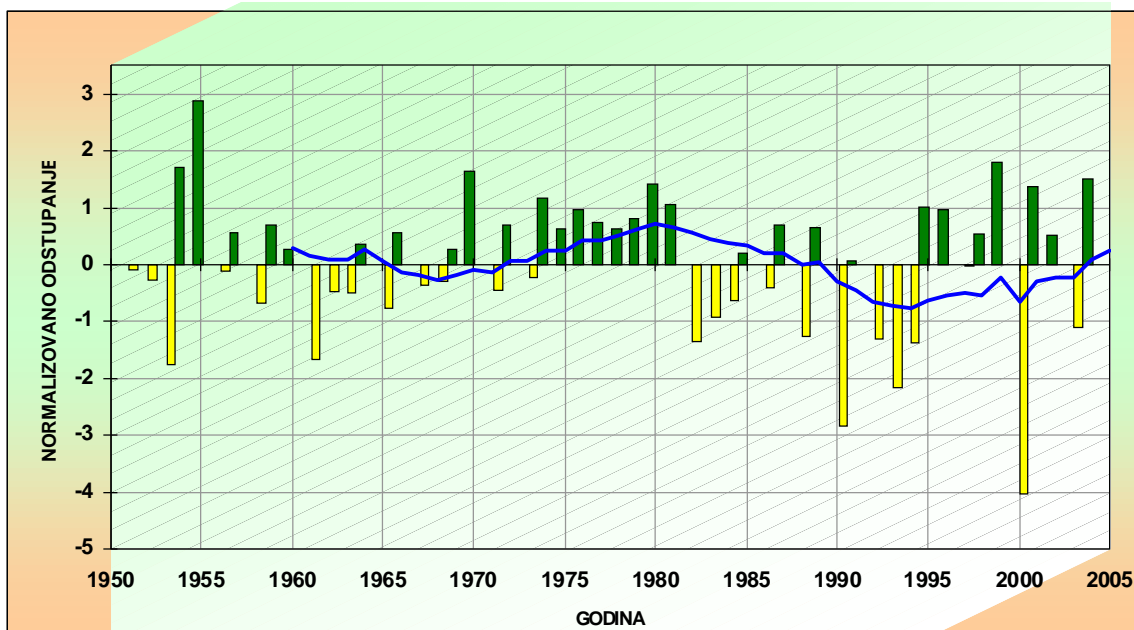
Слика 28. Територијална расподела тренда годишње температуре ваздуха на подручју Србије. Скала је изражена у  $^{\circ}\text{C}/100$  година

Просторна расподела тренда годишњих температура ваздуха на подручју Србије, по подацима из периода 1991-2004 указује да на читавом подручју Србије постоји изражена тенденција пораста годишње температуре ваздуха. Интензитет пораста температуре у периоду 1991-2004 је вишеструко већи него у периоду 1951-2004.

### Тренд варирања просечних годишњих количина падавина

Нормализовано одступање просечних годишњих количина падавина за Србију 2003. године је негативно и мање од јединице (Слика 29), па се може закључити да је током 2003. у Републици Србији било мање падавина од просечних. Износ негативног одступања је мањи од -1, што указује да су годишње падавине на подручју Србије 2003 испод опсега нормалних вредности. То нам указује да је 2003. у Републици Србији била сушна година. Када се иста процедура примени ради оцене падавина током 2004. године у Републици Србији, долази се до закључка да је 2004. година у Републици Србији била кишна.



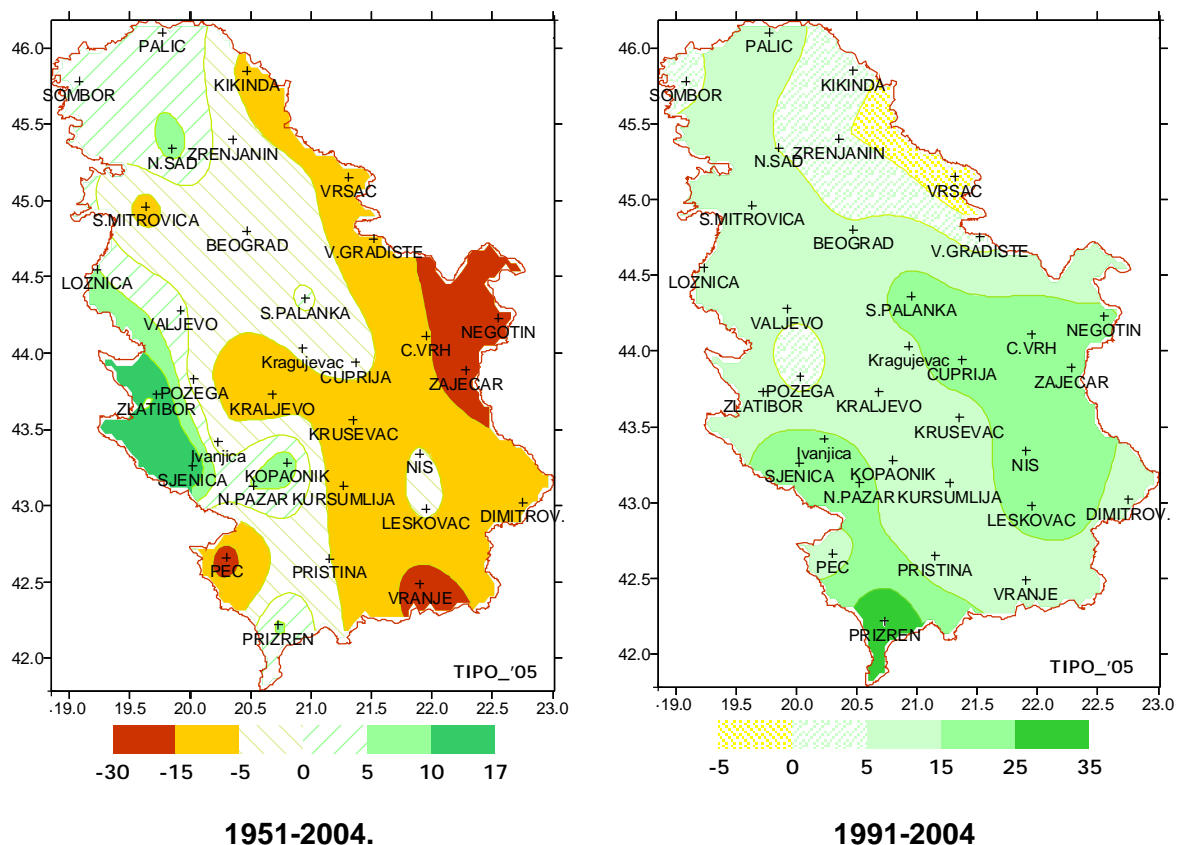


Слика 29. Нормализована одступања годишњих количина падавина у Републици Србији, период 1951-2004.

У последњих 23 године (период после 1981. године), 12 година има мање годишње количине падавина од просека, од тога 8 година су сушне, 3 су изразито сушне а једна, 2000, екстремно сушна. У истом периоду 11 година је имало годшње суме падавина изнад просека, од тога се за 3 године се може рећи да су кишне.

Треба приметити да се почетак периода смањења годишњих сума падавина, поклапа са почетком периода раста годишњих температура ваздуха. За разлику од позитивног тренда температуре, који и даље траје, негативни тренд падавина је прекинут.

Просторна расподела тренда годишњих сума падавина на подручју Србије, по подацима из периода 1951-2004 и 1991-2004, приказани су на Слици 30.



Слика 30. Тренд годишњих сума падавина на територији Србије у % одступања од нормале

За већи део Србије карактеристичан је негативан тренд годишњих сума падавина. Већег је интензитета у источном делу републике, а најизражајнији у Неготинској крајини. Позитиван тренд падавина је карактеристичан за област Златибора, Пештерске висоравни, део Копаоника, а у мањој мери за подручје Бачке. То практично значи да је у већем делу Србије, после 1951 године, у средњем, присутно смањење годишњих количина падавина.

Територијална расподела и интензитет тренда годишњих сума падавина на подручју Србије, по подацима из периода 1991-2004, су приказани на Сл. 30 б. Тренд падавина за овај период је дат у % одступања од нормале за 1961-1990 за 10 година. Минимум припада Вршцу, -3.9 % а максимум Призрену 23.8 %. По подацима из периода 1991-2004, осим подручја источног Баната, на читавом подручју Србије се региструје пораст годишњих количина падавина.

Уочени тренд климатских промена има низ нежељених последица од којих се могу навести економске штете проузроковане периодичним климатским непогодама (поплаве, суша), смањење приноса пољопривредних култура, угрожавање опстанка фригорифилних врста

Наша држава је потписала и ратификовала низ међународних уговора који третирају проблем глобалног загревања. Многи од тих уговора дефинишу принципе и правно-економске инструменте који могу успорити климатске промене. Законом о ратификацији Бечке конвенције о заштити озонског омотача ("Службени лист СФРЈ"-Међународни уговори, бр. 1-90) и Законом о

ратификацији Монреалског протокола о супстанцама које оштећују озонски омотач ("Службени лист СФРЈ"-Међународни уговори, бр. 16-90), наша држава је активно укључена у програме заштите стратосферског озона. Поред тога, усвојен је Закон о потврђивању Оквирне Конвенције УН о промени климе ("Службени лист СФРЈ"-Међународни уговори, бр. 2/90). Кјото протокол Оквирне Конвенције УН о промени климе усвојен је 1997. године.

Контрола и редуција емисије CO<sub>2</sub>, контрола промета и коришћења флуор-хлор угљеника (супстанци које уништавају стратосферски озон) могу допринети успоравању климатских промена.

Шумски екосистеми су најзначајнији апсорбер угљен диоксида. Током процеса фотосинтезе биљке апсорбују угљен диоксид који уз помоћ светлосне енергије редукују и претварају га у угљене хидрате. Новосинтетисана високоенергетска једињења су храна како за биљке, тако и за хербиворне организме. С друге стране, велики део новосинтетисане органске материје уграђује се у ткива биљака. На тај начин биљке представљају резервоар угљен диоксида, гаса са највећим ефектом стаклене баште.

Обзиром на чињеницу да шумски екосистеми обухватају само 27% територије Републике Србије, намеће се потреба интензивног пошумњавања и ширење шумских екосистема у Србији. Поред ублажавања климатских промена, заштита и ширење шумских екосистема доприноси и очувању биолошког диверзитета.



Квалитет ваздуха зависи од материја које се у њему налазе. Термини “чист ваздух” и “загађени ваздух” су релативне категорије које се тешко могу квантификовати. Ипак, квантификација загађености ваздуха може се извршити на основу релативних скала (USEPA, 2003, ГЗЗ, 2002).

Загађени ваздух представља смешу чврстих и гасовитих материја које штетно делују на све организме у екосистемима, укључујући ту и човека, као и на материјална и културна добра (WHO, 1992, USEPA, 2003, Environment Canada, 2005, ЕЕА, 2003).

Аерополутанти се могу груписати на различите начине. Група аерополутаната која обухвата *оксиде сумппора и азота, као и честице чађи, сулфата и нитрата* у додиру са водом гради јаке киселине (сумпорну и азотну) које оштећују ткива организама.

Група фотохемијских оксиданата обухвата приземни озон и лако испарљива органска једињења. Тропосферски озон штетно делује на здравље људи и вегетацију. Лако испарљива органска једињења као што су бензин, издувни гасови и органски растварачи могу бити канцерогена или пак неуротоксична. Заједно са суспендованим честичним материјама које се тешко таложе, приземни озон и лако испарљива органска једињења формирају смог, односно магловиту смешу гасова и честица која штетно делује на животну средину и здравље људи.

Група *дуготрајних органских полутаната* (Persistent Organic Pollutants) обухвата индустријске хемикалије као што су полихлоровани бифенили, пестициде, и споредне продукте синтезе органских једињења као што су високотоксични полихлоровани дибензодиоксини и полихлоровани дибензофурани. Ова једињења су липофилна и лако се уграђују у ткива организама. Када људи и животиње користе контаминирану храну, концентрација ових материја у њиховим ткивима постаје још већа и највећа је код организама који се налазе на врху трофичке пирамиде. Сукцесивном акумулацијом у ланцима исхране, ова једињења могу достићи концентрације које су леталне (смртоносне) за многе организме, укључујући ту и човека.

Неки од елемената који припадају групи *тешких метала* су есенцијални микронутријенти људи и других организама. Међутим, повећане концентрације тешких метала у екосистемима могу имати штетне па чак и леталне ефекте. Хронична изложеност солима живе може оштетити нервни, кардиоваскуларни, дигестивни и имуни систем људи. Олово, кадмијум и једињења шестовалентног хрома и арсена такође припадају групи високотоксичних материја које могу угрозити виталност како човека, тако и других организама.

*Токсичне (отровне) материје* које се налазе у загађеном ваздуху су веома хетерогене и обухватају како неорганска једињења (олово, жива, азбест, неоргански флуориди, једињења арсена, хрома и кадмијума, никла), тако и органска једињења као што су бензен, метил хлороформ, метил бромид, тетрахлоретилен, трихлоретилен, акролеин и тако даље.

Извори аерозагађења могу бити природни (ерозија тла, вулкани, шумски пожари, олујни ветрови са наносима прашине) и антропогени (коришћење фосилних горива, рудници, металопрерађивачки комплекси, рафинерије нафте, хемијска индустрија, фабрике цемента, енергетска постројења, кућна ложишта, саобраћај, грађевинарска делатност и тако даље). Врста и количина загађујућих супстанци које се емитују у ваздух зависи од технолошког процеса који се одиграва и капацитета извора загађивања ваздуха.

Највеће изворе загађивања ваздуха у Србији чине: термоенергетски објекти (термоелектране и топлане), објекти хемијске индустрије, продукти сагоревања горива у домаћинствима, индустрији, индивидуалним котларницама, саобраћају, грађевинска делатност, неодговарајуће складиштење сировина, депоније смећа и др. и то из разлога екстензивне индустријске производње, енергетске неефикасности, ниске ефикасности уређаја за пречишћавање и њихове дотрајалости.

Загађени ваздух штетно утиче на здравље људи. Читав спектар обољења може се директно или индиректно повезати са аерозагађењем. Повећане концентрације сумпор диоксида, честица, азот диоксида, угљен монооксида, озона и других фотохемијских оксиданата, тешких метала нарушавају здравље људи, изазивајући низ обољења од којих се могу навести хроничне и акутне болести респираторних органа, слабљење имунолошког система, рак, системска тровања и метаболички поремећаји.

Међународна законска регулатива о контроли квалитета ваздуха организована је на три нивоа: глобална заштита атмосфере, регионалне мере заштите ваздуха од загађивања (где се издваја по свом законодавству посебно Европска Унија), и ниво успостављања стандарда за контролу загађености ваздуха на локалном нивоу.

Област заштите ваздуха од загађења у Републици Србији регулисана је Законом о заштити животне средине ("Службени гласник Републике Србије" бр. 135/04), Правилником о граничним вредностима, методама мерења емисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података ("Службени гласник Републике Србије" бр. 54/92), Правилником о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података ("Службени гласник Републике Србије" бр. 30/97) и Правилником о ближим условима које морају да испуњавају стручне организације које врше мерења емисије и имисије ("Службени гласник Републике Србије" бр. 5/2002).

Спровођењем Програма контроле квалитета ваздуха на територији Републике Србије, у складу са Уредбом о Програму контроле квалитета ваздуха у Републици Србији за 2004. и 2005. годину ("Службени гласник Републике Србије" број 48/2004), остварује се неколико циљева:

- утврђивање нивоа загађености ваздуха;
- праћење трендова загађености ваздуха у току више година;
- оцењивање квалитета ваздуха на основу поређења са нормама;
- утврђивање мера за санацију у циљу побољшања квалитета ваздуха;
- утврђивање критичних ситуација и алармних стања у циљу упозорења јавности и предузимања неопходних мера;
- оцена утицаја загађеног ваздуха на здравље људи, климу и шумске екосистеме;
- извештавање о резултатима мерења, праћења и истраживања.

У делу Програма за утврђивање мреже мерних места (станица) за контролу квалитета ваздуха и параметара који ће се пратити, коришћен је

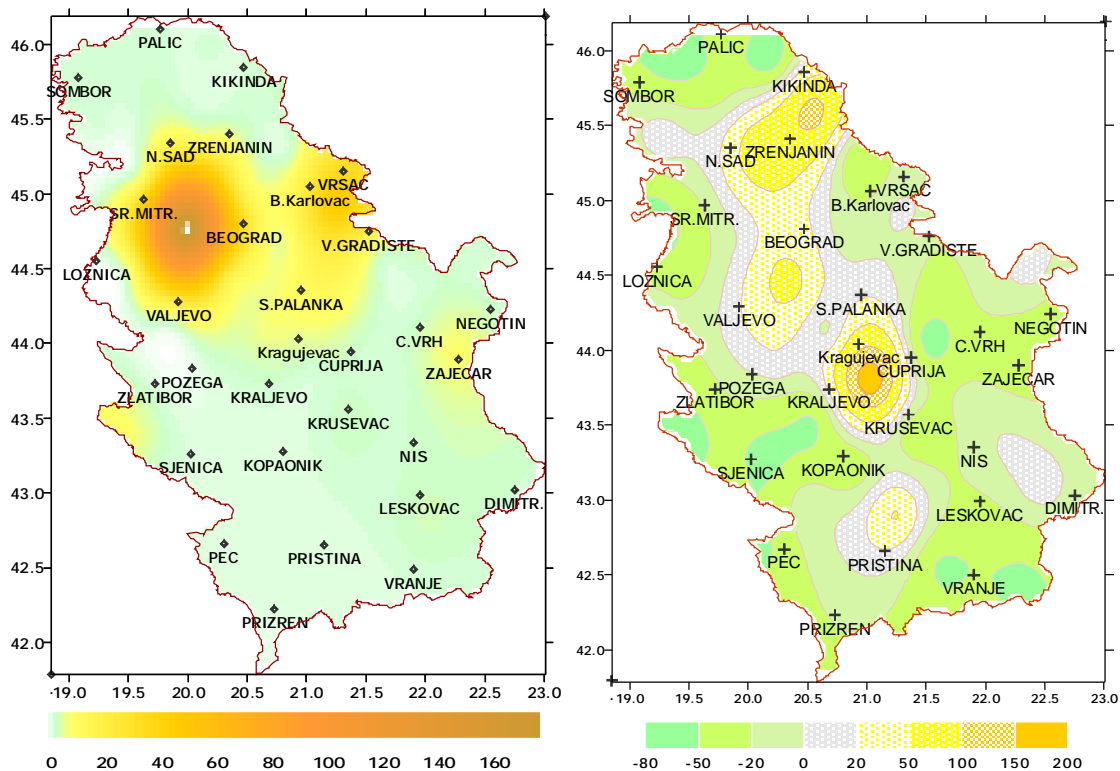
Правилник о граничним вредностима, методама мерења емисије, критеријума за успостављање мерних места и евиденцију података, као и друга међународна документа Европске уније, Светске метеоролошке и Светске здравствене организације,

## Емисија материја које загађују атмосферу



Индустријски и термо-енергетски комплекси имају законску обавезу да врше контролу емисије загађујућих материја у ваздух. Спровођење мерења контролишу инспекцијске службе.

Билансирање емисија извршено је у Републичком хидрометеоролошком заводу, на бази података добијених из Републичког завода за статистику. Подаци о емисијама добијени су на основу годишње потрошње горива у електропривреди, прерађивачкој и непрерађивачкој индустрији, Израда и приказ поља територијалне расподеле билансираних емисија је урађено у Агенцији за заштиту животне средине. У ту сврху су билансиране емисије додељене средиштима квадраната 50 x 50 км, а потом је урађена одговарајућа билинеарна интерполација. На слици 31 приказана је просторна расподела билансираних просечних годишњих емисија SO<sub>2</sub> на територији Републике Србије, у периоду 1999-2003.



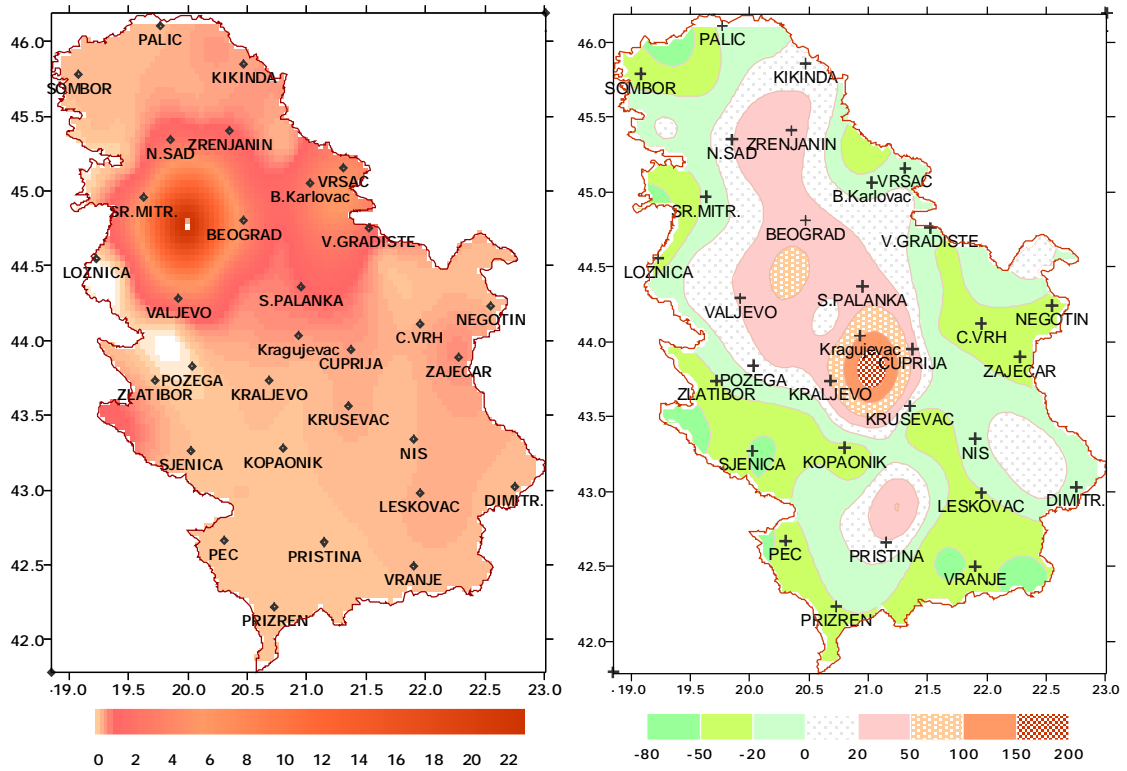
Територијална расподела билансираних просечних годишњих емисија SO<sub>2</sub>, у периоду 1999-2003. (јединице Gg )

Територијална расподела билансираних годишњих емисија SO<sub>2</sub> током 2003. године (јединице: проценат од просека 1999-2003.)

Термоелектране Обреновац и Костолац као и индустријски комплекси у Бору и Панчеву представљају доминантне емитере сумпор диоксида. Црногорска термоелектрана Пљевља због честог југозападног висинског струјања утиче на загађење ваздуха пре свега у југозападној и западној Србији.

На слици 32 приказана је просторна расподела билансираних просечних годишњих емисија NO<sub>2</sub> на територији Републике Србије, у периоду 1999-2003. Термоелектране Обреновац, Костолац и Пљевља, као и индустријски комплекси у Бору, Крушевцу и Лесковцу представљају доминантне емитере азот диоксида.

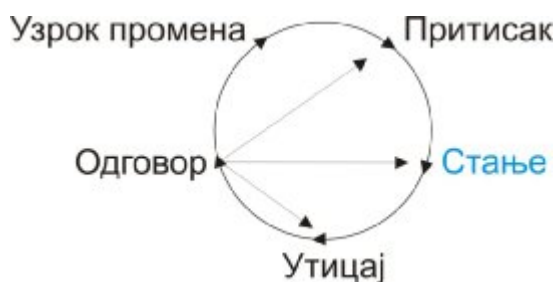




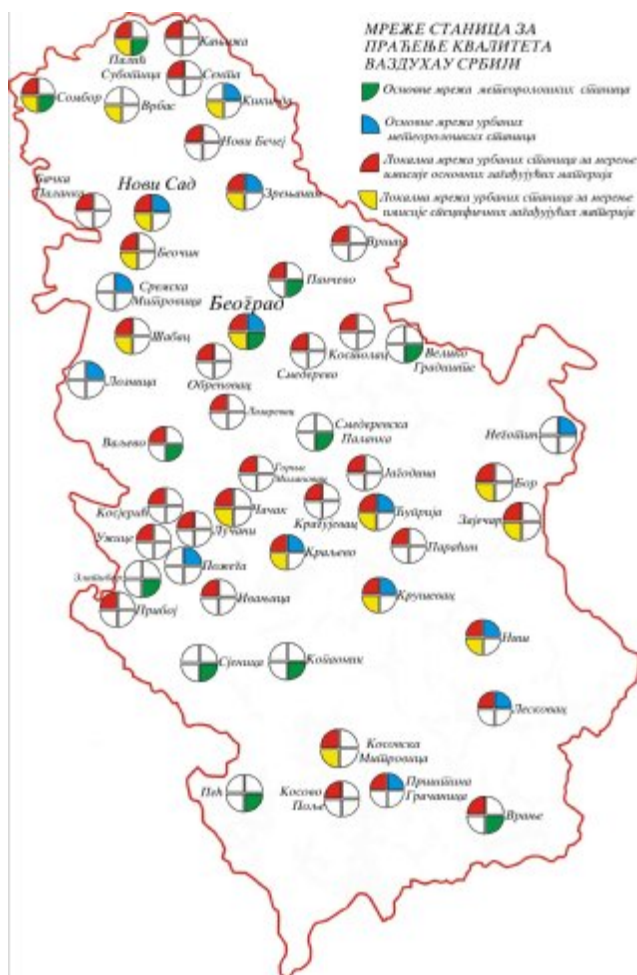
Територијална расподела билансираних просечних годишњих емисија азотдиоксида, NO<sub>2</sub>, у периоду 1999-2003. (јединице Gg)

Територијална расподела билансираних годишњих емисија азотдиоксида, NO<sub>2</sub>, током 2003. године (јединице: проценат од просека 1999-2003.)

## Квалитет ваздуха у урбаним срединама



Имисија (концентрација појединих полутаната у амбијеталном ваздуху) резултат је количине емитованих загађујућих материја, просторно.временске дистрибуције емисија и климатских услова у датом подручју.



Слика 31. Мрежа мерних станица за праћење квалитета ваздуха у Србији у складу са Уредбом о Програму контроле квалитета ваздуха у Републици Србији за 2004. и 2005. годину ("Службени гласник Републике Србије" број 48/2004)

Мерење имисија појединих полутаната врши се у складу са Правилником о граничним вредностима штетних материја, методама мерења имисије,

критеријумима за успостављање мерних места и евиденције података (Службени гласник РС, број 54/92 и 30/99).

У овом Извештају приказани су резултати контроле загађености ваздуха из мреже мерних станица. Подаци о квалитету ваздуха на територији Републике Србије добијени су од Републичког хидрометеоролошког завода, Управе за заштиту животне средине; Завода за заштиту здравља Србије "Др. Милан Јовановић Батут", Покрајинског секретаријата за заштиту животне средине и одрживи развој АП Војводине; Института за бакар Бор (Одељење за контролу околине и човекове радне средине), Општине Панчево (Секретаријат за заштиту животне средине), Градског завода за заштиту здравља – Београд и Завода за заштиту здравља - Панчево.

Утврђивање нивоа загађености ваздуха у урбаној средини врши се праћењем концентрација сумпордиоксида, чађи, таложних материја, угљенмоноксида, азотових оксида, амонијака, хлороводоника, флуороводоника, водониксулфида, лебдећих честица, фотохемијских оксиданаса и озона, органских материја (формалдехид, угљендисулфид, стирен, тетрахлоретилен, толуен, акролеин) и токсичних метала (олово, кадмијум, манган, жива и др.).

## СУМПОР ДИОКСИД (SO<sub>2</sub>)

Поред штетеног утицаја на здравље људи у градским срединама, емисија сумпор диоксида има и низ пропратних штетних последица. Реагујући у атмосфери са водом ствара се сумпорну киселину, која падавинама доспева до терестричних и акватичних екосистема. Атмосферске падавине које су богате сумпорном киселином популарно су означене термином *киселе кише*. Закишељавање земљишта мења растворљивост појединих елемената у земљишту, што смањује продуктивност биљака. С друге стране, повећана киселост акватичних екосистема штетно делује на популације економски значајних врста риба (Fleischer et al., 1993). Број насеља и мерних места на територији Републике Србије у којима је праћен сумпор-диоксид приказан је у Табели 1.

Показатељ	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Број насеља</b>	17	28	21	27	26	15	20	21	21	<b>23</b>
<b>Бр.мер. Места</b>	78	95	91	89	102	60*	88	94	94	<b>111</b>

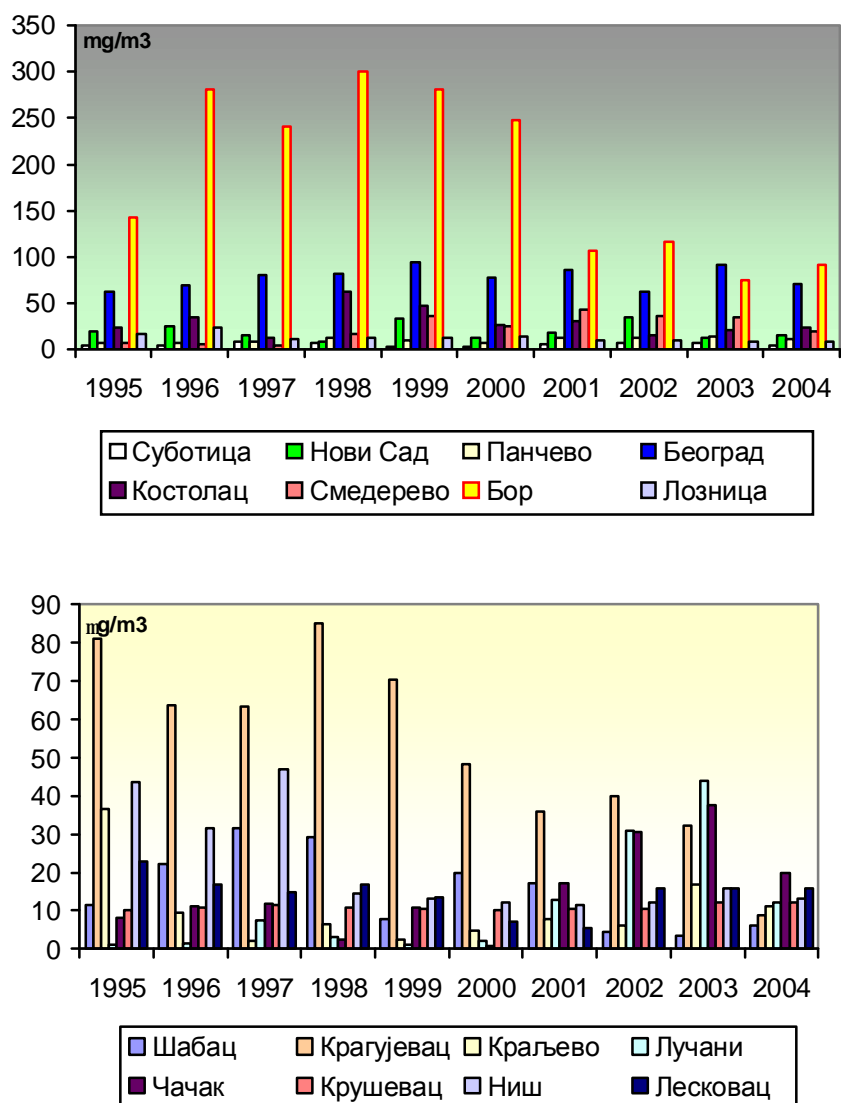
Табела 1. Обим праћења сумпор-диоксида у мрежи станица здравствене службе на територији Републике Србије у периоду 1995 - 2004.година

Током 2003. године највиша средња годишња вредност имисије сумпор-диоксида била је у Лучанима (43,98  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Ваљеву(41,54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), а 2004. год године највиша средња годишња вредност имисије сумпор-диоксида била је у Косовској Митровици (47.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Ваљеву (26.23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Оне нису прелазиле дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена подручја од 150,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Током 2003. године градови са најнижом средњом годишњом вредности имисије сумпор-диоксида били Шабац ( $3.53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Пирот ( $6.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), а током 2004. били су Бачка Паланка ( $0.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Пирот ( $2.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

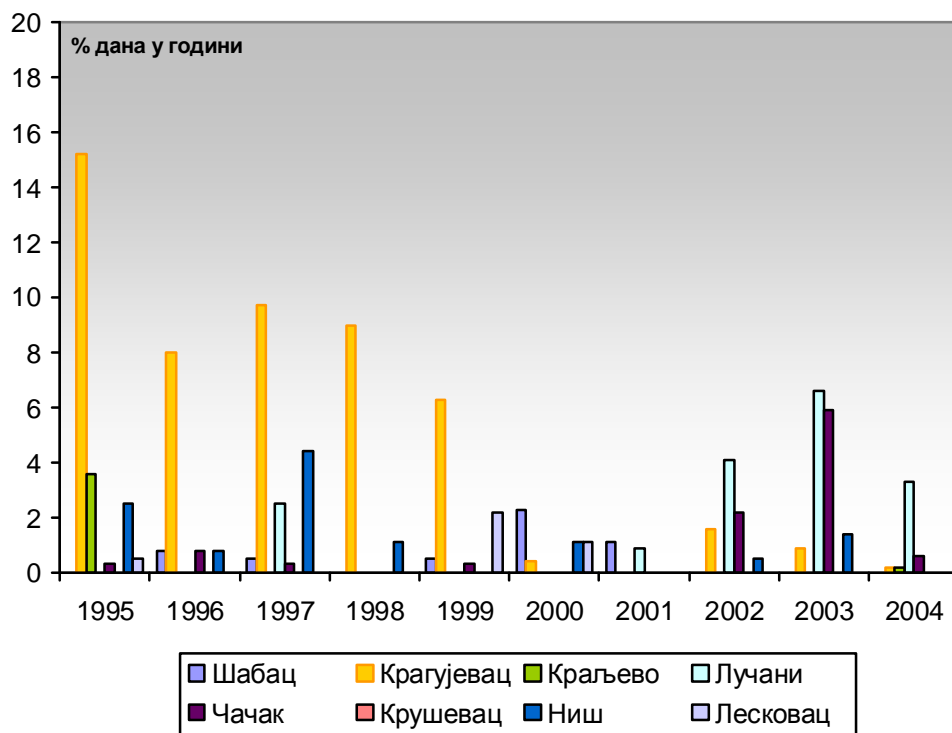
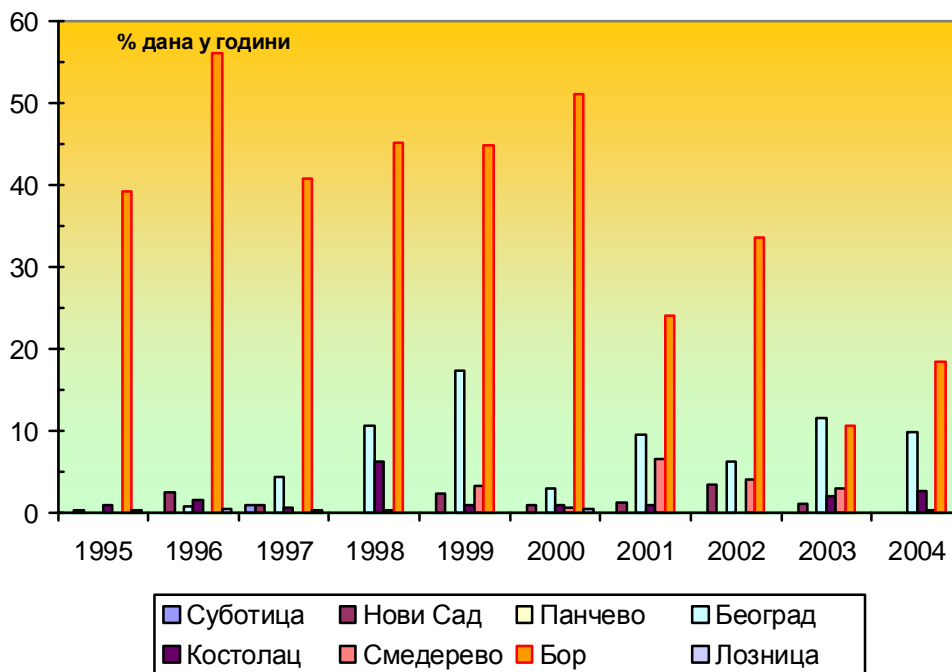
Током 2003. године број дана са концентрацијама сумпор-диоксида преко дозвољене граничне вредности имисије (ГВИ) за насељена подручја ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) кретао се од 0,0 % у Врању, Крушевцу, Краљеву, Лесковцу, Пироту, Лозници, суботици и Шапцу до 5.87 у Чачку и 6.57 у у Лучанима. Током 2004. године број дана са концентрацијама сумпор-диоксида преко дозвољене граничне вредности имисије (ГВИ) за насељена подручја ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) кретао се од 0,0 % у Бачкој Паланци, Беочину, Ивањици, Краљеву, Лесковцу, Нишу, Новом Саду до 13.15 % у Београду.

Средња годишња вредност концентрације сумпор-диоксида ( $\text{SO}_2$ ) у мрежи станица здравствене службе на територији Србије у периоду 1995-2004. година. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) приказана је на сликама 32 (а,б).



Слика 38. Средња годишња вредност концентрације  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у периоду 1995 – 2004, за поједине градове у Србији

Нарушавање здравља људи зависи како од концентрације загађујућих материја у ваздуху, тако и од времена изложености људи штетним агенсима. На графицима 33 (а,б) приказан је број дана са концентрацијама SO<sub>2</sub> изнад дозвољене Граничне Вредности Имисија (ГВИ) у већим градовима Републике Србије, за период од 1995. до 2004. године, изражен у процентима.



Слика 39. (а,б) Број дана са средњим дневним концентрацијама SO<sub>2</sub> већим од дозвољене ГВИ изражен у процентима

## ЧАЋ

Чађ представља честични остатак сагоревања из индустријских постројења, топлана и моторних возила. Посебно треба нагласити садржај ароматичних угљоводоника у чађи : *бензо-а-пирен* , *бенз-а-антрацен* , *пирен* , *флуорантен* , који настају при сагоревању масне фазе фосилних горива . Бензо-а-пирен је канцерогено једињење. Високе концентрације чађи могу изазвати низ акутних и хроничних обољења респираторних органа код њуди.

Показатељ	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Број насеља	17	28	21	27	26	15	20	21	20	26
Бр.мер.места	78	95	91	89	102	60*	88	96	93	104

Табела 2. Број насеља и мерних места на којима праћена је чађ .

Чађ је током 2003. године систематски праћена у 20 насеља на 93 мерна места, а током 2004. године у 26 насеља на 104 мерна места (Табела 2). Број насеља у којима је праћена чађ, у протеклом десетогодишњем периоду, варирао је од 15 (2000.) до 28 (1996), а број мерних места од 60 (2000.) до 104 (2004).

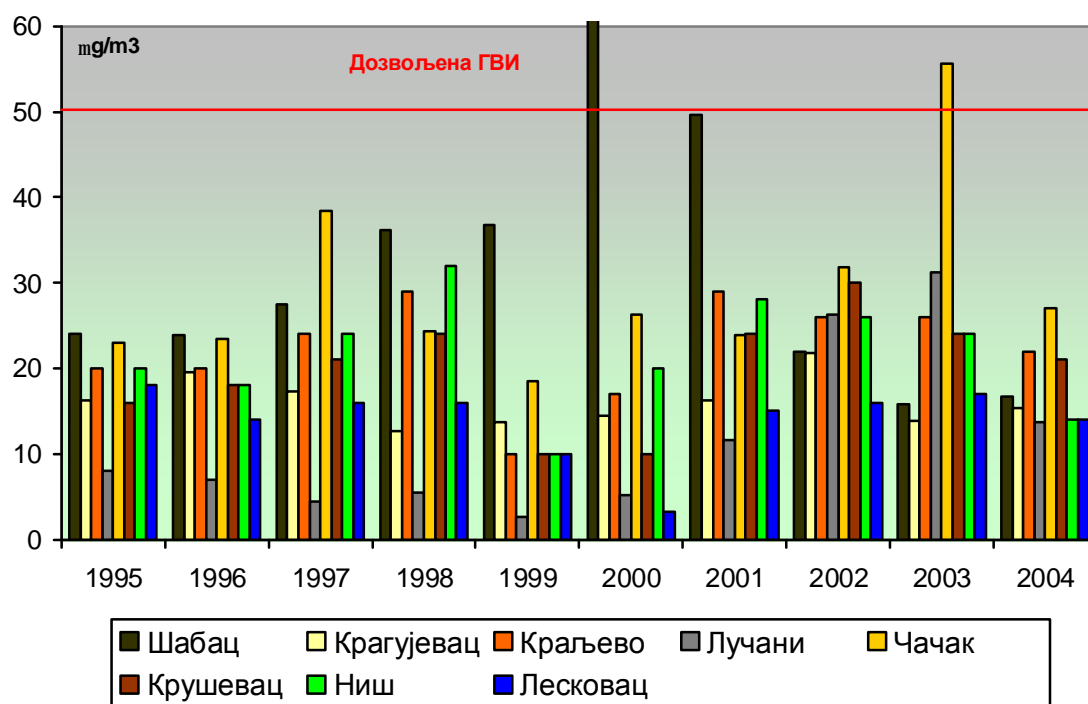
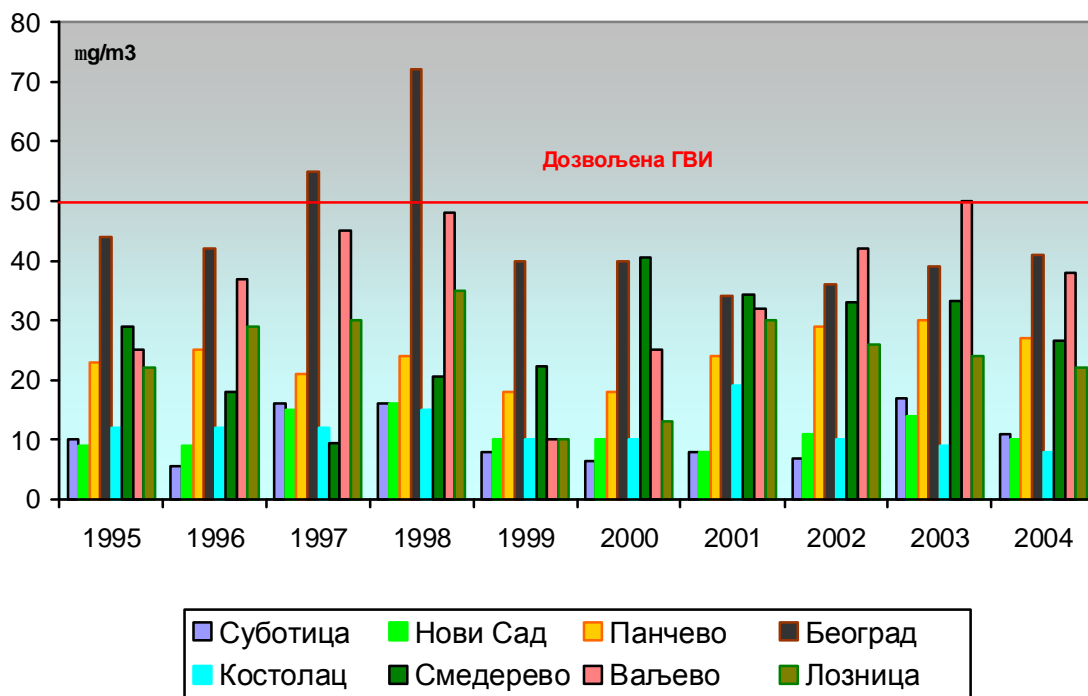
Током 2003. године највиша средња годишња вредност имисије чађи била је у Ужицу ( $58.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Чачку ( $55.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), где су вредности прешле дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена подручја од  $50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  а током 2004. године у Београду ( $31.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Ваљеву ( $29.88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), иако ни једна од вредности није прешла дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена подручја од  $50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Током 2003. године најнижа средња годишња вредност имисије чађи била је у Краљеву ( $6.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). и Новом Саду ( $7.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) , а током 2004. у Новом Саду ( $5.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Прибоју ( $6.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Број дана са појединачним концентрацијама чађи преко дозвољене граничне вредности имисије за насељена подручја приказан је на табели 6. Током 2003. године број дана са концентрацијама чађи преко дозвољене граничне вредности имисије (ГВИ) за насељена подручја ( $50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) се кретао од 0,0 % у Новом Саду до 41.1% у Београду.

Број дана са појединачним концентрацијама чађи преко дозвољене граничне вредности имисије за насељена подручја приказан је на табели 6. Током 2004. године број дана са концентрацијама чађи преко дозвољене граничне вредности имисије (ГВИ) за насељена подручја ( $50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) се кретао од 0,0 % у Новом Саду до 18% у Лесковцу.

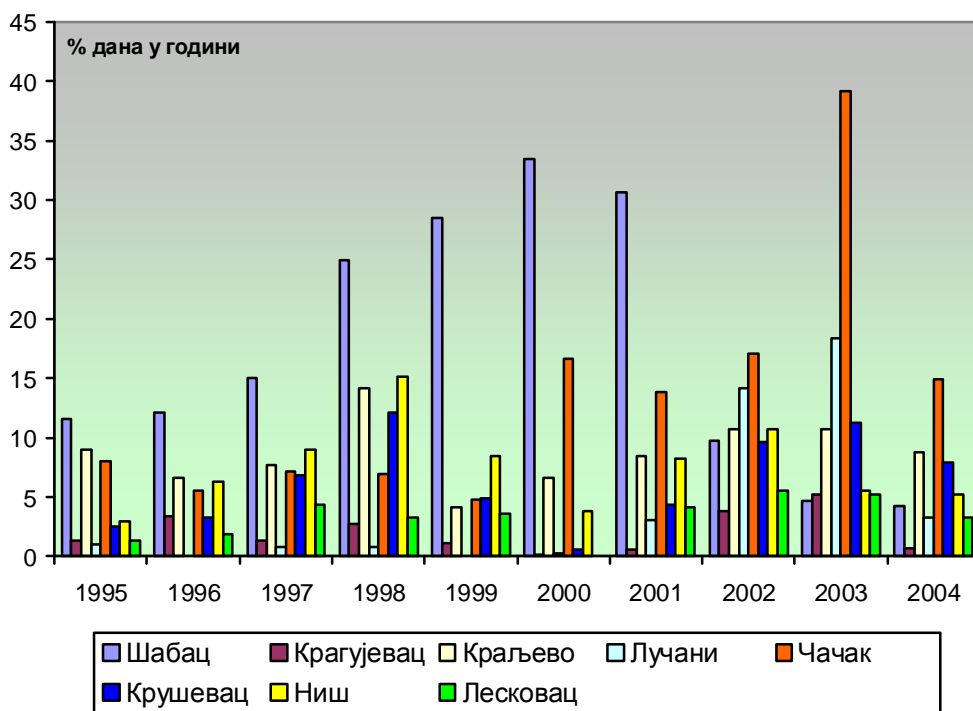
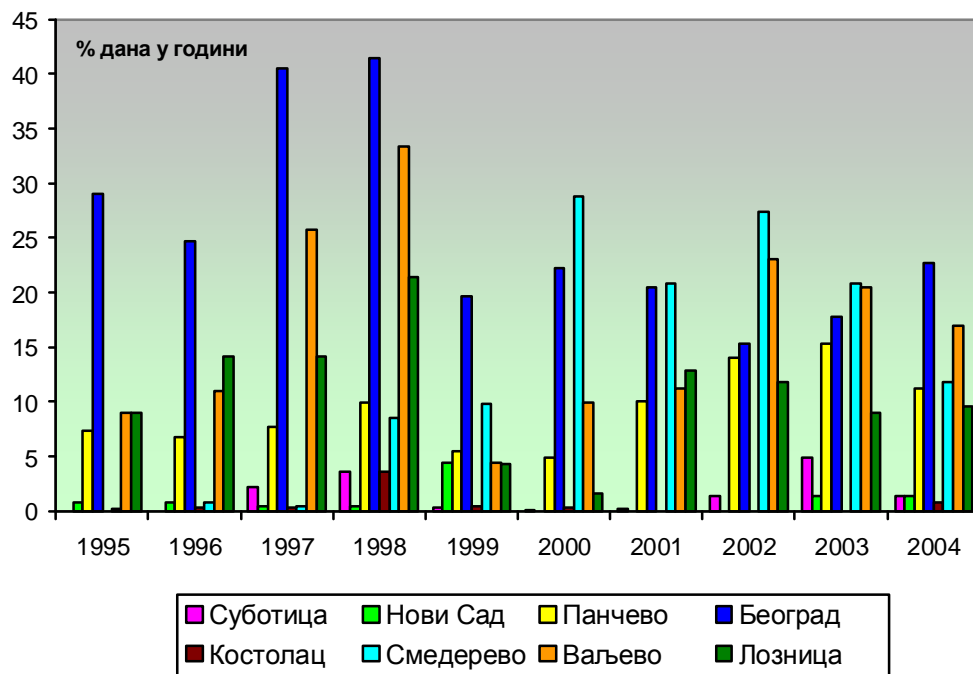
На Сликама 34 (а,б) приказана је средња годишња вредност концентрације чађи у мрежи станица здравствене службе на територији Републике Србије у периоду 1995-2004. година. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Слика 40. (а,б) Средња годишња вредност имисије чађи ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у већим градовима Србије



Процент дана у години са вредностима чађи преко ГВИ у мрежи станица здравствене службе на територији Републике Србије у периоду од 1995. до 2004. године дат је на Сликама 35(а,б)



Слика 41. (а,б) Процент дана у години са вредностима чађи преко дозвољене ГВИ у већим градовима Србије

## УКУПНЕ ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ

*Таложне материје* обухватају групу загађујућих материја органског и неорганског порекла, чије су честице величине преко 10  $\mu\text{m}$ , те се својом тежином спонтано таложе или спирају падавинама. Утицај честица на здравље људи зависи од величине саме честице. Честице веће од 10  $\mu\text{m}$  се задржавају у горњим дисајним путевима - носу, грлу и ждрелу где не представљају толико значајну опасност по здравље у односу на fine честице које продиру до најситнијих душничких цевчица – бронхиола трећег реда и алвеола, где се задржавају у слузокожи и проузрокују различите плућне болести као што су: силикоза, азбестоза, облици астме, бронхитиса и емфизема плућа.

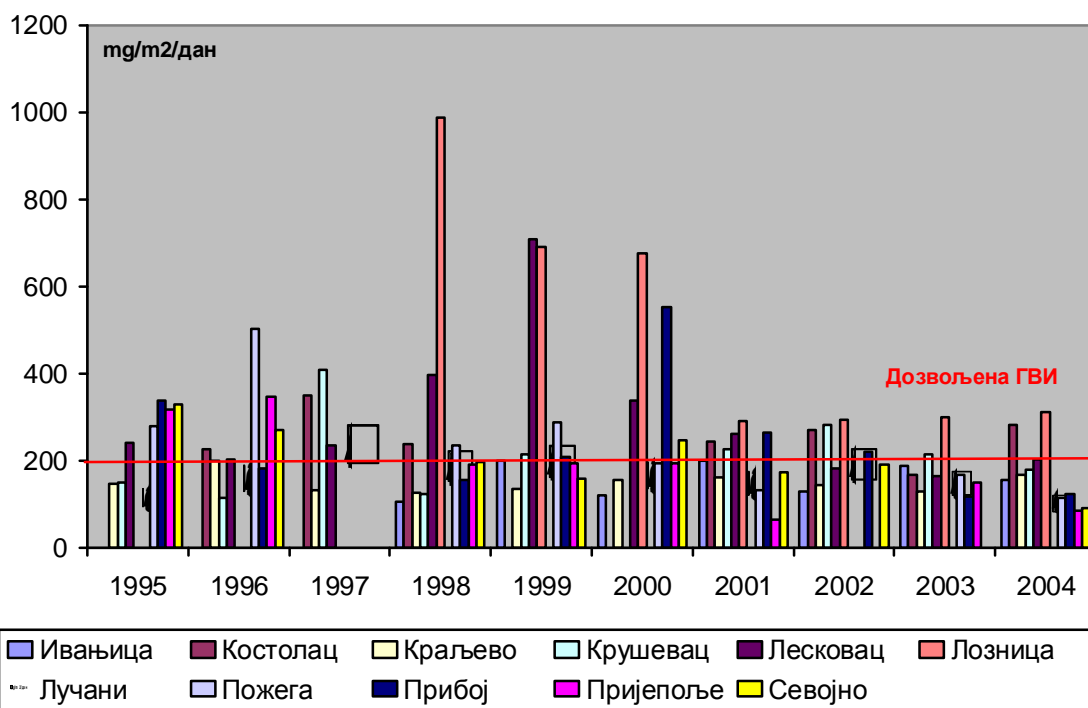
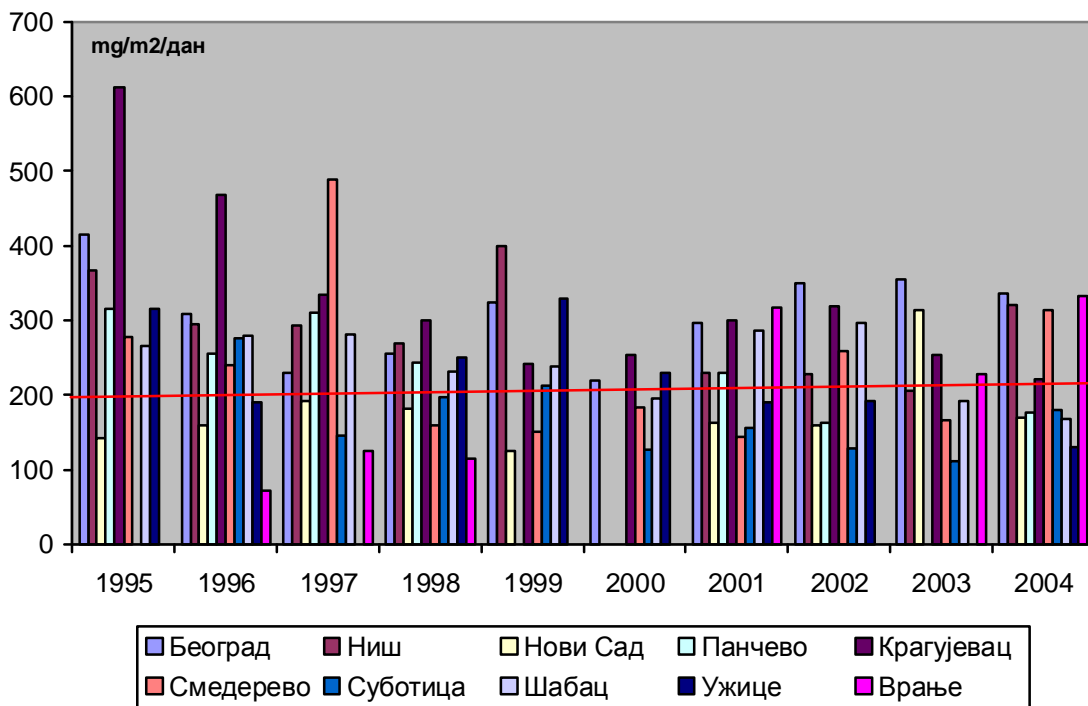
Показатељ	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003	2004.
Број насеља	23	28	22	34	27	25	27	22	23	<b>27</b>
Бр. мер. места	145	175	127	172	151	105	148	141	132	<b>124</b>

Табела 3. Обим праћења таложних материја у мрежи станица здравствене службе на територији Републике Србије у периоду 1995-2004. године

Таложне материје су током 2003. године систематски праћене у 23 насеља на 132 мерна места, а током 2004 у 27 насеља на 124 мерна места (Табела 3). Број насеља у којима је праћен овај параметар у протеклом десетогодишњем периоду варирао је од 22 (1997 и 2002.) до 34 (1998.), а број мерних места од 105 (2000.) до 172 (1998)

Током 2003. године највиша средња годишња вредност имисије таложних материја била је у Београду (355.8  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) и Новом Саду (312.7  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ). Средње годишње вредности таложних материја су у 9 насеља прелазиле дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена подручја од 200,0  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ . Током 2004. године највиша средња годишња вредност имисије таложних материја била је у Београду (336.5  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) и Врању (333.16  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ). Вредности средње годишње вредности таложних материја су у 11 насеља прелазиле дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена подручја од 200,0  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ . Током 2003. године најнижа средња годишња вредност имисије таложних материја била је у Пироту (6.08  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) и Суботици (112  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ), а током 2004. године у Пироту (10.17  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) и Пријеполу 83.93 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ).

Средње годишње вредности концентрације укупних таложних материја у мрежи станица здравствене службе на територији Републике Србије у периоду 1995-2004. година ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) приказане су на Сликама 36(а,б).



Слика 36 (а,б) Средње годишње вредности концентрације укупних таложних материја (mg/m<sup>2</sup>/дан) у већим градовима у Србији.

Компаративни преглед нивоа аерозагађења у већим градовима Србије током 2002-2004. године сумиран је у Табели 4.

Промене нивоа аерозагађења општим загађујућим материјама у односу на претходну годину 2003.-2002.			Промене нивоа аерозагађења општим загађујућим материјама у односу на претходну годину 2004. – 2003.		
Сумпордиоксид			Сумпордиоксид		
Пораст	Пад	Уравнотежене вредности	Пораст	Пад	Уравнотежене вредности
Београд Костолац Пирот Суботица Врање Краљево Крушевац Лесковац Лучани Ниш Чачак	Нови Сад Шабац Ивањица <b>Крагујевац</b> Ужице Шабац	Лозница <b>Смедерево</b>	Врање Костолац Панчево Шабац	Београд Ваљево Ивањица Крагујевац Краљево Лесковац Лучани Ниш Пирот Смедерево Чачак	Крушевац Лозница
Чађ			Чађ		
Крагујевац Ниш Чачак Ужице Београд Ивањица Лучани	Шабац Суботица Крушевац Лозница Чачак Смедерево	Лесковац	Крагујевац Ниш Пирот Ужице	Београд Костолац Крушевац Лучани Ниш Смедерево Чачак	Шабац Суботица Лозница Лесковац Врање
Таложне материје			Таложне материје		
Ивањица Чачак	Шабац Костолац Краљево Крагујевац Крушевац Ниш Смедерево Суботица Лесковац	Лозница <b>Београд</b>	Ивањица Косјерић Крагујевац Крушевац Лучани Нови Сад Пожега Пријеполје Чачак Шабац	Врање Костолац Краљево	Прибој

Табела 4 Тренд промена аерозагађења у већим градовима Србије током 2002.2004. године.

Програм мониторинга квалитета ваздуха у периоду од 2002 до 2004. године обухватио је и праћење супстанци специфичног загађења, које се могу систематизовати на следећи начин

-неорганске загађујуће материје (амонијак, хлороводоник, флуороводоник, азотдиоксид, сумпорводоник, суспендоване честице, жива)

-органске загађујуће материје (акролеин, бензен, бензо -а-пирен, толуен, угљендисулфид, формалдехид и фенол)

-тешки метали (олово, кадмијум, цинк, арсен, манган, никл, хром, жива)

Показатељ	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Број насеља	10	11	14	14	17	8	12	10	10	11
Бр.мер. места	40	46	75	80	88	43	44	36	46	49

Табела 5. Обим праћења специфичних загађујућих супстанција у мрежи станица здравствене службе на територији Републике Србије у периоду 1995-2004. год.

Загађеност ваздуха специфичним загађујућим супстанцијама праћена је током 2003. год у 10 насеља на 46 мерних места, а 2004. године у 11 насеља на 49 мерних места. Највише мерних места је било у Београду (15), што чини 30,6% свих мерних места.

Насеље	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Бач. Топола	-	-	-	-	6	-	-			
Беоцин										<b>2</b>
Београд	8	8	14	15	15	20	15	15	15	<b>15</b>
Вреоци	1	1	1	-	-	1	1	1	1	<b>1</b>
Грабовац							1	1	1	<b>1</b>
Ивањица	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
К.Митровица										<b>3</b>
Краљево	-	-	2	10	3	-	-	-	-	-
Крушевац	2	2	2	2	5	-	4	4	4	<b>2</b>
Лазаревац	1	1	-	-	-	-	-			
Лесковац	-	-	-	-	4	4	-	-		
Младеновац	1	1	1	1	-	1	1	1	1	
Ниш	6	4	6	6	6	-	2	2	2	<b>2</b>
Нови Сад	12	12	20	18	18	-	12	12	12	<b>12</b>
Обреновац							1	1	1	
Панчево	2	2	2	2	2	-	2	2		<b>2</b>
Смедерево	1	2	2	1	2	-	-	-		
Суботица	-	6	6	7	7	7	1	6	6	<b>6</b>
Чачак	-	-	-	-	3	-	-	-		
Шабац	2	2	2	2	2	2	2	3	3	<b>3</b>

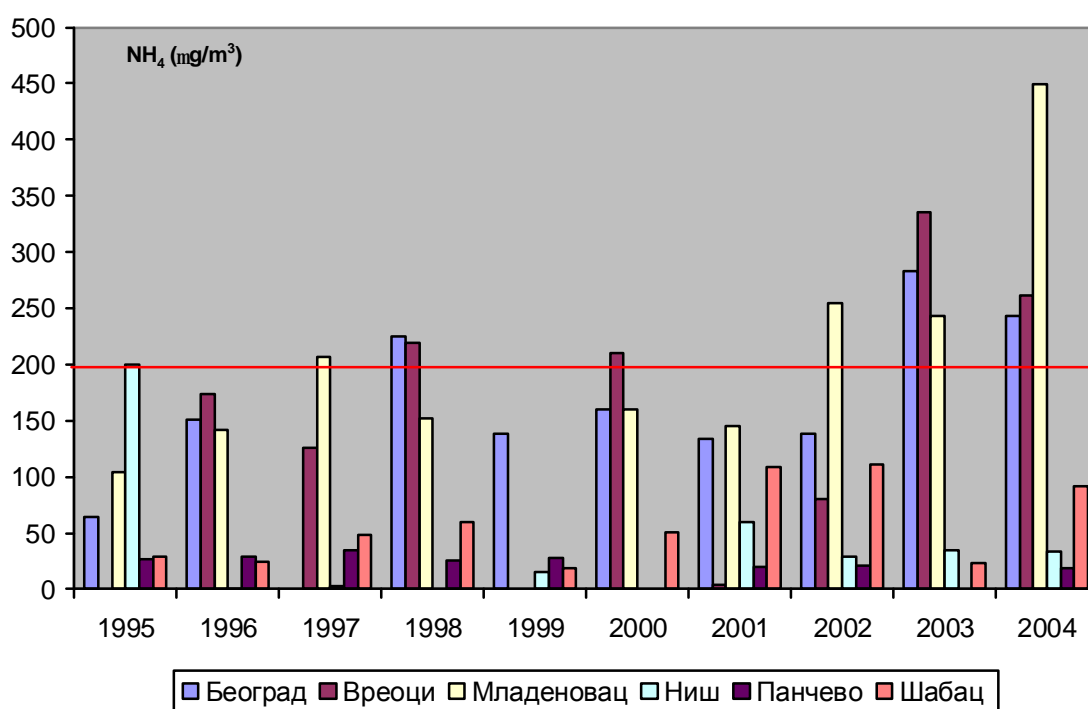
Табела 6. Обим праћења специфичних загађујућих супстанција у мрежи станица здравствене службе по насељима на територији Републике Србије у периоду 1995-2004. године (број мерних места)

## НЕОРГАНСКЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

Током 2003. и 2004. године од неорганских загађујућих материја праћени су:

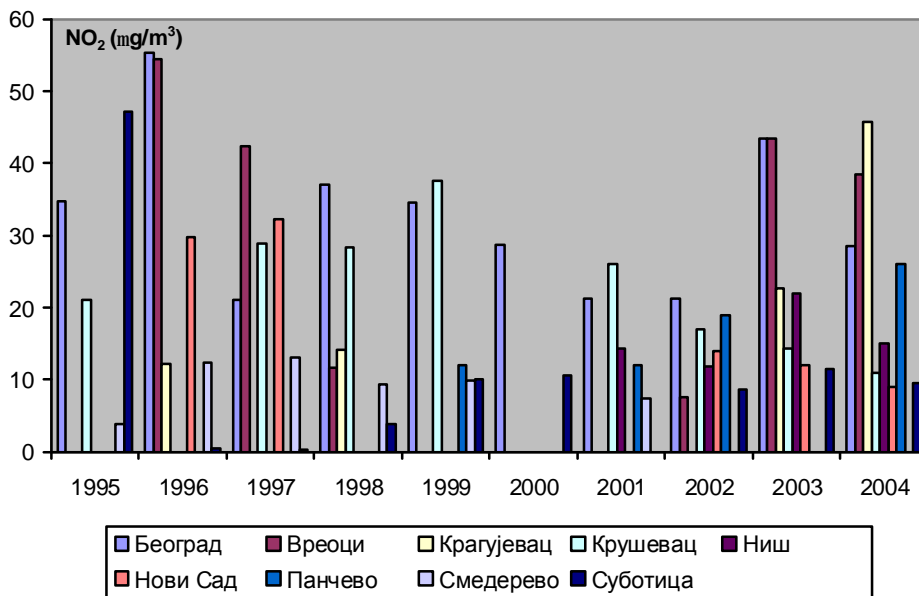
- амонијак (Београд, Вреоци, Младеновац, Шабац, Панчево, Ниш)
- азотдиоксид (Београд, Крушевац, Лесковац, Нови Сад, Панчево)
- жива (Крушевац)
- хлороводоник (Крушевац, Шабац)
- сумпорводоник (Крушевац, Ниш)
- суспендоване честице (Београд, Вреоци, Грабовац, Младеновац, Панчево)

Средња годишња вредност имисије *амонијака* кретала се 2003. године од  $23.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Шапцу до  $283.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду и 2004. од  $19.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Панчеву до  $449.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Младеновцу. Дозвољена средња годишња гранична вредност имисије за насељена места је  $200,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Слика 37 Средња годишња вредност имисије амонијака у насељима Србије

Средња годишња вредност имисије *азотдиоксида* кретала се 2003. године од  $11.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Суботици до  $43.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду и Вреоцима, а у 2004. години од  $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Бачкој Паланци до  $45.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крагујевцу. Ни у једном насељу средња годишња вредност имисије није прелазила дозвољену средњу годишњу граничну вредности имисије за насељена места од  $60,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Слика 38 Средња годишња вредност имисије азот диоксида у градовима Србије

Средња годишња вредност имисије *хлороводоника* кретала се 2003. године од 7.87  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до 43.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду, а 2004.године од 8.75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до 50.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду (Табела 7). Ова вредност је 2004. години само незнатно прелазила дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена места од 50,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Насеље	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Београд	31.0	31.0	-	54.3	37.5	34.8	-	31.2	43.2	50.8
Крушевац	2.0	6.4	6.5	3.3	3.3	-	<2.0	4.6	7.87	8.75
Панчево	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Шабац	-	53.7	38.8	4.3	3.2	3.7	3.6	11.5	23.00	23.58

Табела 7 Средња годишња вредност имисије хлороводоника у градовима Србије од 1995. до 2004.године ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Средња годишња вредност имисије *сумпорводоника* кретала се 2003. године у границама мањим од 1.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и 2004.године од 0.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до 2.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима (Табела 8).. Вредности нису прелазиле дозвољену средњу годишњу вредност за насеља од 8.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

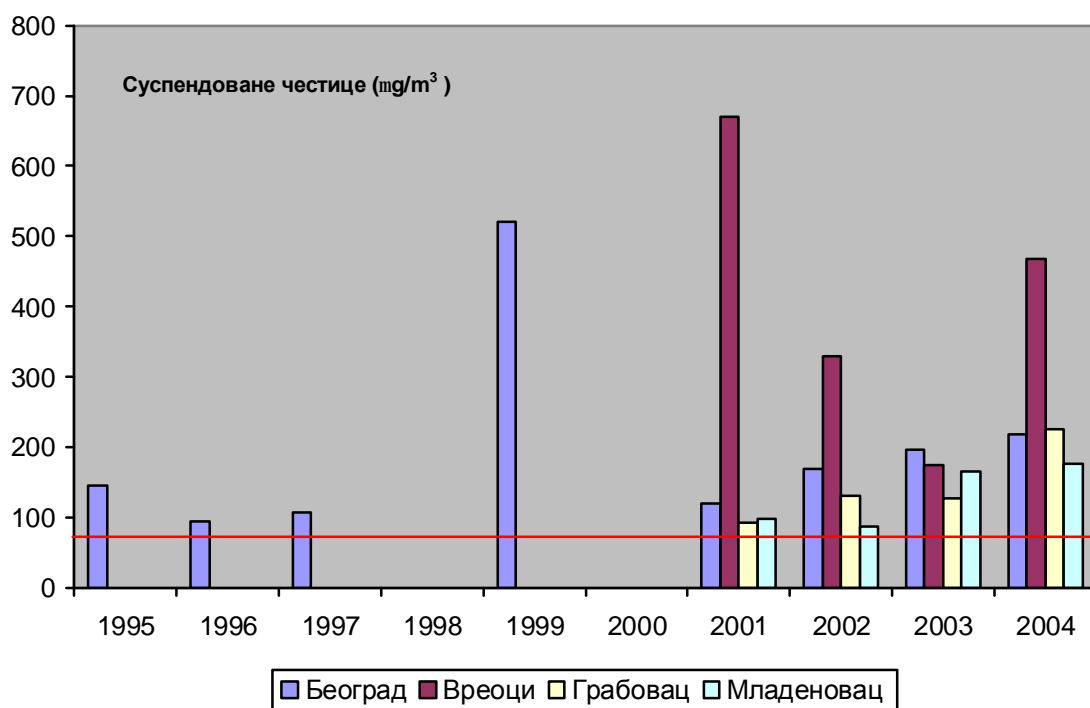
Насеље	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Вреоци	-	17.9	6.5	1.0	-	<1.0	-	48.1	<1.0	2.5
Крушевац	-	1.0	0.6	0.5	.6	-	1.3	2.2	0.8	0.8
Ниш	1.0	0.1	2.1	-	2.1	-	5.0	0.8	-	-
Панчево										1.0

Табела 8 Средња годишња вредност имисије сумпорводоника у градовима Србије од 1995. до 2004.године ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Поред чврстих честица, које се јављају при сагоревању (чађ), у контаминираним ваздуху су присутне и fine честице, веома малих димензија и масе, које се тешко таложе и дуго задржавају у ваздуху (**суспендоване честице**). У зависности од пречника, суспендоване честице се деле на две групе : честице чије су димензије до 10  $\mu\text{m}$  (P M 10) и честице чије су димензије до 2.5  $\mu\text{m}$  (P M 2.5). Штетност утицаја на здравље људи обрнуто је пропорционално димензијама суспендованих честица.

Суспендоване честице састоје се од бројних компоненти (соли метала, прашина, сулфатне соли, честице силицијум диоксида). Средња годишња вредност имисије суспендованих честица кретала се 2003. године од 126.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  до 196.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и 2004. године од 34.24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Косовској Митровици до 467.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима. Само у Косовској Митровици је средња годишња вредност имисије била испод дозвољене средње годишње граничне вредности имисије за насељена места од 70,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Слика 39. Суспендоване честице у насељима Србије

## ОРГАНСКЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

Током 2003. и 2004. године праћена је концентрација следећих органских загађујућих материја:

- акролеин (Београд, Младеновац, Панчево)
- бензен (Панчево)
- бензо(а)пирен (Београд, Грабовац, Обреновац)
- 1,2-дихлоретан (Панчево)
- толуен (Панчево)

- угљендисулфид (Крушевац)
- формалдехид (Београд, Вреоци, Младеновац, Суботица)
- феноли (Београд, Вреоци, Младеновац)

Средња годишња вредност имисије свих праћених органских материја у ваздуху била је испод дозвољене средње годишње граничне вредности имисије за насељена места за сваку загађујућу супстанцу.

Насеље	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Акролеин										
Београд	43.0	16.0	-	2.4	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Вреоци	-	-	-	-	-	-	48.1	-	-	-
Младеновац	-	-	-	9.0	-	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Бензен										
Панчево	-	-	-	25.5	24.0	-	18.5	19.5	-	10.4
Бензо(а) пирен ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Београд		0.2	-	0.7	0.43	0.4	0.1	<0.1	2.78	1.46
Грабовац	-	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	0.22	0.78
Обреновац	-	-	-	-	-	0.3	0.2	<0.1	1.0	2.10
Лазаревац	-	-	-	-	-	-	-	-	3.57	1.87
Младеновац	-	-	-	-	-	-	-	-	1.14	-
Нови Сад										5.5
Панчево										1.89
Толуен										
Панчево	6.0	-	-	18.5	16.5	-	13.0	14.0	-	19.00
Угљендисулфи										
Крушевац	20.0	12.0	-	50.0	12.5	-	14.2	14.2	0.013	0.015
Формалдехид										
Београд	8.0	11.0	-	13.8	2.1	3.6	1.35	4.6	23.35	3.75
Вреоци	-	-	-	-	-	-	157.0	-	-	
Младеновац	11.0	9.0	-	39.0	-	38.0	4.1	4.1	28.5	
Суботица	-	1.0	-	-	-	-	7.6	3.3	2.11	13.6
Фенол										
Београд	-	-	-	-	-	-	127.1	96.25	105.62	161.5
Вреоци	-	-	-	-	-	-	104.0	104.0	58.4	113.4
Младеновац	-	-	-	-	-	-	103.3	73.5	47.4	207.9

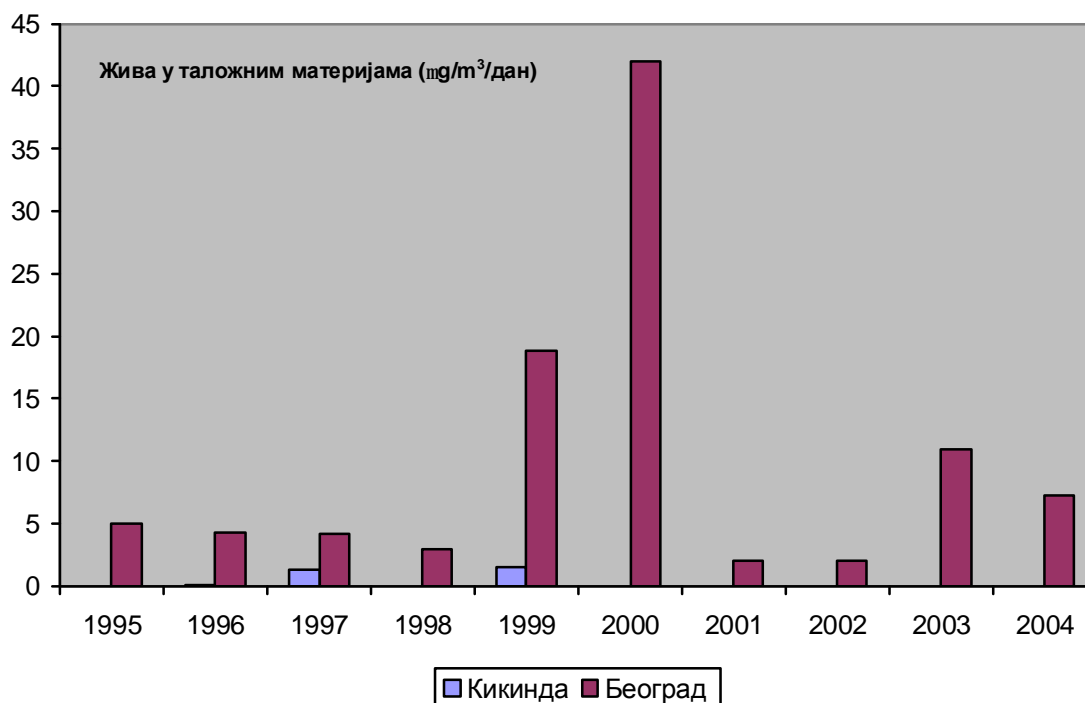
Табела 10. Средња годишња вредност *органских загађујућих супстанција пореклом од индустрије* у мрежи станица здравствене службе на територији Р. Србије у периоду 1995-2004.год. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## ТЕШКИ МЕТАЛИ

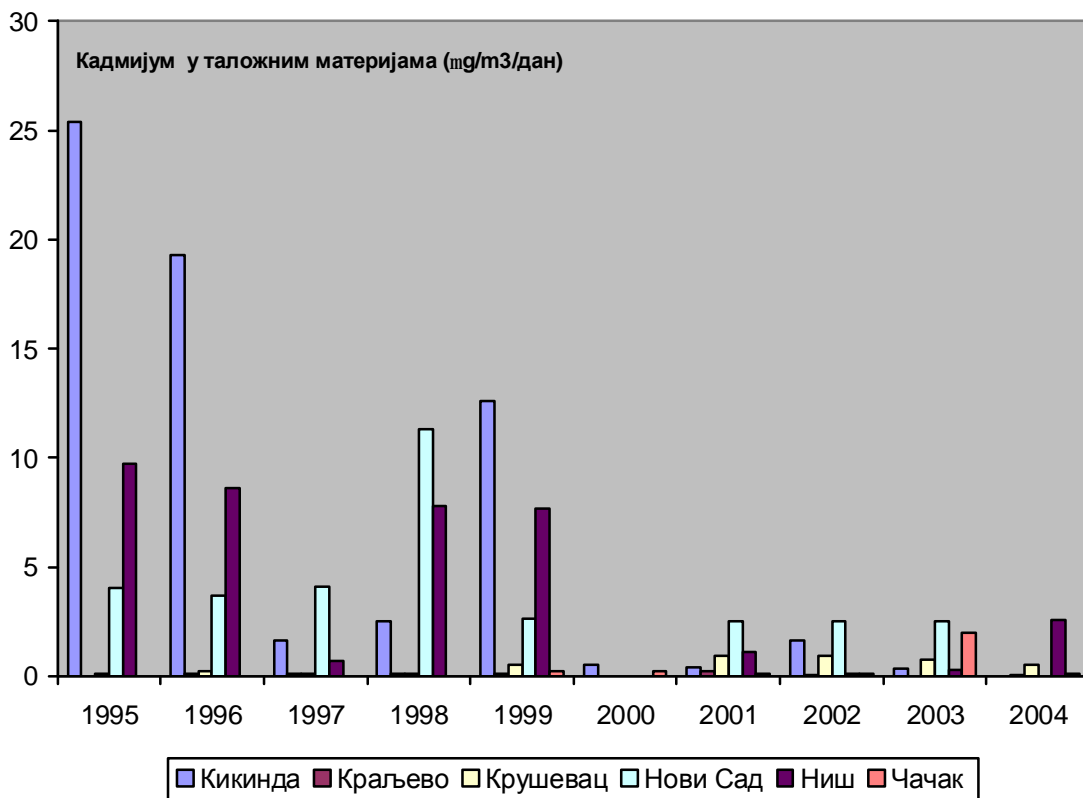
Током 2003. и 2004. године од тешких метала у *таложним материјама* праћени су:

- жива                    Косовска Митровица
- кадмијум            Београд, Ивањица, Крушевац, Краљево, Лесковац,  
Лучани, Ниш, Нови Сад, Суботица, Чачак
- манган                Београд
- никл                    Београд, Ниш, Нови Сад, Ивањица
- олово                  Београд, Ивањица, Крушевац, Краљево, Лесковац,  
Лучани, Ниш, Нови Сад, Суботица, Чачак
- хром<sup>(6+)</sup>            Београд, Косовска Митровица, Панчево
- цинк                    Београд, Ивањица, Крушевац, Краљево, Лесковац,  
Лучани, Ниш, Нови Сад, Суботица, Чачак

Средња годишња вредност имисије живе била је  $21.85 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Косовској Митровици, док је у Панчеву износила  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ , а 2003. године није било података.



Слика 40. Средња годишња вредност живе у таложним материјама у Кикинди и Београду, у периоду 1995.-2004.године ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ). Енормни пораст концентрације живе у Београду током 1999. и 2000. године може се повезати са ефектима НАТО бомбардовања.



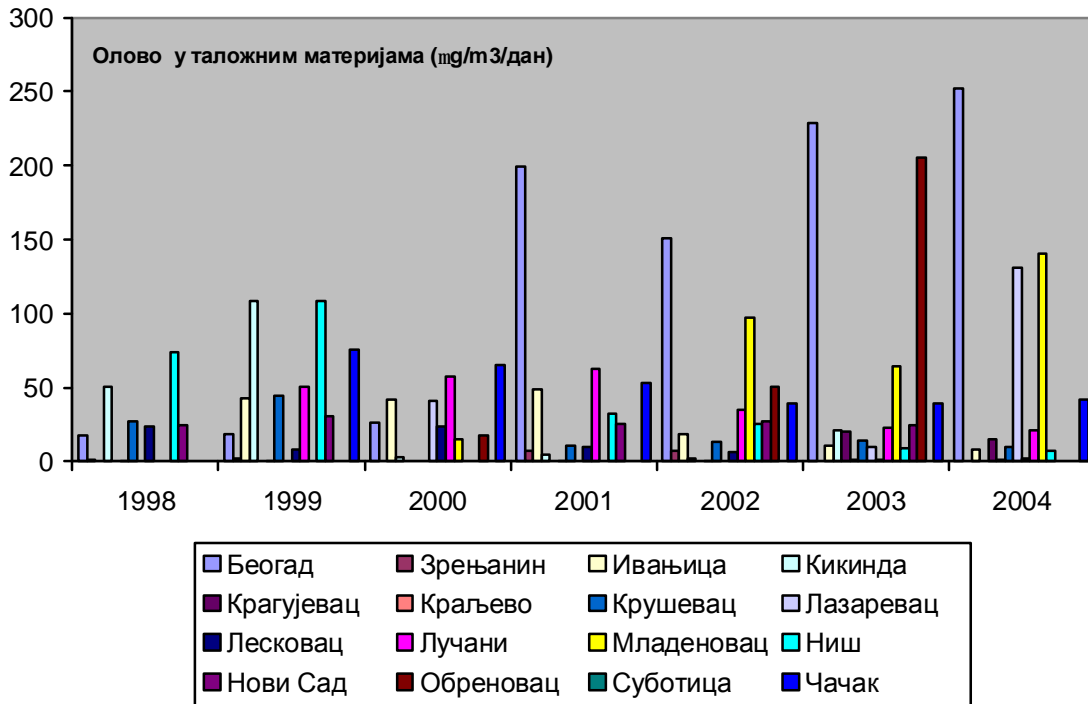
Слика 41. Средња годишња вредност кадмијума у таложним материјама у мрежи здравствених станица на територији Републике Србије у периоду 1995.-2004.године ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ )

Средња годишња вредност имисије *кадмијума* 2003. године кретала се од  $0.003\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Краљеву до  $10.94\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Београду а током 2004године од  $<0,002\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Костолцу до  $8.3\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Грабовцу. Вредности изнад дозвољене средње ГВИ за насељена места од  $5,0\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  забележене су и у Београду, Лазаревцу, Младеновцу и Обреновцу.

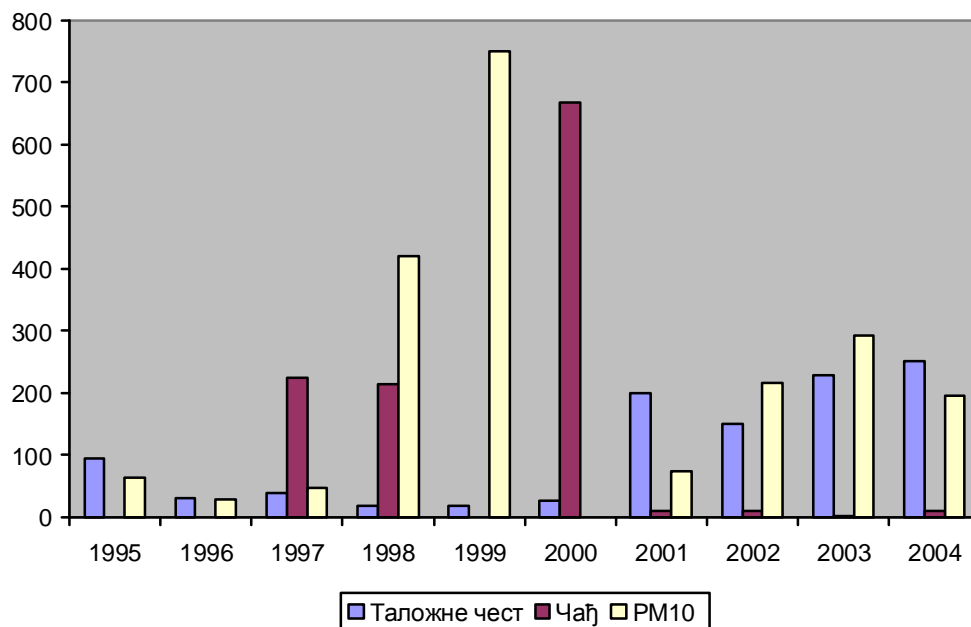
Средња годишња вредност имисије *мангана* кретала се од током 2003. године од  $107.45\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Београду до  $1334.4\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Вреоцима, а током 2004. године од  $322.1\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Лазаревцу до  $1.083,00\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Вреоцима.

Средња годишња вредност имисије *никла* 2003. године кретала се од  $1.55\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Ивањици до  $639.77\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Београду, а током 2004 године од  $0.19\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Косовској Митровици до  $118.0\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Вреоцима.

Средња годишња вредност имисије *олова* 2003. године кретала се од  $1.34\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Лесковцу до  $228.31\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Београду а током 2004. године од  $0,002\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Пироту до  $251.8\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Београду, при чему је то и уједно, једина вредност која незнатно прелази средњу годишња вредност имисије дозвољену за насељена места од  $250,0\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ .



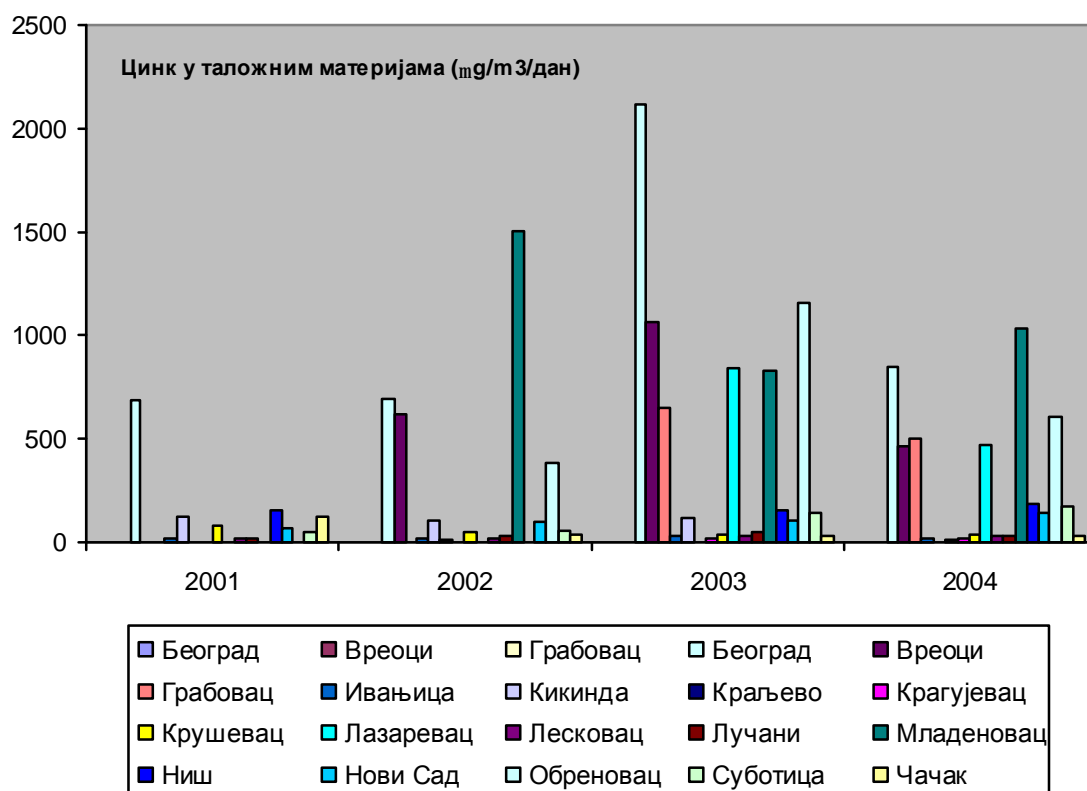
Слика 42. Средња годишња вредност олова у таложним материјама у мрежи здравствених станица на територији Републике Србије у периоду 1995.-2004.године ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ )



Слика 43. Вредност имисије олова у Београду у периоду од 1995-2004. Енормни пораст концентрације олова у PM10 честицама током 1999. године може се повезати са ефектима НАТО бомбардовања.

Средња годишња вредност имисије **хром<sup>(6+)</sup>** 2003. године кретала се од < 1.0  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Лазаревцу до 65.9  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Обреновцу а током 2004. године од <0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Панчеву до 41.6  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Грабовцу.

Средња годишња вредност имисије за **цинк** 2003године кретала се од 1.98  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Краљеву до 2116.4  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Београду а током 2004 године од 3.23  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Косовској Митровици до 1035.8  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$  у Младеновцу. Од 17 насеља у којима је праћена вредност цинка у таложним материјама, средња годишња вредност имисије била је изнад дозвољене средње годишње граничне вредности имисије за насељена места ( 400,00  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) у 6 насеља.



Slika 44. Средња годишња вредност цинка у таложним материјама у мрежи здравствених станица на територији Републике Србије у периоду 1995.-2004.године ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$ )

Програми праћења квалитета ваздуха у Србији обухватили су и детерминацију количине тешких метала у чађи. Подаци вишегодишњих мерења сумирани су у Табели 11.

Средња годишња вредност имисије **кадмијум** кретала се 2003 од <0,001  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до <2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду и Нишу а за 2004. од 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до <2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  у Београду.

Средња годишња вредност имисије **мангана** кретала се за 2003 годину од од  $<0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до  $< 1.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду и Обреновцу а за 2004годину  $0,135 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до  $<1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду.

Средња годишња вредност имисије **никла** 2003. годин била је  $< 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Обреновцу до  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду за 2004 годину  $<0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду, а у Обреновцу  $<1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Средња годишња вредност имисије **олова** за 2003 годину кретала се од  $0,016 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до  $<1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду и Обреновцу а за 2004. годину од  $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до  $<10.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду и Обреновцу.

Насеље	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
<b>Полутант</b>										
<b>Кадмијум</b>										
Београд			2.30	0.3	-	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Крушевац			0.80	2.7	1.7	-	<0.002	<0.002	<0.001	/
Суботица										/
Ниш			0.010		0.0		0.0	0.0	<2.0	0.0
Обреновац						<2.0		<2.0		<2.0
<b>Манган</b>										
Београд			14.90	18.5	-	67.8	<1.00	3.1	<1.0	<1.0
Крушевац			0.100	2.0	16.1	-	0.006	0.009	<0.001	
Суботица									-	
Ниш			0.140		0.3		0.035	0.07	0.105	0.135
Обреновац						53.9		3.0	<1.0	
<b>Никл</b>										
Београд			12.90	36.7		82.0	<0.100	<0.100	0.2	<0.1
Обреновац						<0.10		<0.100	<0.1	<1.0
<b>Олово</b>										
Београд			224.20	215.1		668.1	<10.0	10.7	<1.0	<10.0
Крушевац			10.80	9.00	50.00		0.010	15.00	0.016	
Ниш			0.45		0.42		0.290	0.540	0.105	0.26
Обреновац						511.0		13.1	<1.0	<10.0
<b>Хром<sup>6+</sup></b>										
Београд			3.50	1.6		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Обреновац						<0.01		<0.01		<0.01
<b>Цинк</b>										
Београд			205.30	1606.2	-	-	17.00		<1.0	<1.0

Табела 11 количина тешких метала у чађи

Средња годишња вредност имисије **хром**<sup>(6+)</sup> за 2003. и 2004. годину била је < 0,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  и у Београду и Обреновцу.

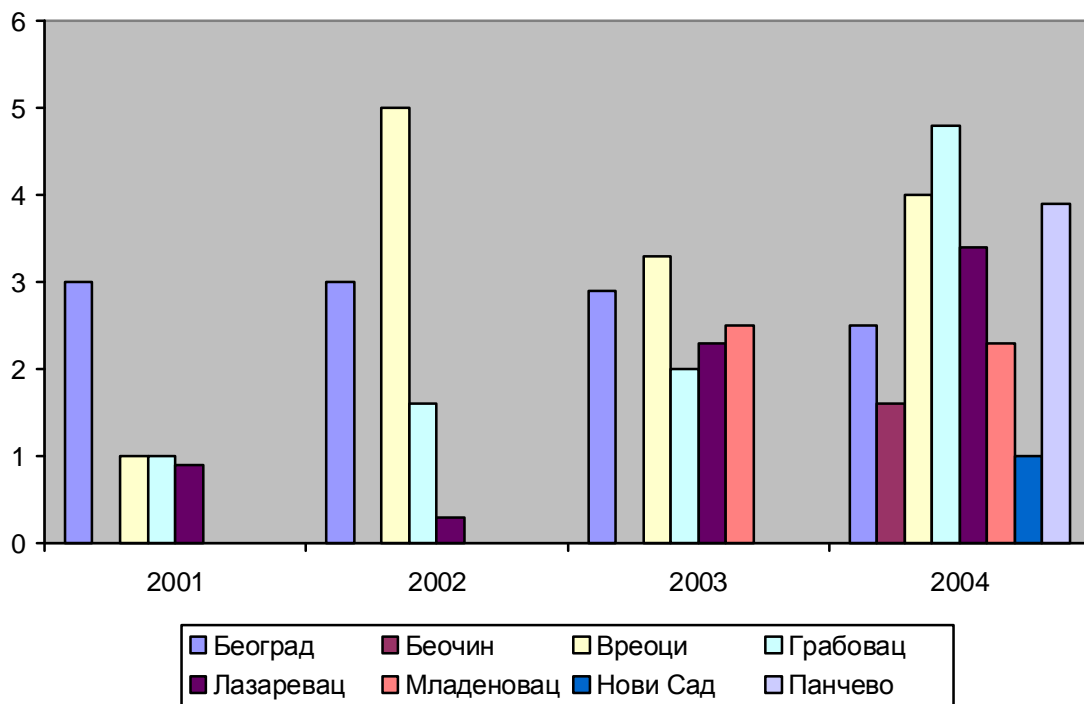
Средња годишња вредност имисије **цинк** за 2003. и 2004. годину била је <1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду.

Количина тешких метала и металоида (арсен) праћена је и у суспендованим честицама. Током 2003 и 2004. године од тешких метала у суспендованим честицама праћени су:

арсен	(Београд, Беочин, Вреоци, Грабовац, Лазаревац, Младеновац, Нови Сад, Панчево)
кадмијум	(Београд, Беочин, Вреоци, Грабовац, Крушевац, Лазаревац, Лесковац, Ниш, Нови Сад, Панчево)
манган	(Београд, Беочин, Вреоци, Грабовц, Крушевац, Лазаревац, Лесковац, Младеновац, Ниш, Нови Сад)
никл	(Београд, Беочин, Вреоци, Грабовац, Младеновац, Ниш, Нови Сад, Панчево)
олово	(Београд, Вреоци, Грабовац, Лесковац, Младеновац, Ниш, Нови Сад, Панчево)
хром <sup>(6+)</sup>	(Београд, Вреоци, Грабовац, Младеновац)
цинк	(Београд, Вреоци, Грабовац, Младеновац)

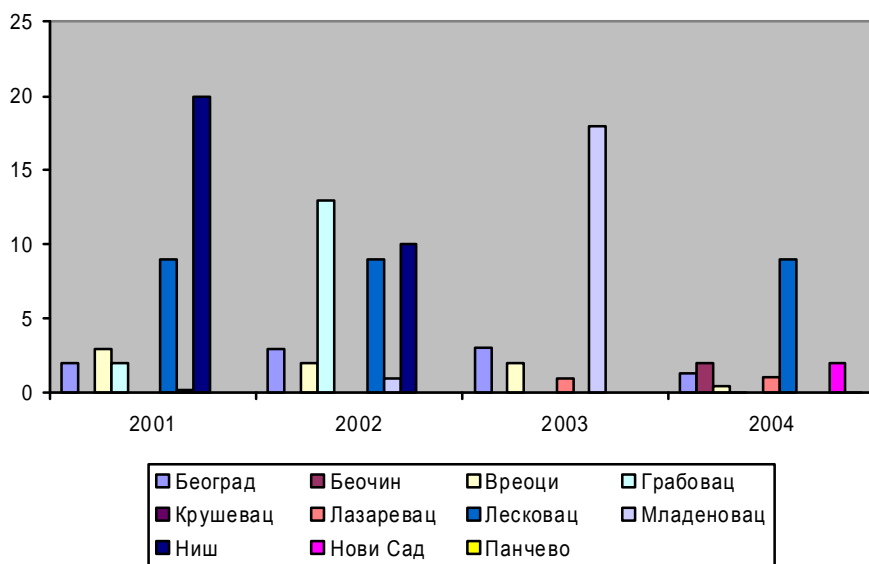
Средња годишња вредност имисије **арсена**, 2003. године кретала се од <2.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Грабовцу до 3.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима. а током 2004. године кретала се од 1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Новом Саду до 4.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Грабовцу.





Слика 45. Количина арсена у суспендованим честицама у ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

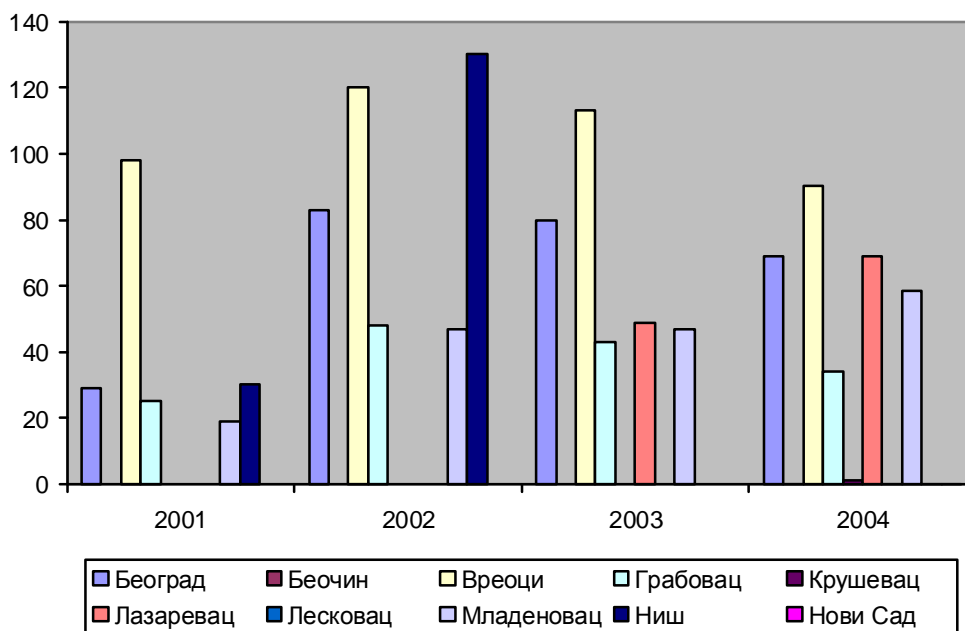
Средња годишња вредност имисије **кадмијума**, 2003. године кретала се од  $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до  $18,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Младеновцу. а током 2004. и 2003. године кретала се од  $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до  $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Лесковцу.



Слика 46. Количина кадмијума у суспендованим честицама у ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

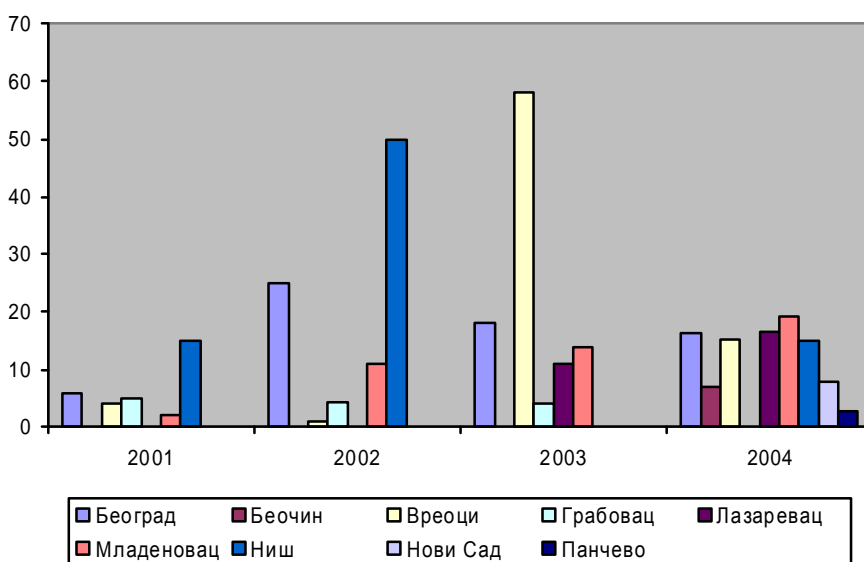
Средња годишња вредност имисије **мангана**, 2003. године кретала се од  $43,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Грабовцу до  $113,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима а током 2004. године кретала се од  $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Беочину до  $90,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима. Ни у једном насељу

средња годишња вредност имисије није прелазила дозвољену средњу годишњу граничну вредности имисије за насељена места од  $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



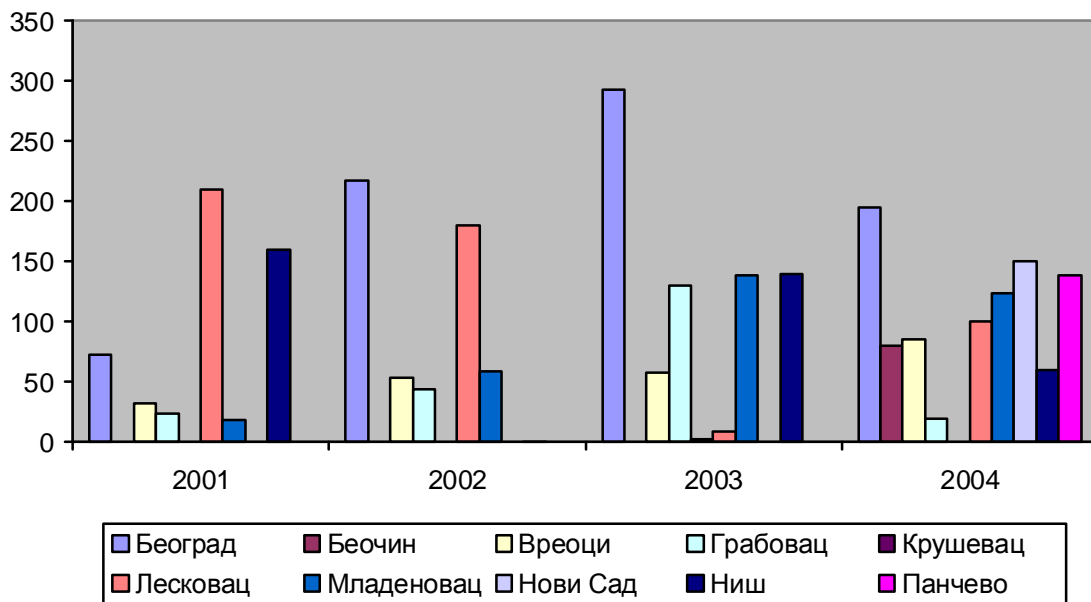
Слика 47. Количина мангана у суспендованим честицама у ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Средња годишња вредност имисије **никла** 2003. године, кретала се од  $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Грабовцу до  $58.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима а током 2004 године од  $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Панчеву до  $19.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Младеновцу. Све измерене вредности биле су преко дозвољене средње годишње граничне вредности имисије за насељена места од  $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



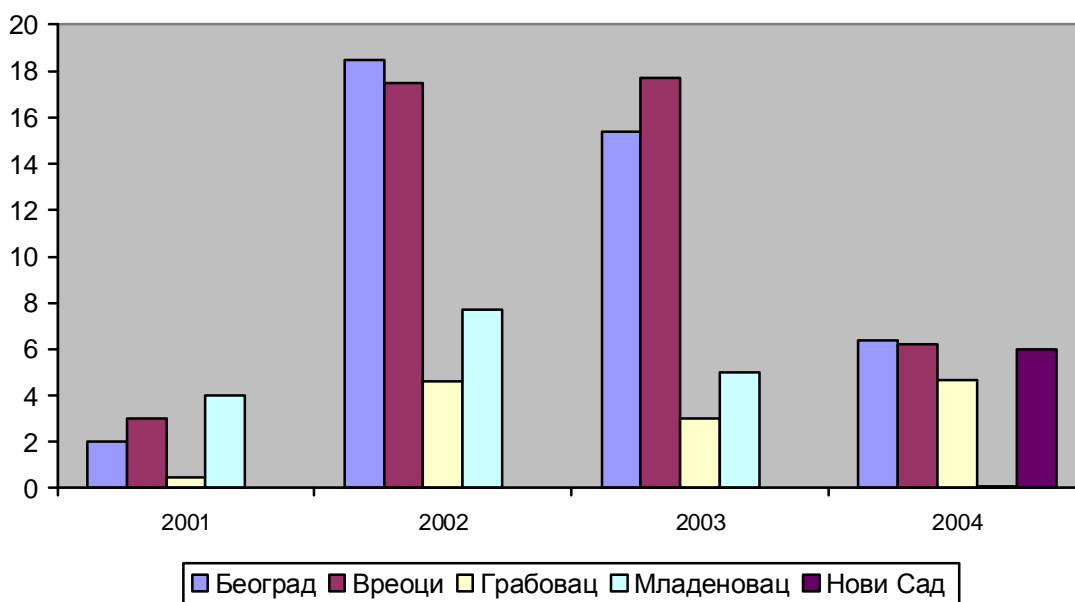
Слика 47. Количина никла у суспендованим честицама у ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Средња годишња вредност имисије **олова** 2003 године кретала се од  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до  $293.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду а за 2004. од  $<0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крушевцу до  $195.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду. Ни у једном насељу средња годишња вредност имисије није прелазила дозвољену средњу годишњу граничну вредности имисије за насељена места од  $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Слика 48. Количина олова у суспендованим честицама у ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Средња годишња вредност имисије **хрома<sup>(6+)</sup>** 2003 године кретала се од  $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Грабовцу до  $17.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Вреоцима а током 2004 године од  $0,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Панчеву до  $6.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду. Само у Младеновцу и Панчеву измерене вредности нису прелазиле дозвољену средњу годишњу граничну вредност имисије за насељена места од  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Слика 49. Количина хрома<sup>(6+)</sup> у суспендованим честицама у ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## ИЗДУВНИ ГАСОВИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Током 2003. и 2004. године, у Београду, Крагујевцу, Нишу, Новом Саду и Панчеву прађена је концентрација загађујућих супстанци у ваздуху које су генерисане издувним гасовима моторних возила (Табела 12).

Насеље	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Полутант										
Угљен моноксид ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Београд			7.20	8.50	7.90	8.32	8.85	-	-	6.65
Ниш			3.20	3.70	1.35	-	-	3.12	3.40	2.39
Нови Сад			20.70	-	0.50	-	1.00	1.00	0.50	0.0
Азот-диоксид ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Београд			0.12	0.13	0.124	0.128	0.134	-	-	152.91
Крагујевац										45.75
Ниш			11.40	0.095	0.098	-	-	11.92	12.57	30.79
Нови Сад			1.20	-	0.20	-	0.018	23.70	34.00	34.0
Формалдехид ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Београд			0.010	0.006	0.011	0.024	0.018	-	-	0.0074
Крагујевац										4.67
Ниш			3.90	0.004	0.012	-	-	-	-	
Нови Сад			-	-	-	-	-	-	-	
Олово ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Београд			1.32	1.70	2.00	1.20	2.50	-	-	1.555
Крагујевац										0.17
Ниш										9.53
Нови Сад			0.20		0.050		0.20	0.0	0.1	0.10
Укупни угљоводоници ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Београд				0.014	0.023	0.035	0.030	-	-	0.026
Ниш										
Нови Сад										
Панчево										290.0

Табела 12. Средња годишња вредност загађујућих супстанција пореклом од моторних возила у мрежи здравствених станица на територији Републике Србије у периоду 1997-2004. год.

Средња годишња вредност имисије *угљенмооксида* за 2003. годину кретала се од  $0.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Новом Саду до  $3.40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу а током 2004 године кретала се од  $0.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Новом Саду до  $6.65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду. Ова вредност прешла је дозвољену средњу годишњу граничну вредности имисије за насељена места од  $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Средња годишња вредност имисије *азотдиоксида* за 2003. годину кретала се од  $12.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до  $34.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нови Саду а током 2004. године кретала се од  $30.79 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу до  $152.91.91 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду. Само ова вредност прешла је дозвољену средњу годишњу граничну вредности имисије за насељена места од  $60.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Средња годишња вредност имисије *формалдехида* за 2003 годину није било података а за 2004. годину била је од  $0.0074$  до  $4.67 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Крагујевцу, а што је уједно и она вредност која је прелазила дозвољену средњу годишњу граничну вредности имисије за насељена места од  $0,100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Средња годишња вредност имисије *олова* за 2003. годину регистрована је само у Новом Саду од  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  а током 2004 године у кретала се од  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Новом Саду до  $9.53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу, што је неких десет пута виша вредност од дозвољене средње годишње граничне вредности имисије за насељена места од  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*Укупни угљоводоници* у 2004 години кретали су се од  $0.026 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Београду до  $290.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у Панчеву.

## **Трендови промене квалитета ваздуха у већим градовима Србије**

Сумирајући стање квалитета ваздуха у већим градовима Србије могу се извести следећи закључци:

### **Београд**

У току 2004. године мерења специфичних загађујућих материја обављена су на 5 мерних места: у околини ФОМ-а – Нови Београд, ИМП-а – Раковица, Крњачи (хетерогене мале индустрије), Вреоци и Младеновац (близина индустрије). Прекорачења ГВИ регистрована су за амонијак у 6 мерења од 38 код ФОМ-а, у 13 мерења од 45 код ИМП-а, у 15 мерења од 49 у Крњачи, у 4 мерења од укупно 11 у Вреоцима и у 8 мерења од 10 у Младеновцу.

Хлороводник је у 14 од 49 мерења био преко ГВИ у Крњачи ( $417 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у односу на ГВИ од  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Максимална вредност за амонијак у околини ФОМ-а била је  $673,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , у околини ИМП-а  $650,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у односу на ГВИ од  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , што је знатно повећање у односу на 2002. годину.

Остале материје биле су испод ГВИ. У поређењу са 2002.-ом годином задржавају се вредности које карактеришу индустријске зоне.

## Н и ш

У Нишу су мерења специфичних загађујућих материја обављена на локацији "Nissa" и "ДИН". Од укупно 6 мерења водониксулфид ( $H_2S$ ) није био преко ГВИ у свим узорцима у зони утицаја "Nissa".

Испитивање амонијака у околини "ДИН"-а показују да концентрације нису биле преко ГВИ. Концентрација олова била је у једном преко ГВИ, а за кадмијум нису измерене веће вредности од ГВИ.

У односу на 2002. годину вредности за специфичне загађујуће материје су у већини мерења биле у оквиру ГВИ.

У Нишу су вршена и истраживања утицаја загађеног ваздуха на здравље људи. Већина емитованих полутаната не доводи до специфичних обољења, већ се јављају неспецифични симптоми. Ефекти који се јављају су условљени великим бројем фактора, те су и симптоми и поремећаји углавном неспецифични. Посебан проблем представља акумулација великог броја активности на малом простору, као што је случај у урбаним срединама које емитују велику количину различитих полутаната.

У циљу сагледавања утицаја аерозагађења на појаву респираторних симптома и респираторних болести у 2004. години вршено је анкетирање становника свих узрасних категорија, који живе најмање пет година у Нишу, у близини две прометне раскрснице (Трг октобарске револуције), као експонирана група, и становника који живе у Нишкој бањи, такође најмање пет година, као неекспонирана група. На основу резултата истраживања утврђено је да вишегодишња изложеност загађујућим материјама из ваздуха неповољно утиче на здравствено стање становништва. Становници испитиваних зона у којима је концентрација загађујућих материја из ваздуха била значајно већа у односу на контролну, знатно више су обољевали од хроничне опструктивне болести, синусита и бронхопнеумоније у односу на контролну групу, док је повезаност астме и аерозагађења пронађена само код испитаника средње животне доби (26-50 год.).

## П а н ч е в о

Испитивања су обављена на локацијама Ватрогасни дом и Завод за заштиту здравља. Мерења су обављана током целе године.

Регистровано је прекорачење концентрација амонијака у 5 узорака од укупно 365 на локацији Ватрогасни дом. На локацији Завод, у истом броју узорака, дошло је до прекорачења у 3 узорка. Бензен је на мерном месту Ватрогасни дом мерен у 115 узорака, а у 106 је дошло до прекорачења ГВИ, док су на мерном месту Завод мерења обављена у 114 узорака и у 109 је прекорачена ГВИ.

Толуен и водониксулфид су на оба мерна места у свим мерењима били у оквиру ГВИ.

Просечне концентрације бензена у протеклих шест година веће су на локацији Завод него на локацији Ватрогасни дом, али забележен је опадајући тренд.

## Ш а б а ц

У Шапцу су мерења обављена на локацијама Ватрогасни дом, АТД и Касарна. Мерени су амонијак, хлороводоник и флуороводоник.

Од укупног броја мерења од 758 забележено је прекорачење ГВИ за хлороводоник на мерном месту Ватрогасни дом у 5, на мерном месту АТД у 4 и на мерном месту Касарна у 4 узорка.

Вредности за амонијак од укупно 760 анализираних узорка, на мерном месту Ватрогасни дом биле су преко ГВИ у 10 узорка, на мерном месту АТД у 4 узорка, а на мерном месту Касарна концентрације су биле изнад ГВИ у једном узорку.

Концентрације флуороводоника су праћене на сва три мерна места, и у 320 узорка није било вредности преко ГВИ.

## **Б о р**

На подручју Бора врши се испитивање тешких и токсичних метала у чврстој фракцији ваздуха (суспендованим и таложним материјама). Анализом суспендованих честица утврђено је да је арсен најчешће прелазио дозвољене вредности, док су остали тешки метали били у оквиру ГВИ.

Вредности за арсен су се кретале у границама од 0 до  $162 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и у просеку од шест месеци регистроване су концентрације преко ГВИ на свим мерним местима.

Садржај тешких метала (Pb, Cd, Zn) у таложним материјама се кретао у дозвољеним границама.

## **ПРЕДЛОГ МЕРА**

Загађење ваздуха из тачкастих извора је последица застарелих технологија, недостатка и ниске ефикасности дотрајалих постројења за пречишћавање ваздуха у сектору енергетике и индустрије и лошег квалитета горива за грејање, а загађење из мобилних извора је последица лошег квалитета моторног горива (оловни бензин), употребе старих возила која се лоше одржавају и возила без катализатора, као и неадекватних техничких стандарда за возила.

Генерално, највећи степен загађености ваздуха регистрован је у густим урбаним зонама и у околини индустријских објеката. У односу на 2002. годину, загађења основним загађујућим материјама показују мање концентрације. Загађења ваздуха специфичним загађујућим материјама су, углавном, концентрисана у непосредној околини загађивача.

Имајући у виду, да је индустрија у протеклом периоду радила не само смањеним капацитетом, већ и са дотрајалом опремом, пре очекиваног оживљавања рада индустријских капацитета, у складу са побољшањем друштвено-економских прилика, требало би осавременити опрему у производним погонима, као и обезбедити такве производне процесе који загађују животну средину у мањој мери, а самим тим представљају мањи ризик по здравље људи.

Систематска контрола загађености ваздуха је током 2003. и 2004. године обављена у скромном обиму, у малом броју насеља, на малом броју мерних места уз праћење ограниченог броја загађујућих супстанци. Ово стање је последица вишегодишње друштвено-економске регресије (санкције, НАТО бомбардовање, слабљење привредних потенцијала). Стабилизацијом и прогресом економског развоја створени су услови за модернизацију система за мониторинг квалитета ваздуха у већим градовима Србије. У циљу хармонизације програма праћења квалитета ваздуха у Републици Србији са програмима који су дефинисани регулативом ЕУ, Управа за заштиту животне средине је у сарадњи са Европском агенцијом за реконструкцију, Републичким хидрометеоролошким заводом и Агенцијом за заштиту животне средине иницирала Пројекат изградње мреже аутоматских мерних станица за праћење квалитета ваздуха у Републици Србији. Реализацијом овог Пројекта, створиће се услови за добијање квалитетних података који су упоредиви са ЕУ стандардима.

## Тропосферски (приземни) озон

Озон је фотооксидант који у присуству светлости започиње низ реакција са органским молекулима, при чему настају штетна једињења како за човека, тако и за биљке и све друге организме. Тропосферски (као и стратосферски) озон настаје сједињавањем молекуларног кисеоника са атомом кисеоника уз присуство других материја. Извори атомског кисеоника у стратосфери и тропосфери су различити. У приземном делу атмосфере слободни атоми кисеоника настају фотолизом азот диоксида или пак низом фотохемијских реакција у којима учествују лако испарљива органска једињења.



Механизам настанка тропосферског озона ([www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca))



За разлику од стратосферског озона, који штити организме од погубног ултраљубичастиг зрачења, тропосферски озон је штетан. Озон припада групи гасова са ефектом стаклене баште. Присуство озона у тропосфери повећава оксидациону способност атмосфере, па се емитовани гасови при процесу сагоревања (сумпор диоксид и азотни оксиди) оксидују до најстабилнијих облика, повећавајући тако киселост атмосфере, присуством дугоживећих аеросола, који растварањем у капљицама воде прелазе у јаке киселине. Проблему фотохемијски створених оксиданаса посвећена је све већа пажња током последњих деценија.

Повишене концентрације приземног озона се најчешће јављају у градовима са великим интензитетом саобраћаја. Међутим, примећено је да се високе концентрације приземног озона јављају сваког лета изнад централне и јужне Европе. Током последње деценије концентрације озона су апроксимативно повећане за 1- 2%, тако да се концентрација приземног озона током летњег периода креће између 40 и 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Резултат прекомерног дејства озона на организме огледа се у смањеној продукцији биљака, као и у низу акутних и хроничних обољења људи. Очекивани здравствени ефекти према подацима Светске здравствене организације зависе од концентрације тропосферског озона: при концентрацијама до 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  јавља се главобоља, иритација ока, опадање плућне функције и физичке кондиције, док се при концентрацијама већим од 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  јављају асмастични напади

Ради бољег разумевања понашања атмосфере и њене интеракције са океанима и биосфером, а у циљу предвиђања будућег стања система земља – атмосфера, дугорочан циљ Глобалног атмосферског бдења – Светске метеоролошке организације (GAW–WMO) је да обезбеди податке о променама хемијског састава и физичких карактеристика атмосфере. У том циљу наша земља је једна од потписница Конвенције о праћењу прекограничног транспорта загађења на великим удаљеностима у Европи чији је ЕМЕП (Програм за мониторинг и прорачун прекограничног транспорта загађења у атмосфери) интегрални део, а према чијем програму рада се врше мерења концентрације приземног озона.

Светска здравствена организација је дефинисала критични ниво концентрација приземног озона за заштиту здравља људи, који износи 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за једночасовне средње вредности.

Критични нивои дефинисани од UNECE (Европске економске комисије при Уједињеним Нацијама) за заштиту вегетације су 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за средње једночасовне вредности и 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за седмочасовне (9-16 часова) вредности током вегетационог периода (април-септембар).

Према упутству Европске Уније за приземни озон, критичан ниво за заштиту здравља људи је 110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за средње осмочасовне вредности. Информације становништву треба дати, када једночасовне средње вредности прелазе 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а упозорење објавити, ако средње једночасовне вредности прелазе 360  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Критичне вредности за заштиту вегетације су 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за средње једночасовне вредности и 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за средње дневне вредности.

У нашој држави, гранична вредност приземног озона прописана је Правилником о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података, „Службени гласник РС“, бр. 54/92

Концентрације приземног озона мере се у Београду, Новом Саду, Суботици и Нишу. Методологија мерења дефинисана је препорукама ЕМЕП

(Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe).

У Београду, систематска мерења врше Републички хидрометеоролошки завод на локацији Звездара, Зелено Брдо и Градски завод за заштиту здравља на локацији у улици Омладинских бригада.

Током периода април-септембар 2003 године, било је само два дана 8. и 9. маја 2003. са измереном средњом дневном концентрацијом приземног озона изнад  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (гранична вредност прописана Правилником о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података, „Службени гласник РС“, бр. 54/92).

Табела 14. приказује екстремне концентрације приземног озона измерене на Зеленом брду за 2003. годину. Приказан је број сати и дана са концентрацијама већим од 120, 150, 200 и  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и максимална концентрација. Може се видети да је у периоду април-септембар било пет дана са измереним концентрацијама већим од  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Највећа средња једночасовна концентрација озона измерена је 22.04.2003. и износи  $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Укупно		>120		>150		>200		>240		Макс. Концентрација	
h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	датум
7	5	7	5	0	0	0	0	0	0	128	22.02.2003.

Табела 14. Број сати (h) и број дана (d) са прекорачењем 120, 150, 200 и  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и максимална концентрација измерена у 2003. години на станици Београд-Зелено брдо

Средње месечне концентрације, дате су у табели 15. и види се да су максималне вредности забележене током пролећа и раног лета тј. у јуну месецу. Разлог томе су: повећање инсолације и УВ зрачења, географски положај мерног места, варијација концентрације  $\text{NO}_x$  и осталих гасова који утичу на стварање озона. Од септембра имамо значајан пад концентрације приземног озона.

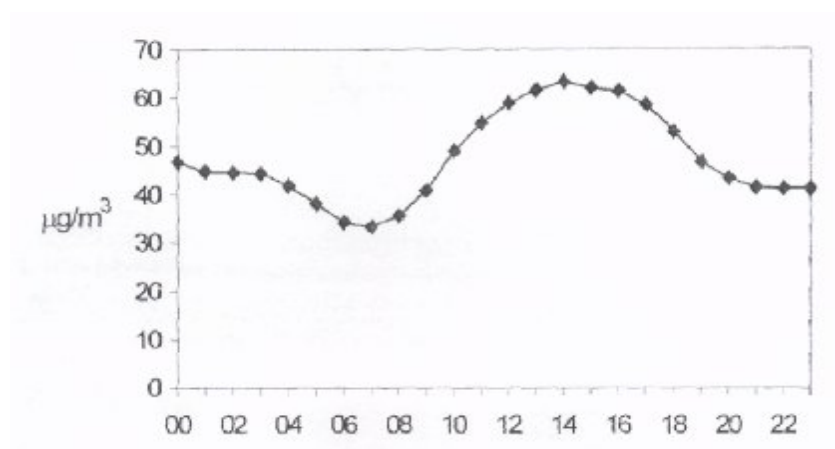
април	мај	јун	јул	август	септембар
*	48.9	50.7	36.9	40.7	21.7

Табела 15. Средње месечне концентрације приземног озона ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) за период април-септембар 2003. на станици Београд-Зелено брдо

Дневне варијације приземног озона су познат феномен, који нам даје информацију о изворима загађења, транспорту и хемијским процесима на датом месту.

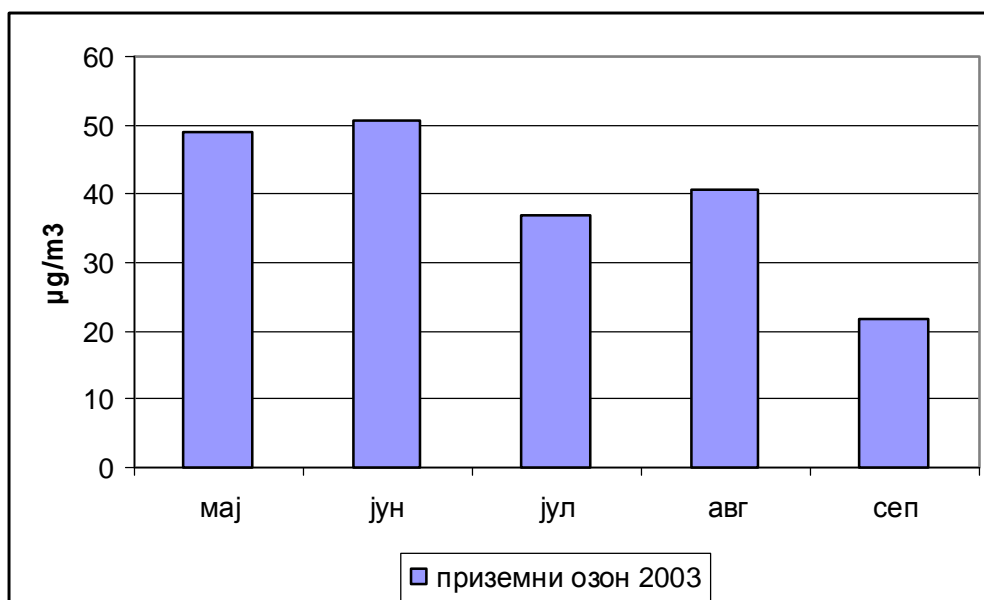
Просечне дневне варијације приземног озона у 2003. години за период април-септембар приказане су на слици 59. На основу графика се види да је за Зелено брдо врло изражен дневни ход концентрације приземног озона, што је уобичајено на станицама у руралним областима. Најниже концентрације су измерене након изласка Сунца (око 7h), а највише у раним поподневним часовима (око 14 h). Примећен је секундарни максимум око поноћи. Изражен дневни максимум условљен је фотохемијским стварањем озона током дана, док

су ноћни пикови карактеристични за места где се јавља нестабилност атмосфере, вертикално мешање и трнспорт озона из виших слојева тропосфере у гранични слој.



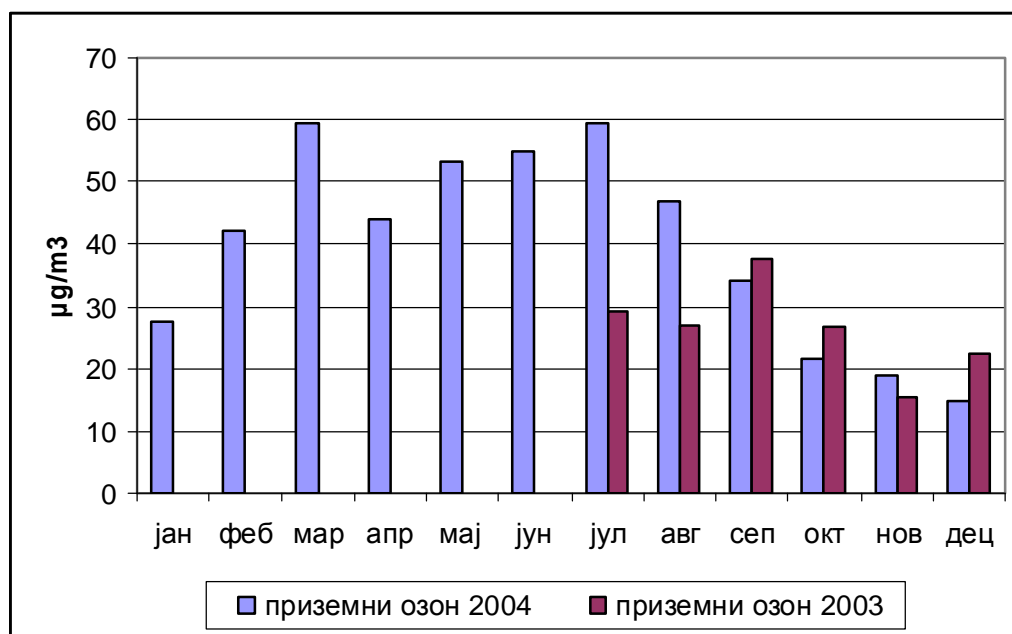
Слика 59. Дневне варијације концентрације приземног озона за период април-септембар 2003. на станици Београд-Зелено брдо

Средње месечне концентрације приземног озона у  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  измерене на Зеленом Брду, приказане су на слици 60. Због квара уређаја, расположиви су само подаци за 2003. годину од маја до краја септембра.



Слика 60. Средње месечне концентрације приземног озона на Зеленом Брду у 2003. години

Према подацима Градског завода за заштиту здравља, средње месечне концентрације приземног озона за 2003. и 2004. годину, приказане су на слици 61. Ове концентрације показују јасан модел понашања приземног озона са максималним вредностима током лета и минималним током зиме. Сезонске варијације условљене су бројним факторима, као што су средње температуре, инсолација, учесталост ноћних инверзија и концентрација ОН радикала и NOx.



Слика 61. Средње месечне концентрације приземног озона на Новом Београду у 2003. и 2004. години

Анализирајући резултате испитивања аерозагађења на територији Београда може се закључити да је ваздух у 2003. години био «релативно чист». Концентрације приземног озона су релативно ниске имајући у виду дозвољене максималне концентрације.

Концентрације приземног озона мере се и у Суботици, Новом Саду и Нишу, али мерења нису континуирана, па валидност и упоредивост података није репрезентативна.

За праћење стања и квалитета приземног озона потребан је висок квалитет осматрања и истраживања повезаних са конкретним подацима. Зато је неопходно да се и код нас учине већи напори, како би се што пре остварило систематско мерење приземног озона и извршило прикупљање података, који би били усклађени за упоређивање и са јасно дефинисаним критеријумима мерења. На тај начин би се обезбедило праћење тока података, квалитет, лакша дистрибуција и снабдевање разноврсних група корисника овако добијеним информацијама.

Спровођење Програма контроле квалитета ваздуха по Директивама Европске уније омогућује да се циљеви тог програма остваре, пре свега као предлози превентивних мера за заштиту ваздуха од загађивања, заштиту здравља људи, добијања података о зонама у погледу коришћења истих, као и у другим сегментима и дисциплинама које учествују у креирању радом створене животне средине.

## РАДИОАКТИВНОСТ

Радиоактивност је процес спонтаног или пак изазваног распада атомских језгара неких хемијских елемената који се трансформишу у језгра атома других елемената, емитујући при том  $\alpha$ -честице (језгра хелијума),  $\beta$ -честице (електроне или позитроне) и  $\gamma$  зраке малих таласних дужина. Корпускуларни (алфа и бета) и електромагнетни (гама) зраци јонизују материју кроз коју пролазе. Јонизација је процес одузимања или пак додавања једног или више електрона електронеутралном атому или молекулу. Јонизујући потенцијал алфа честица је око  $10^5$  пари јона у ваздуху). Бета честице такође имају велики јонизујући потенцијал (око  $10^4$  пари јона у ваздуху). Електромагнетни гама зраци имају најмању јонизујућу способност (мање од  $10^3$  пари јона у ваздуху), али је њивова продорност кроз материју највећа. Јонизујући зраци (алфа, бета и гама зрачење, као и X-зраци) штетно утичу на организме јер могу довести до мутација генетичког материјала, али и до морфо-физиолошких оштећења ткива (UNSCEAR, 1993). Ткива чије се ћелије брзо умножавају (на пример ткива коштане сржи које образује крвне ћелије) изузетно су осетљива на јонизујуће зрачење. Услед тога пркоммерно излагање организма јонизујућем зрачењу изазива озбиљна хронична обољења каква су леукемија и малигни канцери.

По програму мониторинга радиоактивности у животној средини на територији Републике Србије у току 2003. године настављена су континуирана испитивања и мерења радиоактивности у различитим врстама узорака: ваздух, падавине, речне и пијаће воде, земљиште, прехрамбени производи биљног и животињског порекла и сточна храна (Закон о заштити од јонизујућег зрачења, Сл. лист СРЈ бр. 46/96 и Одлука о систематском испитивању садржаја радионуклида у животној средини, Сл. лист СРЈ 45/97).

Јачина апсорбоване дозе гама зрачења у ваздуху непрекидно се мери у Београду и Кладову на висини од 1m изнад некултивисане травне површине у току 24 сата свакодневно. Мерење се обавља еталонираним уређајем - аутоматском јонизационом комором за континуирано регистровање дневне промене јачине апсорбоване дозе гама зрачења у ваздуху ( $0,1 \mu\text{Gy/h}$  до  $15 \mu\text{Gy/h}$ ).

*Узорци ваздуха* за испитивање садржаја радионуклида узимају се у Београду (Карађорђево парк), Суботици (Палићу), Зајечару и Нишу, непрекидно у току 24 сата, сваког дана просисавањем најмање  $300 \text{ m}^3$  ваздуха кроз филтер папир познате ефикасности, на висини од 1m изнад тла.

Узорци аеросола узети у току једног дана (дневни узорци) спајају се у току једног месеца (збирни месечни узорци) и испитују гамаспектрометријски. Специфична мерења  $^{90}\text{Sr}$  врше се на узорцима који се узму у току три месеца (тримесечни узорци). Резултати испитивања узорака аеросола изражавају се у  $\text{Bq/m}^3$  ваздуха за дати радионуклид.

Узорци чврстих и течних падавина су узимани у Београду (Карађорђево парк, Зелено брдо, Лазаревац, Обреновац), Суботици (Палићу), Нишу, Крагујевцу, Зајечару, Златибору и Новом Саду, свакодневно у току 24 сата на висини од 1m изнад тла. На збирним месечним узорцима падавина узетим у овим местима обавља се гамаспектрометријско мерење, као и мерење специфичне активности  $^{90}\text{Sr}$ . Резултати мерења изражавају се у  $\text{Bq/m}^2$  површине земљишта.

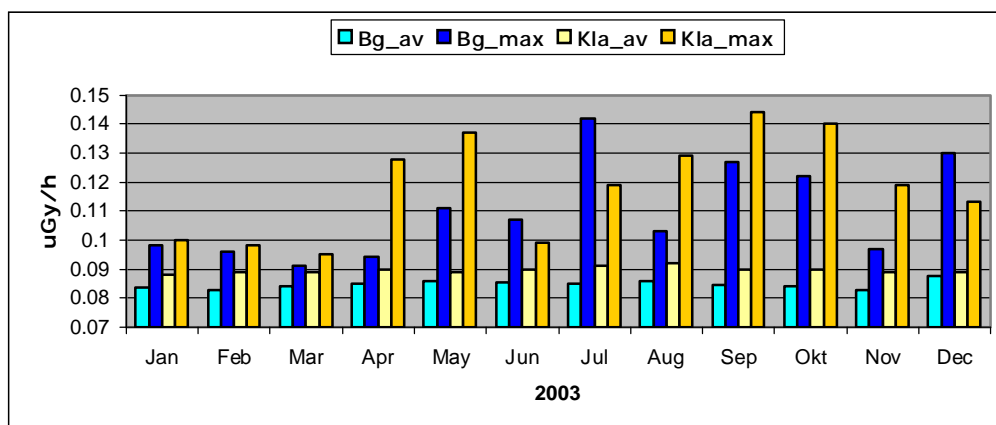
Јачина апсорбоване дозе гама зрачења у ваздуху на висини 1m изнад површине тла мерена је континуирано у Београду (околина Института) и у Кладову (околина Онколошког института). Јачина апсорбоване дозе гама зрачења у ваздуху кретала се током 2003. године у интервалу од 0.078 до 0.142  $\mu\text{Gy/h}$  са средњом годишњом вредношћу од 0.0847  $\mu\text{Gy/h}$  у Београду и у интервалу од 0.079 до 0.144  $\mu\text{Gy/h}$  и са средњом годишњом вредношћу од 0.0896  $\mu\text{Gy/h}$  у Кладову.

Гамаспектрометријска анализа композитних месечних узорака ваздуха у Београду, Нишу, Палићу и Зајечару показује присуство радионуклида природног порекла у ниским нивоима. Активност  $^{137}\text{Cs}$  је у 2003. години била испод границе детекције. Активност  $^7\text{Be}$ , космогеног радионуклида, кретала се од 0.5  $\text{mBq/m}^3$  у ваздуху у Зајечару до 1.68  $\text{mBq/m}^3$  у ваздуху у Београду. Активност  $^{90}\text{Sr}$  у ваздуху кретала се од 7.7 до 17.1  $\mu\text{Bq/m}^3$  у Београду, од 6.1 до 54.6  $\mu\text{Bq/m}^3$  у Нишу, од 11.3 до 65.6  $\mu\text{Bq/m}^3$  у Зајечару и од 4 до 84  $\mu\text{Bq/m}^3$  на Палићу.

	Bg_av	Bg_max	Kla_av	Kla_max
Jan	0.0838	0.098	0.088	0.1
Feb	0.0829	0.096	0.089	0.098
Mar	0.0841	0.091	0.089	0.095
Apr	0.085	0.094	0.09	0.128
May	0.0857	0.111	0.089	0.137
Jun	0.0853	0.107	0.09	0.099
Jul	0.085	0.142	0.091	0.119
Aug	0.0856	0.103	0.092	0.129
Sep	0.0844	0.127	0.09	0.144
Okt	0.084	0.122	0.09	0.14
Nov	0.0827	0.097	0.089	0.119
Dec	0.0875	0.13	0.089	0.113

Табела 13. Месечне вредности (средње и максималне) јачине апсорбоване дозе гама зрачења у ваздуху

Гамаспектрометријска анализа месечних узорака падавина у Београду, Нишу, Зајечару, Крагујевцу, Златибору, Палићу и Новом Саду показује присуство радионуклида природног порекла у ниским нивоима. Активност  $^{137}\text{Cs}$  у свим узорцима падавина била је испод границе детекције. Активност  $^7\text{Be}$  у падавинама кретала се у интервалу од  $< 4 \text{ Bq/m}^2$  у Лазаревцу до  $208 \text{ Bq/m}^2$  у Београду, мерном месту Карађорђевог парк. Специфичне активности  $^{90}\text{Sr}$  у падавинама кретале су се од  $< 0.11 \text{ Bq/m}^2$  у већини мерних места до  $3.49 \text{ Bq/m}^2$  на Златибору.



Слика 54. Јачина апсорбоване дозе гама зрачења у Београду и Кладову у току 2003. године

Према укупним резултатима мерења радиоактивности животне средине методологијом вертикалне анализе узорака на територији Републике Србије у 2003. години, може се закључити да се активност како природних радионуклида тако и дугоживећих радионуклида вештачког порекла (углавном од Чернобилских падавина), у различитим врстама узорака кретала у ниским нивоима.

## НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ

Према Извештају о резултатима мерења нејонизујућих зрачења на подручју Србије током 2003. и 2004. године Института за нуклеарне науке «Винча», током наведене две године, извршена су једнократна широкопојасна мерења нивоа електромагнетног зрачења у ELF (Extremely Low Frequency) и RF (Radio Frequency) опсегу, на 43 локације у дванаест градова Србије. Од наведених локација, највећи број припада граду Београду са околним насељима (29 локација), потом следе Крагујевац (3), Ниш (2), и по једна локација у Новом Саду, Суботици, Бачкој Паланци, Смедереву, Кладову, Ужицу, Новом Пазару, Сврљигу и Бабушници.

Највећи број мерења извршен је у кућама и становима зграда које се налазе у близини вештачких извора електричних и магнетских поља у урбаним

средињама: трафостанице, далеководи, GSM базне станице и антене мобилне телефоније, антене радио и TV предајника.

Мерења се односе на тзв. «најгори могући случај» (сви електрични уређаји су укључени) уз записивање општих података (локација, доба дана, врста извора и његове техничке карактеристике).

Пошто је реч о једнократним (тзв. «блиц» или «спот») широкопојасним мерењима, а како се најчешће ради о пољима из више извора и различитим условима на терену, приказ резултата је дат преко максимално измерених вредности у табели 1. Треба напоменути да су максималне вредности којима су људи изложени на местима у којима проводе највећи део дана, знатно испод наведених вредности.

<b>ELF (30 Hz do 2kHz)</b>			
	$E_{max}$ [V/m]	$B_{max}$ [ $\mu$ T]	Краћи коментар
“FON”	1 – 2	0,02 – 0,2	<i>У зависности од локације</i>
Мерна места			
Трансформаторске станице у зградама	10 – 50	0,4 – 18	<i>18 мТ контактано на поду, просторија изнад TS</i>
Далеководи (400kV)	3000 – 6000	0,4 – 4	<i>6 kV/m испод крајње фазе DV на 1,7 m од тла</i>
VN исправљач TV предајника	75 – 100	50 – 70	<i>70 мТ на 30cm од пода</i>
<b>RF (100kHz do 3GHz)</b>			
	$E_{max}$ [V/m]	$S_{max}=(E_{max})^2/ 3770$ [mW/cm <sup>2</sup> ]	Краћи коментар
“FON”	0,6	0,0001	<i>Зависи од мерног инструмента</i>
GSM базне станице и антене мобилне телефоније	8 - 11	0,017 – 0,032	<i>Добијено на крововима зграда</i>
Антене радио i TV предајника	8 – 30	0,017 – 0,240	<i>Добијено на крововима зграда</i>

Табела 14. Максималне измерене вредности на терену током 2003. и 2004. године

Национални стандарди (база података на сајту Светске здравствене организације: <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>) показују велике разлике по питању референтних вредности. То посебно важи за RF опсег фреквенција где се однос у референтним вредностима између националних стандарда креће и до три реда величине, у зависности од тога да ли су као основа за дефинисање стандарда коришћени могући термички (у већини стандарда и



препурука) или нетермички биолошки ефекти (Русија и бивше земље источног блока).

Кратак преглед међународних препорука и стандарда из ове области приказан је у табелама 15 и 16

	Становништво		Професионално изложена лица	
	Е (kV/m)	В ( $\mu$ T)	Е (kV/m)	В ( $\mu$ T)
NRPB 1993. (В.Британија)	12	1600	12	1600
CENELEC 1995. (Европски предстандард)	12	640	30	1600
DIN/VDE 1995. (Немачка)	-	-	21	1400
ICNIRP 1998. (Међународне препоруке)	5	100	10	500

Табела 15. Референтни нивои за ELF опсег (на 50 Hz)

NRPB (1993.)		IEEE (1999.)		ICNIRP (1998.)	
Фреквенција	Е (V/m)	Фреквенција	Е (V/m)	Фреквенција	Е (V/m)
600kHz – 12MHz	600/f (MHz)	0,1-1,34MHz	614	0,15 – 1MHz	87
12 – 200MHz	50	1,34 - 3MHz	823,8 / f	1 – 10MHz	87/f <sup>-1/2</sup>
200 – 400MHz	250 f(GHz)	3 – 30MHz	823,8 / f	10 – 400MHz	<b>28</b>
400 – 800MHz	<b>100</b>	30 – 100MHz	<b>27,5</b>	400MHz-2GHz	1,375 f <sup>1/2</sup>
800MHz – 1,55GHz	125 f(GHz)	100 – 300MHz	<b>27,5</b>	2 – 300 GHz	61
1,55 – 300GHz	194	-	-	-	-
Фреквенција према колони		Фреквенција у MHz		Фреквенција у MHz	

Табела 16. Референтни нивои јачине електричног поља за становништво (RF опсег)

Фреквенцијски опсег	Квадрат средње вредности јачине електричног поља $E^2$ [V/m] <sup>2</sup>	Макс. ниво јачине електричног поља за становништво E [V/m]	Средња густина флукса снаге S [mW/cm <sup>2</sup> ]
30 MHz – 300 GHz	3770: 5 =754	27,45	<b>0,2</b>

Табела 17. Максимални нивои излагања становништва за фреквенцијски опсег од 30 MHz – 300 GHz у складу са Југословенским стандардом JUS N.N0.205 из 1990. године

Упоређивањем вредности из табела 15 и 16 са табелом 14, лако се примећује да су максималне вредности добијене мерењем на терену знатно ниже у поређењу са актуелним међународним препорукама Међународне Комисије за заштиту од нејонизујућег зрачења (ICNIR), које су установљене на основу вишегодишњих истраживања утицаја електричн, магнетских и електромагнетских поља на живе организме.

## ПОЛЕН У ВАЗДУХУ

Полен биљака је један од најзначајнијих *алергена* у ваздуху, који се ветром преноси на велике раздаљине. Због свог специфичног хемијског састава поленова зрна изазивају алергијске реакције (бронхитис, коњујктивитис, астма) код великог броја људи. Орјентационо, од 20 до 25% популације је угрожено овим алергенима. Полен биљака се, са аспекта здравља људи, може сматрати загађујућом материјом у ваздуху.

У многобројним студијама показала се повезаност између високих концентрација поленових зрна у атмосфери и појаве симптома код алергичних особа. Појава симптома понекад иде паралелно са порастом концентрације поленових зрна у ваздуху или се јавља након 24 до 48 часова од тренутка када концентрација одрађеног полена у ваздуху достигне свој максимум. Ово «кашњење» симптома настаје због неопходног временског периода за који организам препознаје алергене.

Испитивање алергије на полене врши се тестом тј кожним пробама. Могуће је да се при испитивању покаже позитивна реакција на одређени алерген а да пацијент у периоду цветања ове биљке уопште нема теоба. Објашњење се налази у чињеници да постоје унакрсне реакције између полена. Зато је за идентификацију полена који је одговоран за појаву симптома болести ефикасније вршити идентификацију поленових зрна у атмосфери и пратити њихову концентрацију.

Код пацијената са изразито позитивним алергијским реакцијама на полене идентификација поленових зрна може указати на полен који стварно изазива симптоме болести.

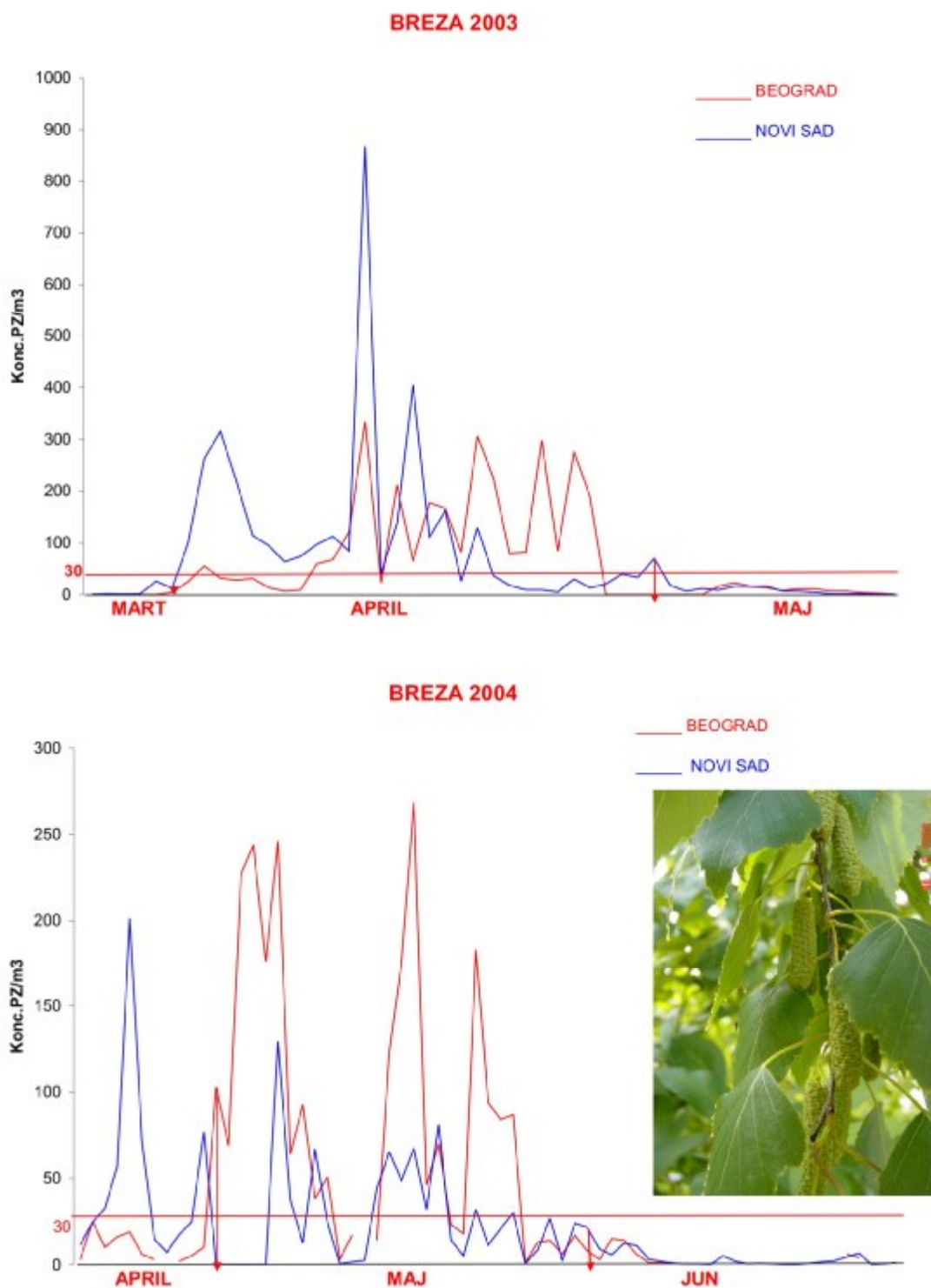
Редовно праћење концентрације поленових зрна у атмосфери од велике је важности за лекаре који се баве лечењем алергијских обољења како за постављање дијагнозе тако и за корекцију терапије код пацијената. Имајући то у виду, у Србији се врше систематска мерења полена При том се примењује

методика континуираног прикупљања узорака, која је дефинисана од стране Међународног удружења за аеробиологију (IAA).

У климатским условима наше земље овај период започиње око 01. фебруара (време почетка цветања леске и јове) и траје до првих дана новембра (завршетак цветања пелина и амброзије). При том се врши идентификација и квантификација полена 24 биљне врсте (леска, јова, тиса и чемпреси, брест, топола, јавор, врба, јасен, бреза, граб, платани, орах, храст, бор, конопља, траве, липа, боквица, киселице, коприве, штирови, пелин, амброзија и дуд).

Врсте се разликују у односу на дужину полинације (емитовања полена). Најдужи полинациони период имају Тисе и Чемпреси (*Taxaceae / Cupresaceae*), док се по броју дана са достигнутим критичним концентрацијама издваја Бреза (*Betula sp.*).

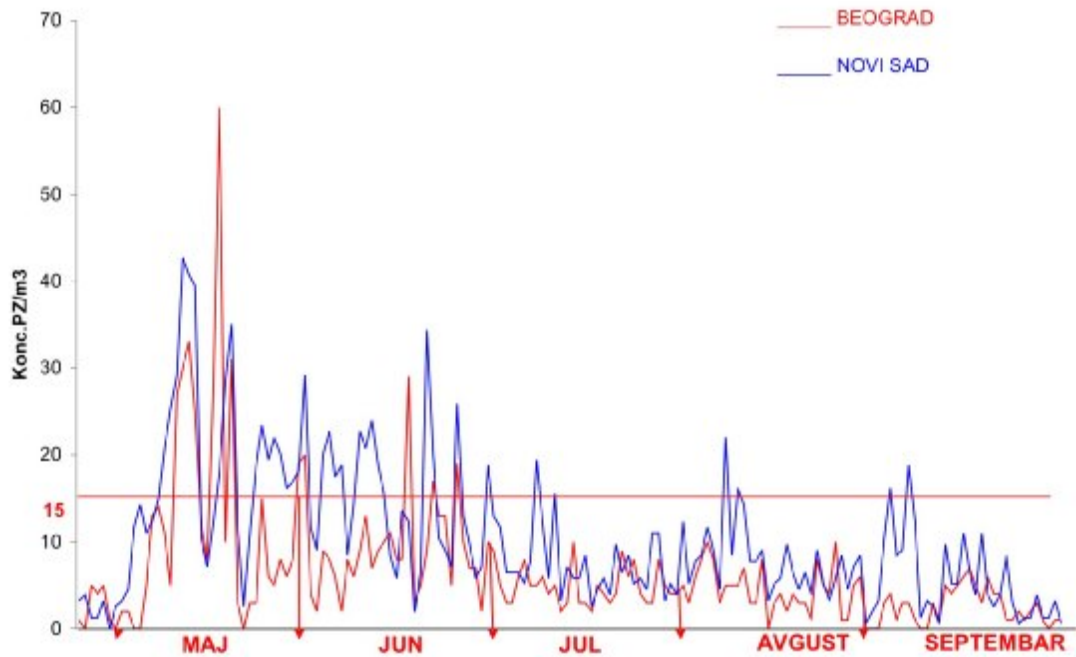
На слици 63 приказане су концентрације полена Брезе за 2003 и 2004. год. у Београду и Новом Саду). Поленова зрна ове врсте су ситна и због свог специфичног хемијског састава изазивају бурне реакције слузокоже.



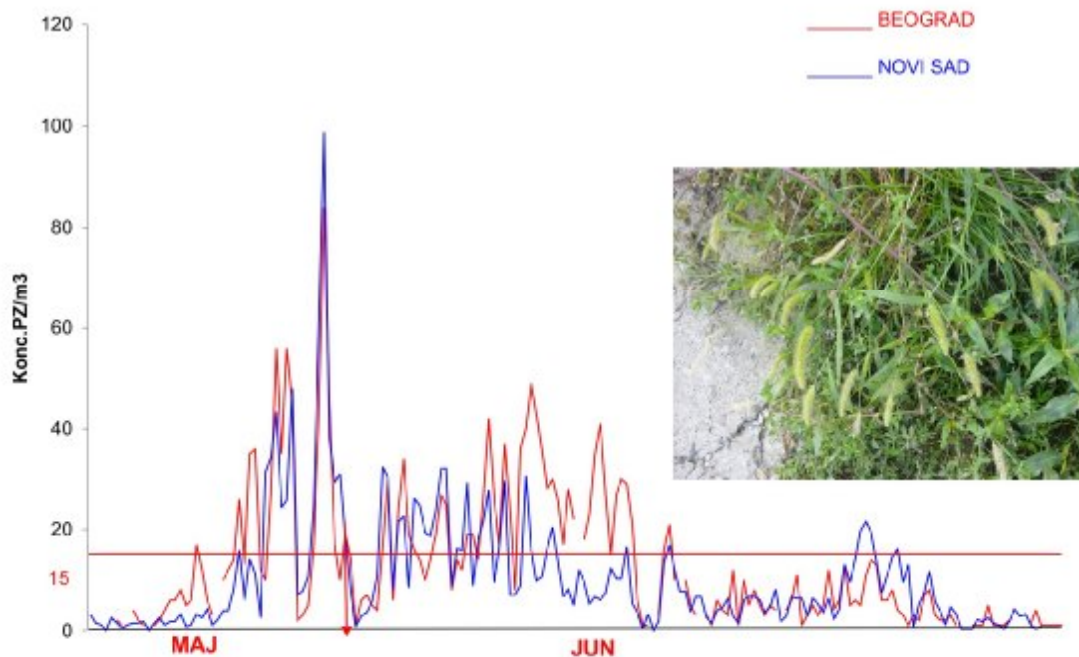
Слика 63. Концентрације полена брезе (*Betula sp.*) у Београду и Новом Саду током 2003. и 2004. године

Сезона цветања трава (слика 64) траје од маја до друге декаде јула. Карактеристично је да траве имају снажно алергијско дејство и најдужи период полинације у току године.

### TRAVE 2003

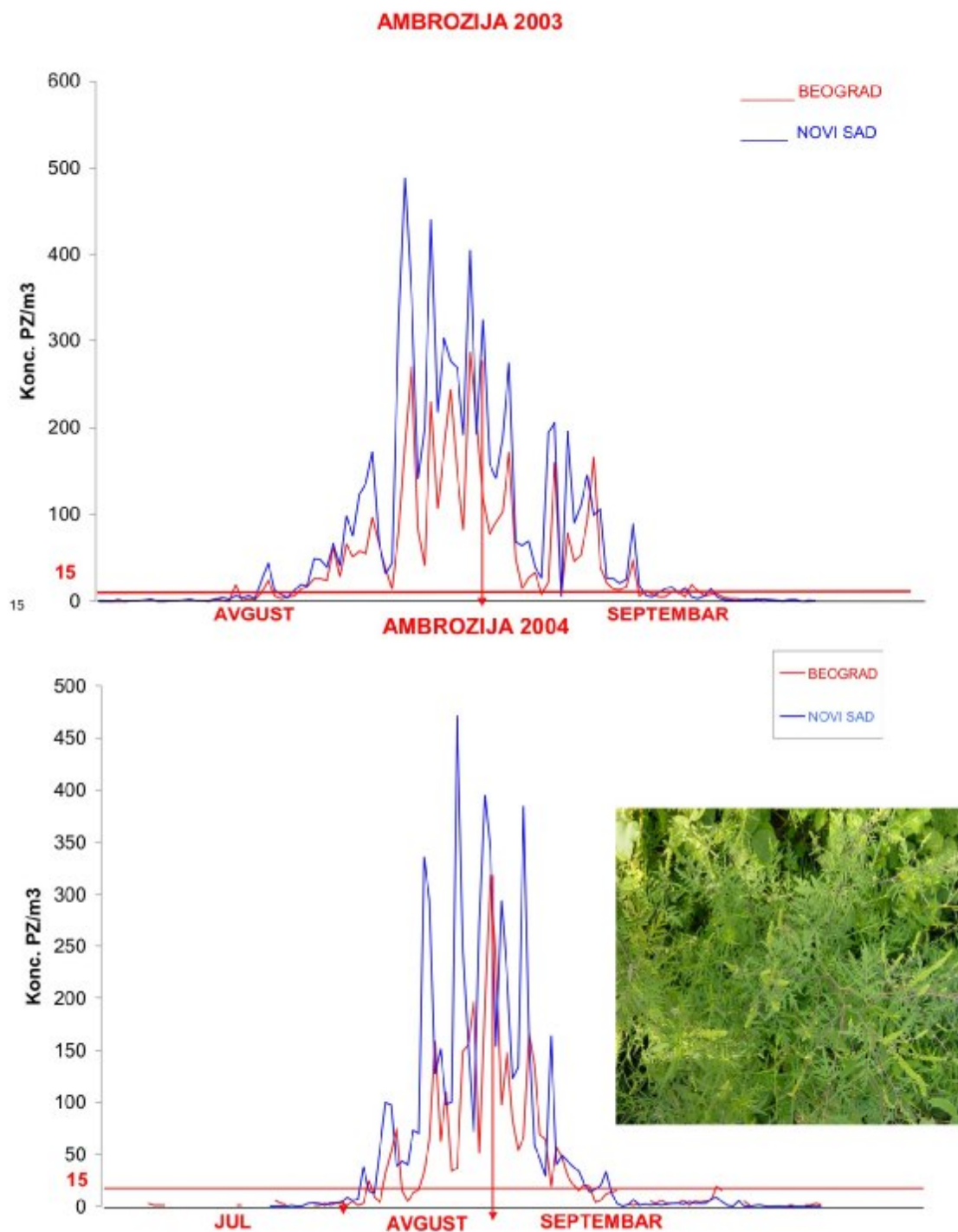


### TRAVE 2004



Слика 64. Концентрације полена трава у Београду и Новом Саду током 2003. и 2004. године

У овом периоду почиње цветање Боквице (*Plantago* sp.), Киселице (*Rumex* sp.), и биљака из фамилије Коприва (*Urticaceae*). Ове биљке током маја и јуна достижу највеће концентрације, а полен се евидентира и током септембра. Сезона цветања корова траје од друге половине јула до новембра.



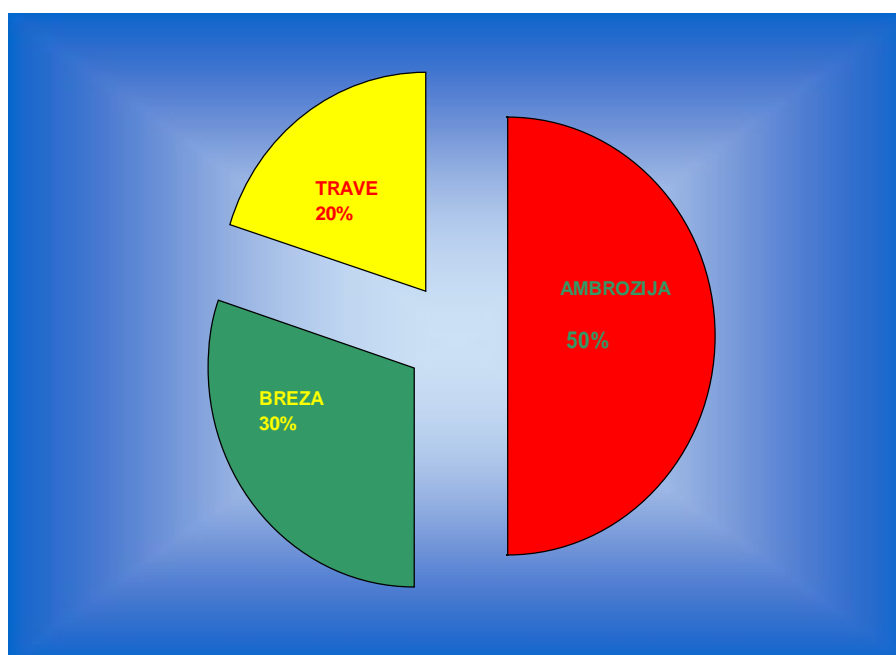
Слика 65. Концентрације полена амброзија у Београду и Новом Саду.

Као највећи коровски алерген јавља се врста *Ambrosia artemisiifolia*. Захваљујући великој моћи прилагодљивости, амброзија настањује веома различита станишта. Може се окарактерисати као биљка умерено влажних, неутрофилних, азотом богатих, органским материјама сиромашних, растреситих, осветљених, веома топлех станишта, а подноси и заслањеније биотопе (Митровић, Дедијер, 2004, 2005). По животној форми је терофита, што значи да неповољни период преживљава у облику семена. Цвета од јула до

октобра. Клијање почиње када се земљиште угреје и траје до жетве пшенице мада на запуштеним неузораним стрњиштима клија и до краја септембра. У биохемијском погледу врста *Ambrosia artemisiifolia* садржи лактонске сесквитерпене, флавоноиде, монотерпене и горке флавоноиде. Алергена својства потичу од:

- хемијских једињења која улазе у састав цитоплазме, унутрашње опне интине и спољашње егзине
- грађе поленовог зрна
- биологије и екофизиолошких особина појединих врста.(Кojić,1986)

Значај појединих група биљака у изазивању алергијских реакција приказан је на слици 66



Слика 66. Процентуална заступљеност алергијских реакција које су изазване различитим групама биљака.

Током 2003. и 2004. узорци полена из ваздуха прикупљани су у Београду, Новом Саду и Руми. Палинолошке анализе вршене су у Агенцији за заштиту животне средине у Београду и у Департману за биологију и екологију, ПМФ у Новом Саду. Компаративни приказ добијених резултата дат је у Табелама 21 и 22.

Табела 1. Упоредни преглед основних параметара полинације за 2003.год									
Биљни таксони	Карактеристике полинације								
	дужина полнације у данима			укупна количина полена у м3 ваздуха			макс. постигнута концентрација ПЗ/м3		
Леска	12	23	15	44	496	520	11	118	230
Јова	14	26	25	42	1056	666	10	225	163
Тисе, Чемпреси	68	75	71	1203	4483	2983	124	462	758
Брест	25	24	23	153	409	351	19	111	121
Топола	18	43	33	663	13494	1245	359	2401	210
Јавор	31	47	54	388	3147	760	49	486	141
Врба	64	65	57	1062	7887	1550	143	1216	87
Јасен	54	67	56	1461	1943	1530	220	177	123
Бреза	57	63	53	3795	5990	10108	334	1340	1349
Граб	50	42	53	830	573	2841	89	58	477
Платан	16	28	21	498	1671	881	126	327	240
Орах	27	20	30	340	383	410	68	88	60
Храст	39	51	41	1159	1302	2175	150	169	416
Бор	78	71	63	997	681	1078	168	55	135
Конопља	87	87	89	595	983	932	40	66	39
Траве	156	176	163	1109	2633	3386	60	66	125
Липа	64	51	93	212	217	1975	17	24	181
Боквица	104	119	102	466	468	440	43	19	28
Киселица	50	65	77	149	288	248	16	33	13
Коприве	152	155	149	6099	9580	12195	183	300	385
Пепељуге, Штиреви	125	127	126	954	1440	2219	43	52	79
Пелин	82	84	75	785	1017	1165	51	80	86
Амброзија	118	113	118	4500	12090	16162	287	755	1654
Дуд	25	23	27	2045	4105	1276	681	837	270
	<b>БГ</b>	<b>НС</b>	<b>РУ</b>	<b>БГ</b>	<b>НС</b>	<b>РУ</b>	<b>БГ</b>	<b>НС</b>	<b>РУ</b>

Табела 21. Упоредни преглед основних параметара полинације за 2003. годину



Табела 1. Упоредни преглед основних параметара полинације за 2004.год.									
Биљни таксони	Карактеристике полинације								
	дужина полинације у данима			укупна количина полена у м <sup>3</sup> ваздуха			макс. постигнута концентрација ПЗ/м <sup>3</sup>		
Леска	36	39	28	271	559	172	40	256	24
Јова	44	42	35	969	1614	1477	285	546	512
Тисе, Чемпреси	86	78	89	3285	1831	4467	395	279	934
Брест	18	34	21	216	223	250	58	67	50
Топола	30	35	29	2349	5335	537	1360	1291	89
Јавор	39	30	33	688	604	272	53	250	64
Врба	51	49	52	501	1439	593	91	215	48
Јасен	28	52	65	660	524	785	146	52	159
Бреза	51	56	58	2556	1438	1707	269	201	162
Граб	47	39	54	516	203	662	65	23	85
Платан	31	27	28	262	719	1662	33	195	428
Орах	42	34	45	2514	422	1126	387	84	180
Храст	33	37	42	623	415	581	78	51	50
Бор	73	65	69	298	321	522	15	21	110
Конопља	56	66	58	355	387	229	25	31	18
Траве	166	171	171	2261	1892	2022	84	99	67
Липа	50	51	87	192	298	1189	19	36	100
Боквица	96	115	81	215	441	133	10	19	6
Киселица	38	56	53	95	89	113	8	7	7
Коприве	144	149	150	8104	8345	7816	273	229	262
Пепељуге, Штиреви	114	93	92	531	429	448	22	17	15
Пелин	85	81	61	632	588	437	58	35	37
Амброзија	99	87	83	3343	5866	4616	319	472	462
Дуд	25	34	30	1668	2288	2738	240	355	642
	<b>БГ</b>	<b>НС</b>	<b>РУ</b>	<b>БГ</b>	<b>НС</b>	<b>РУ</b>	<b>БГ</b>	<b>НС</b>	<b>РУ</b>

Табела 22. Упоредни преглед основних параметара полинације за 2004. годину

На сликама 67, 68 и 69 приказани су календари полинације алергених врста (Нови Сад 2003, Београд 2003 и 2004). У календарима су назначени дани у којима концентрација полена била изнад критичне вредности (узето у обзир 30 поленових зрна по м<sup>3</sup> ваздуха).

Месец	III					IV					V					VI					VII					VIII					IX					X				
Недеља	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43					
Алерген																																								
Леска				4			4																																	
Јова				1	3	4	2																																	
Тисе и чеmprеси				1	1	6	6	2	4	2	2																													
Брест					3																																			
Топола					1	7	7	3	2																															
Јавор						7	3	5	2																															
Врба							3	7	5	4	5																													
Јасен						1	1	5	1	3	2																													
Бреза						5	7	6	2	3																														
Граб								2	1																															
Платан									3	6																														
Орах										1																														
Храст									2	5	3																													
Бор											2																													
Конопља																									1	2	4	4	2											
Траве										3	4	4	7	4	5	2	1	1	2						1	1				1	1									
Липа																																								
Боквица																																								
Киселица										2																														
Коприве										1	1	2	2	4	6	2	3	5	6	7	7	6	7	7	7	7	7	4	1											
Пепељуге, Штиреви																									2	2	5	6	2	2	1									
Пелин																								3	7	5														
Амброзија																								3	7	7	7	7	6	6	7	4	3	2						
Дуд										6	6	1																												

Легенда:      жута боја означава да су констатоване концентрације полена испод критичних  
     зелена боја означава да концентрација полена прелази критичне вредности  
4 док број означава колико дана у току недеље концентрација полена прелази




Слика 67. Аеропалинолошки извештај за Нови Сад и околину, 2003 година

Алерген	Недеља у календарској години																																											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44							
Леска																																												
Јова																																												
Тисе, Чемпреси								3	2	3	3	2																																
Брест												1																																
Топола							6																																					
Јавор							3																																					
Врба								2	6	1	2																																	
Јасен							1	2	3	1	3	4	2																															
Бреза							3	4	6	7	5																																	
Граб								1	3		3	3																																
Платан										1	2	4																																
Орах											3	1																																
Храст										1	5	5	2																															
Бор												4	5																															
Конопља																										1	2																	
Траве													3	1																														
Липа																																												
Боквица												1	2																															
Киселица																																												
Коприве													1	1	5	7	2	3	5	7	7	7	7	7	7	6	7	4																
Пепељуге, Штиреви																																												
Пелин																									1	5	2																	
Амброзија																										1	7	6	7	6	3	5	1											
Дуд											4	7																																

Легенда:      жута боја означава да су констатоване концентрације полена испод критичних  
     зелена боја означава да концентрација полена прелази критичне вредности  
4 док број означава колико дана у току недеље концентрација полена прелази

Слика 68. Аеропалинолошки извештај за Београд и околину, 2003 година

Алерген	Недеља у календарској години																																					
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
Леска			2																																			
Јова			1	5																																		
Тисе,Чемпреси			1	7	3	4	2				3	1																										
Брест			2																																			
Топола			3	4																																		
Јавор				4	4	1																																
Врба				2	1	5	3	2																														
Јасен				3	3	1																																
Бреза					5	5	5	4																														
Граб				2																																		
Платан										2	1																											
Орах									2	5	6	3																										
Храст									2	2	3	1																										
Бор																																						
Конопља																																						
Траве													2	4	3		2				3	5	1	2														
Липа																																						
Боквица																																						
Киселица																																						
Коприве																3	6	7	5	7	7	7	7	2	6	6	5	6	7	2								
Пепељуге,Штиреви																																						
Пелин																										1	3	1										
Амброзија																																						
Дуд										2	6	3																										

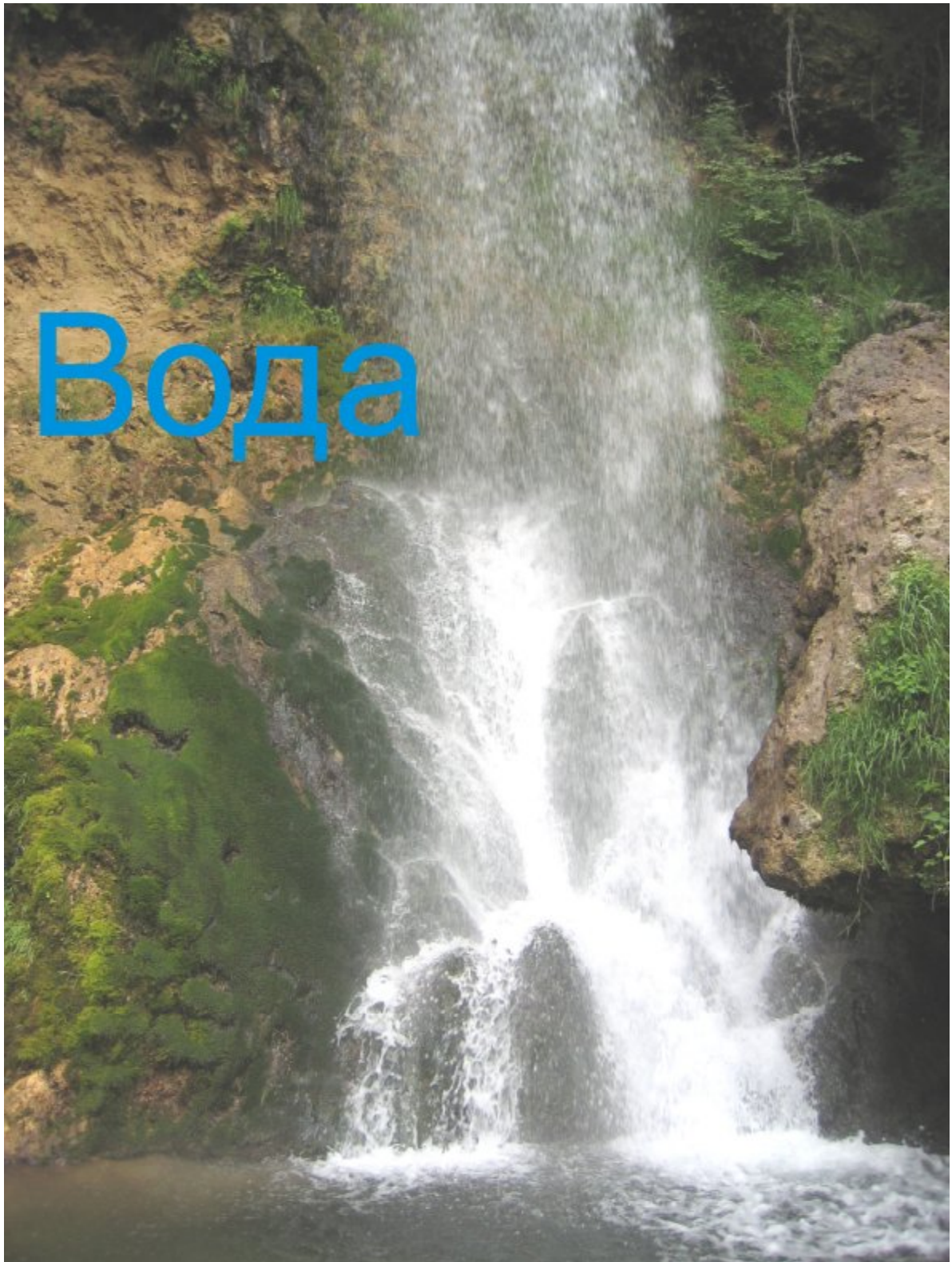
Легенда:  Жута боја означава да су констатоване концентрације полена испод критичних  
 Зелена боја означава да концентрација полена прелази критичне вредности  
 док број означава колико дана у току недеље концентрација полена прелази

Слика 69. Аеропалинолошки извештај за Београд и околину, 2004 година

Регионалне фитогеографске карактеристике вегетације (велики број врста аероалергена, аероалергени јаког дејства, појава јаких алергена током читавог периода полинације, високе концентрације и дуги периоди полинације) као и климатске одлике издвајају Србију као област са високим ризиком за настанак алергијских реакција и нарочито истакнутог проблема респираторних обољења. Током последњих година у свету, а и код нас, уочава се повећање броја особа са симптомима алергијских болести. Поред пораста броја симптома алергијских реакција након интезивног и дуготрајног излагања дејству инхалаторних алергена (полена) у популацији се јавља и више пацијената са обструктивним бронхитисом, астматичним нападима и астмом ( Radišić et al., 2001).

Наведене чињенице као и резултати мерења концентрације полена указују на потребу да се настави са радом и прошири праћење стања и прогнозирање аерополена у Србији. У наредном периоду посебну пажњу би требало усмерити на:

- повезивање аеропалинолошких мерења са радом локалних метеоролошких станица у циљу обезбеђивања прецизније прогнозе стања аерополена,
- проширивање информативне делатности и повећавање доступности информација о стању и прогнози аерополена (новине, радио, ТВ).
- успостављање сарадње са Министарством за здравље и здравственим институцијама,
- обезбеђивање континуитета међународне сарадње - наставак и проширење
- повезивање праћења стања и прогнозе аерополена са организованим сузбијањем и уништавањем корова (посебно Амброзије) – повезивање са радом Министарства пољопривреде, шумарства и водоприведе



Вода је есенцијално једињење без којег живот не би био могућ. Растуће потребе у претходним деценијама допринеле су општем ставу да ће вода бити ограничавајући фактор друштвено-економског развоја, али и опстанка људи у водом најсиромашнијим деловима света. Императив одрживог коришћења водних ресурса се заоштрава у околностима све већег повећања броја становника, повећаној потреби за храном, развојем индустријске производње и заузимањем простора за стамбену и индустријску инфраструктуру.

Усвојени национални планови и стратегија за управљање водним ресурсима у Републици Србији се углавном заснива на принципима одрживог развоја, али у претходном периоду нису постојали одговарајући услови за спровођење и остварење планираних активности. Међународна искуства у овој области показују да је и код већине земаља остварење политике заштите и одрживог коришћења вода зависило од унутрашњих друштвено-економских и политичких односа. Успех интегралног приступа управљања водним ресурсима може се проценити на основу читавог спектра индикатора који указују на количину и квалитет доступне воде.

*Количина (квантитет) воде* која је доступна организмима зависи како од природних услова (карактеристике хидролошког циклуса датог подручја, сезонска дистрибуција падавина и дотока воде), тако и од антропогеног утицаја (промена водног режима услед вештачких акумулација и иригационих система). Климатске промене битно мењају карактеристике хидролошког циклуса, изазивајући повремене поплаве или пак суше (Baumgartner and Reichel, 1975, UNESCO, 1978). Поремећени хидролошки циклус резултат је и уништавања шумских екосистема који ублажавају климатске и хидролошке екстреме јер апсорбују велике количине падавина, спречавају брзо, бујично отицање воде и великом транспирационом површином контролишу испаравање и влажност ваздуха

*Квалитет воде* одређен је низом природних процеса (количина падавина, карактеристике геолошке подлоге и земљишта, ниво спирања минералних и органских материја, ниво органске продукције у акватичним екосистемима и тако даље). Развој енергетике, рударства, индустрије, пољопривреде и урбаних целина драстично погоршава квалитет воде како на локалном, тако и на регионалном нивоу. Најбитније антропогено индуковане промене водених екосистема су еутрофикација, ацидификација, загађење органским и неорганским полутантима (нафта, угља, тешки метали пестициди и тако даље) и повећани ниво радиоактивности (Cresser and Edwards, 1987, Borg, 1987, Chevreuril, Chesterikoff and Letolle, 1987, Boesten and van der Linden, 1991 EEA, 1999, 2003).

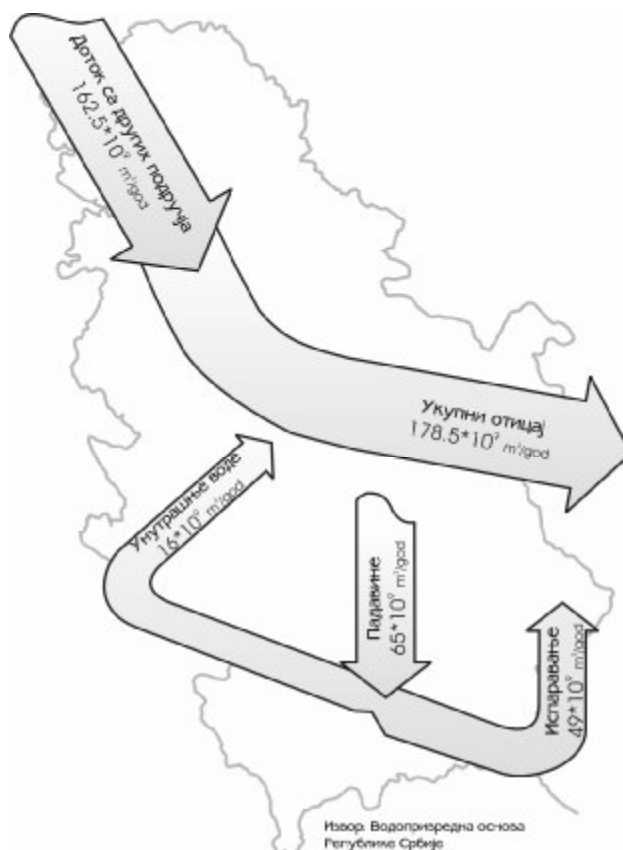
*Еутрофикација* је процес обogaћивања воде органским материјама и/или *нутријентима* (минералним материјама, пре свега нитратима и фосфатима, које повећавају продукцију фитопланктова и других акватичних биљака). Повећана количина биомасе у води доприноси повећаној активности разлагача органске материје који троше велике количине раствореног кисеоника. Повремена анаеробија (недостатак кисеоника) која се јавља у

таквим условима може бити летална (смртоносна) за рибе и друге акватичне организме. Директна последица еутрофикације је и енормни пораст популација алги. Њихови метаболички продукти токсични су како за акватичне организме, тако и за човека. Еутрофикација акватичних екосистема може бити спонтана (природна) или пак антропогено индукована (OECD, 1982).

Урбанизација, развој индустрије и пољопривреде допринели су загађењу вода комуналним отпадом (канализациони системи), индустријским отпадом и пољопривредним отпадом. Детерџенти богати фосфатима битно убрзавају процес еутрофикације акватичних екосистема. Поред *тачкастих* загађивача (испусти комуналних и индустријских отпадних вода), на процес еутрофикације утичу и *дифузни* загађивачи. Вештачко ђубриво богато фосфатима и нитратима основни је дифузни извор еутрофикације са спираних пољопривредних површина.

## РЕЖИМ ВОДА

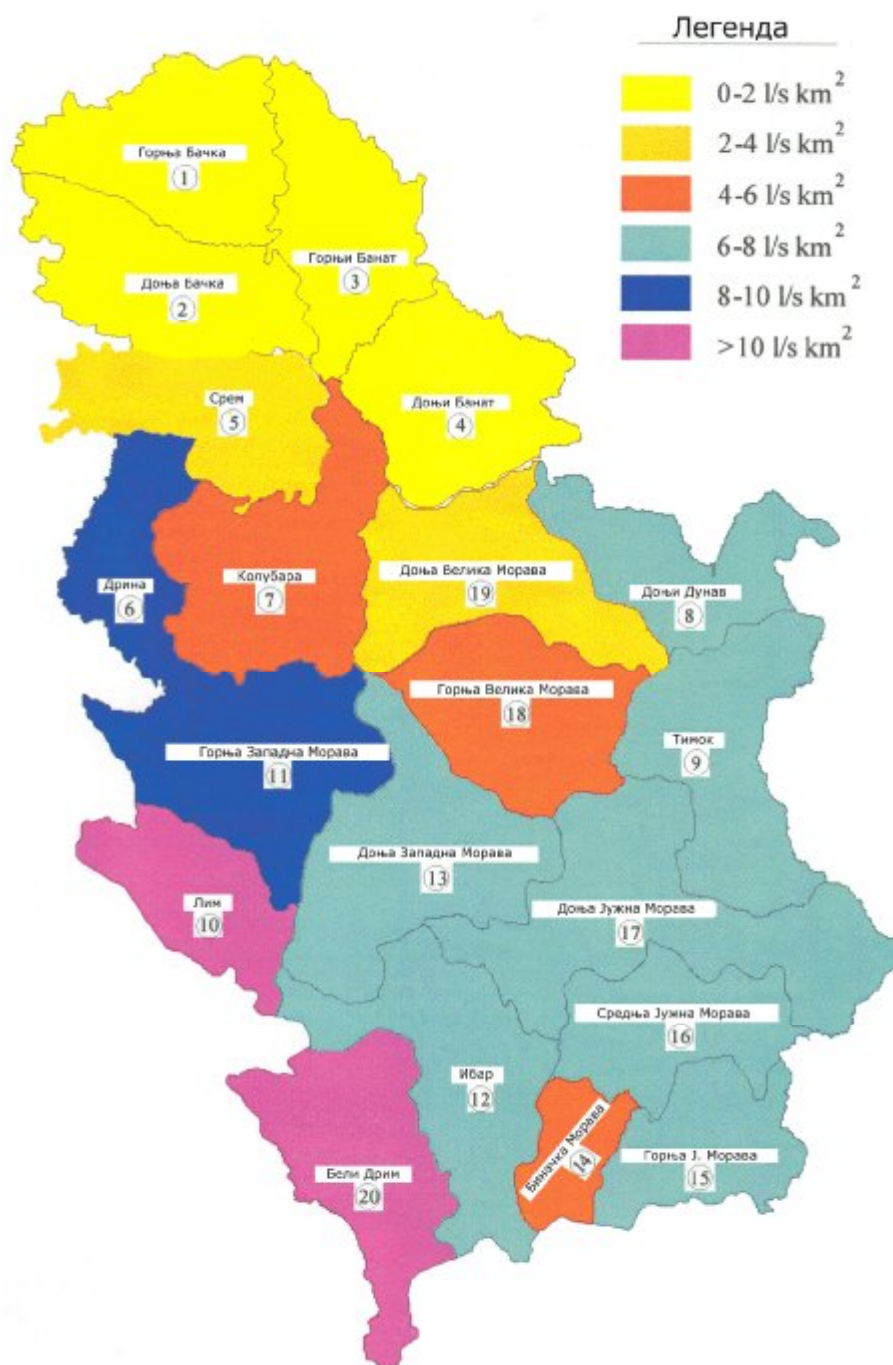
Са територије Србије воде отичу у правцу Црног мора (Дунав са притокама), Јадранског мора (Дрим и Плавска река) и Егејског мора (Пчиња, Драговиштица и Лепенац). Црноморски слив је доминантан (око 176 милијарди  $m^3$  воде или 93%). Према Јадранском мору отиче око 2 милијарде  $m^3$ , а према Егејском мору око 0.5  $m^3$  воде. Укупни доток воде у нашу земљу износи око 162,5 милијарди  $m^3$ , а укупни отицај са нашег простора око 178,5 милијарди  $m^3$  воде. Домицилним водама отиче око 16 милијарди  $m^3$  воде годишње.



Слика 62. Биланс површинских вода Републике Србије



На основу података публикованим у монографији *Управљање водним ресурсима Србије* (2002), може се сагледати хидролошки биланс за подручје Републике Србије (слика 63, табела 23).



Слика 63. Просечна специфична отицања у Р. Србији (Isailović, Srna 2002),

За дефинисање квантитативних показатеља оријентационог хидролошког биланса коришћени су основни елементи просечног годишњег биланса домицилних вода. (Табела 23).

Редни број	Регион	Површина региона	Бруто падавине	Потенцијално отицање	Стварно отицање	Слој отицања	Слој испаравања	Специфично отицање	Коефицијент отицања
		F	P <sub>b</sub>	Q <sub>b</sub>	Q <sub>n</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>i</sub>	α	η
		(km <sup>2</sup> )	(mm)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(mm)	(mm)	(l/skm <sup>2</sup> )	(%)
1	Горња Бачка	4609	565	83	4.33	30	535	0.94	5.2
2	Доња Бачка	4545	621	89	5.93	41	580	1.30	6.6
3	Горњи Банат	4235	575	77	4.04	30	545	0.95	5.2
4	Доњи Банат	4570	650	94	5.96	41	609	1.30	6.3
5	Срем	3894	657	81	8.55	69	588	2.20	10.5
6	Дрина	3623	858	99	29.42	256	602	8.12	29.8
7	Колубара	5445	746	129	24.92	144	602	4.58	19.3
8	Доњи Дунав	3608	790	90	22.46	196	594	6.23	24.8
9	Тимок	4751	737	111	33.5	222	515	7.05	30.1
10	Лим	3119	810	80	39.25	396	414	12.58	48.9
11	Горња Западна Морава	4746	856	129	41.9	278	578	8.83	32.5
12	Ибар	5342	768	130	37.44	221	547	7.01	28.7
13	Доња Западна Морава	5915	768	144	47.34	252	516	8.00	32.8
14	Биначка Морава	1561	709	35	8.24	166	543	5.28	23.5
15	Горња Јужна Морава	3136	750	75	24.41	245	505	7.78	32.7
16	Средња Јужна Морава	3642	753	87	24.46	212	541	6.72	28.1
17	Доња Јужна Морава	7413	711	167	45.04	191	520	6.08	26.9
18	Горња Велика Морава	4529	710	102	19.45	135	575	4.29	19.1
19	Доња Велика Морава	4820	704	108	16.69	109	595	3.46	15.5
20	Бели Дрим	4858	919	142	65.44	424	495	13.47	46.2
	УКУПНО СРБИЈА	88361	732	2051	508.8	182	551	5.76	25.0

Табела 23 Елементи хидролошког биланса површинских вода Србији (Isailović, Srna 2002),

На основу података из табеле 23 може се закључити да:

- Просечне вишегодишње падавине за територију целе Србије су 732 mm. Највеће су на рубним регионима (Бели Дрим, Лим, Дрина, Западна Морава),



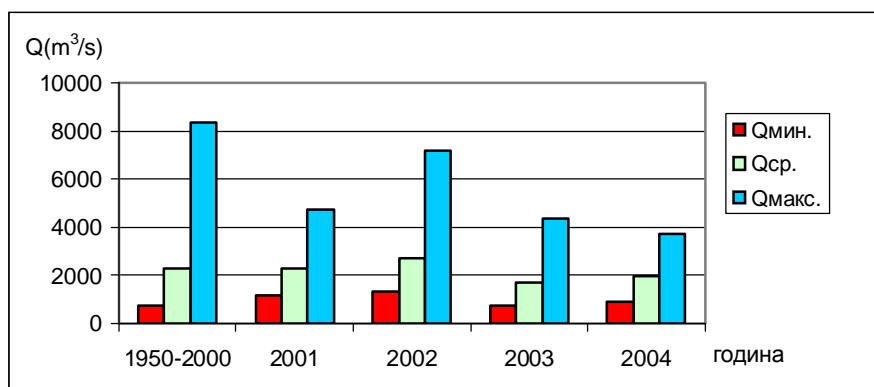
где у просеку достижу 800 – 900 mm/год., а најмање у Војводини од 550 до 650 mm/год.

- Просечно са територије Србије отиче само 25%, док се кроз евапотранспирацију изгуби око 75% падавина.
- Гледано по регионима, отицање је најмање у Војводини - испод 10% од и онако ниских падавина, а највеће у сливу Лима и Белог Дрима, где прелази 45%.
- Као последица наведеног стања, специфична отицања се крећу између 1 и 2 l/skm<sup>2</sup> у Војводини, до око 12 – 13 l/skm<sup>2</sup> у сливу Лима и Белог Дрима. Примера ради, треба истаћи да је специфично отицање у неким веома блиским – планинским сливовима реда величине око 40 l/skm<sup>2</sup> (Пива, Тара), па чак и 60 l/skm<sup>2</sup> (Морача).

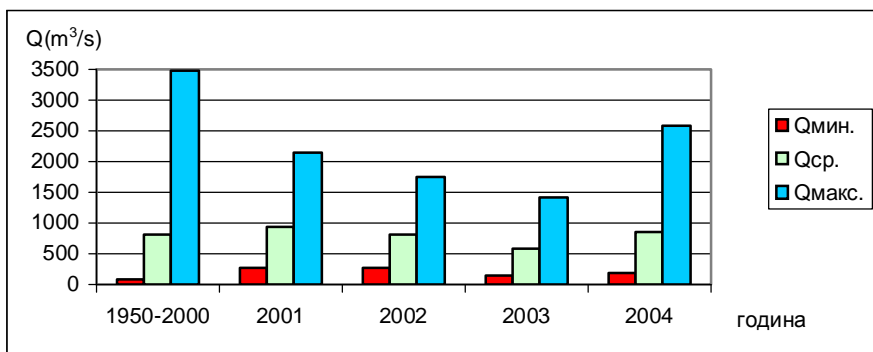
Домицилне површинске воде (реке које настају и уливају се на територији наше државе) обухватају око 8%, док транзитне воде (међународни речни сливови) обухватају око 92% водног биланса на територији Србије. Имајући то у виду јављају се објективне тешкоће у контроли квантитета и квалитета вода у нашој држави.

Велика Морава је национална река Србије и заузима претежан део наше територије са укупном површином слива од 37.320 km<sup>2</sup>. Хидрографски се слив Велике Мораве дели на три дела: Велика Морава од Сталаћа до ушћа у Дунав и обухвата 16,7% слива, Западна Морава са површином слива од 15.850 km<sup>2</sup> и Јужна Морава са сливом од 15.400 km<sup>2</sup>.

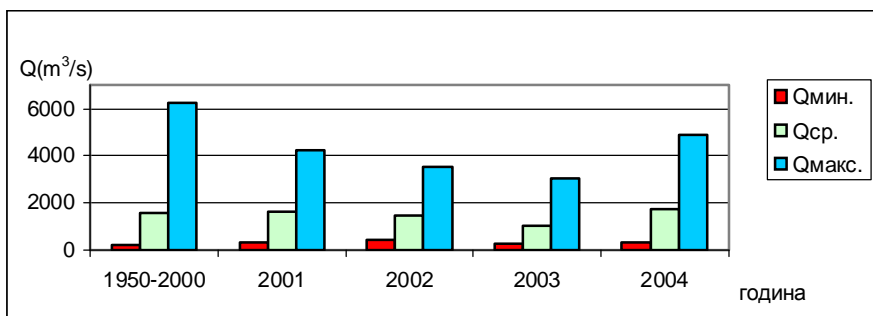
Водност сливних подручја може се уочити на сликама 64-67 на којима су приказани минимални (Q min), средњи (Q средње) и максимални (Q max) протицаји на водомерним станицама Бездан (Дунав), Сента (Тиса), Сремска Митровица (Сава) и Љубичевски Мост (Велика Морава).



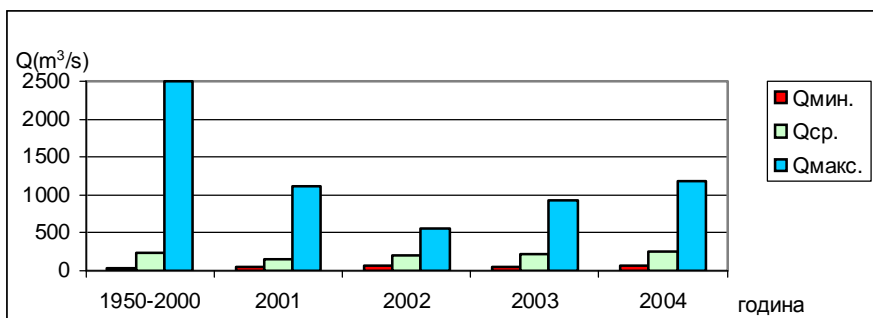
Слика 64: Карактеристични протицаји код водомерне станице Бездан на Дунаву (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



Слика 65: Карактеристични протицаји код водомерне станице Сента на Тиси (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



Слика 66: Карактеристични протицаји код водомерне станице Сремска Митровица на Сави (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

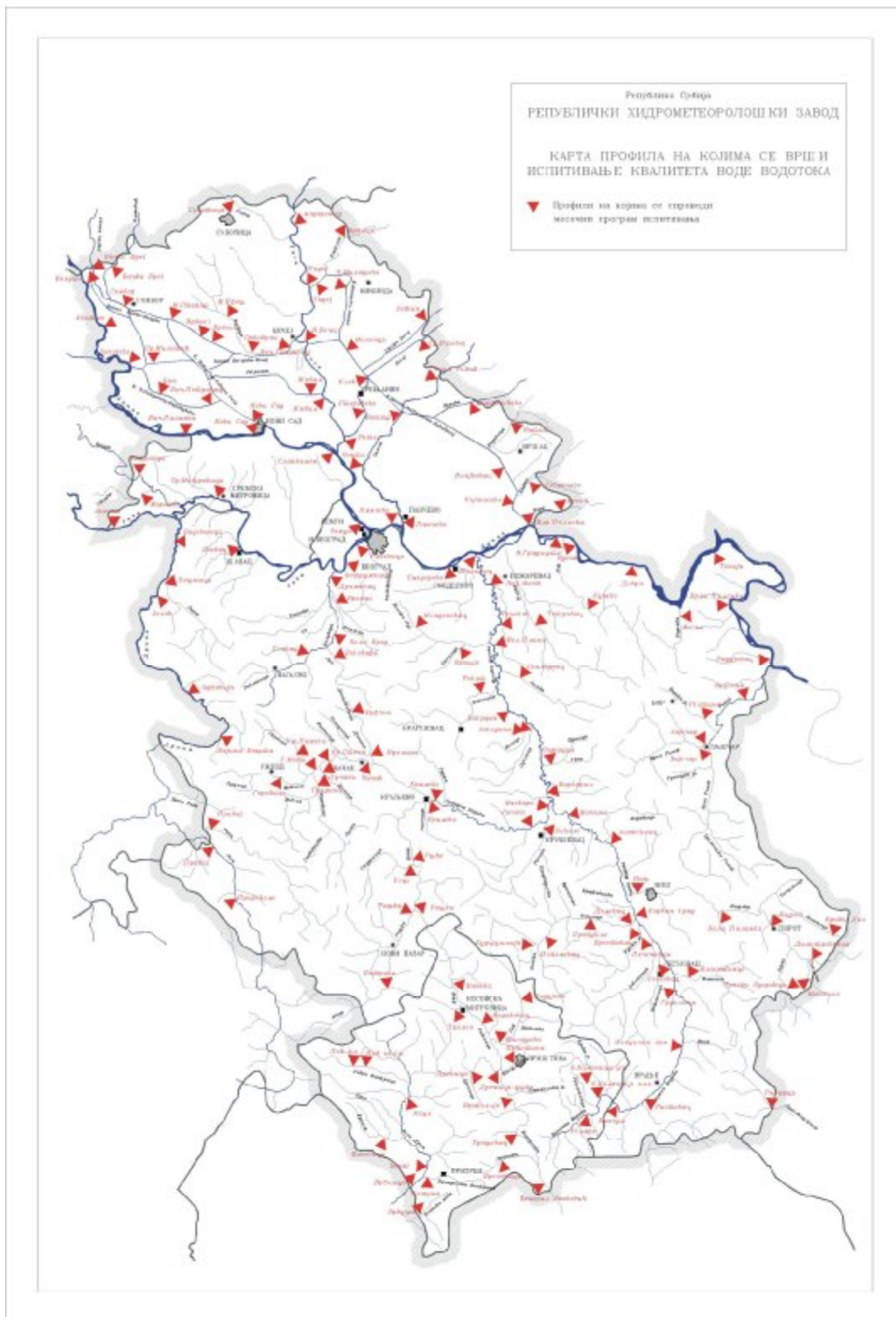


Слика 67: Карактеристични протицаји код водомерне станице Љубичевски Мост на Великој Морави (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

Просечни коефицијент отицаја са територије централне Србије износи само 0,26. Коефицијент варијације годишњег протока креће између 0,2 и 0,7 што говори о комплексности и сложености избора одговарајућих водопривредних решења.

Праћење стања квалитета воде у Републици Србији обављено је према Уредби и Програму систематског испитивања квалитета воде у 2003. и 2004. години. Као и претходних година програм није спроведен на територији Косова и Метохије због немогућности теренских обилазака и оперативног извршавања задатака. За оцену стања квалитета површинских и подземних вода коришћене су доступне анализе систематског испитивања квалитета воде у Републици Србији које је доставио Републички хидрометеоролошки завод, Градски завод за заштиту здравља – Београд и Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој – Нови Сад.

Стална контрола квалитета површинских вода обавља се ради процене квалитета вода водотока, праћења тренда загађења и утицаја климатских фактора на квалитет површинских вода ради што успешнијег очувања квалитета водних ресурса. Испитивања квалитета воде на извориштима и акумулацијама служе за оцену исправности вода за потребе водоснабдевања и рекреације грађана у циљу заштите изворишта и здравља становништва.



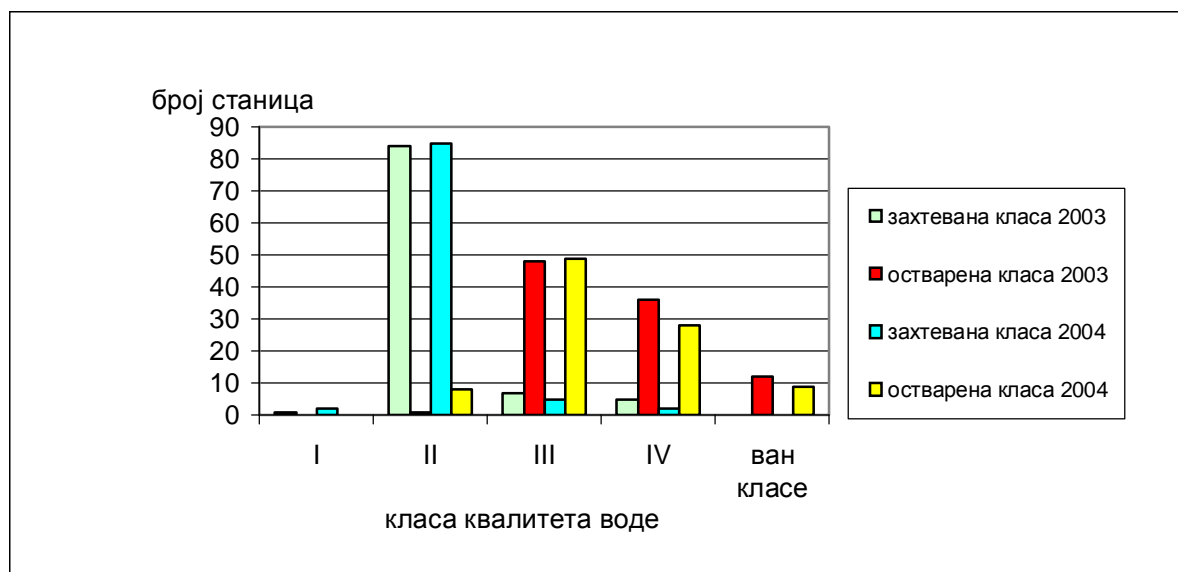
Слика 68. Карта профила на којима се врши испитивање квалитета површинских вода

Учесталост узимања узорака, на свакој локацији, зависи од прописаног програма испитивања квалитета вода и обухвата дневна, недељна, петнаестодневна и месечна испитивања. Одређени узорци се испитују на самој локацији, а затим у лабораторијама на садржај физичко-хемијских показатеља који су као параметри квалитета воде нормирани Уредбом о класификацији и

Одлуком о максимално допуштеној концентрацији опасних материја. Поштујући важећу легислативу и принципе оцењивања две најнеповољније појаве сваког од показатеља у току испитиваног периода извршена је класификација квалитета вода испитиваних водотока.

Квалитет површинских вода процењен је на основу низа параметара, од којих су могу навести:

- Укупни органски угљеник (изражен у mg C/l H<sub>2</sub>O),
- Растворени кисеоник
- Количина раствореног кисеоника (изражена као процентуални степен zasiћења),
- Биохемијска потрошња кисеоника (количина кисеоника коју троше сапробни организми за респирацију, при чему се разграђује органска материја, током 5 дана инкубације у мраку и на 20<sup>0</sup>C),
- Хемијска потрошња кисеоника из KMnO<sub>4</sub> (количина кисеоника која је потребна за потпуну оксидацију органске материје у 1 литри воде.
- Степен сапробности према Liebman-у
- Највероватнији број колиформних клица у литру воде
- рН вредност



Слика 69. Однос захтеване и остварене класе квалитета површинске воде у 2003. и 2004. години (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

На квалитет површинских вода у току 2003. године пресудно су утицали климатски фактори. Квалитет површинских вода у Републици Србији у 2003.години био је на нижем нивоу него у 2002. години. Томе је допринео изразито сушан период на читавом сливу Дунава од априла до септембра 2003. године. Мали протицаји умањили су могућност самопречишћавања водотока док су количине отпадних материја из канализационих система и индустријских постројења остале готово непромењене.

Угрожене су површинске воде у регионима великих градова и индустријских постројења (посебно шећерана, фарми, кланица и других који се баве производњом хране) која загађују воду биодеградабилним отпадним материјама.

Посебно је био угрожен биљни и животињски свет у малим равничарским водотоцима због великог дефицита кисеоника који су условили дуготрајни мали протицаји и високе температуре воде у летњем периоду.

У 2004. години ситуација је била нешто повољнија.

На слици 69 приказан је однос између остварених и захтеваних класа воде на 97 локација у току 2003. године и на 94 локације у току 2004. године.

## Река Дунав

Испитивање квалитета воде реке Дунав врши се на следећим профилима: Бездан (гранични профил), Апатин, Богојево, Бачка Паланка, Нови Сад, Сланкамен, Чента, Земун, Панчево, Смедерево, Банатска Паланка, Велико Градиште, Добра, Текија, Брза Паланка и Радујевац.

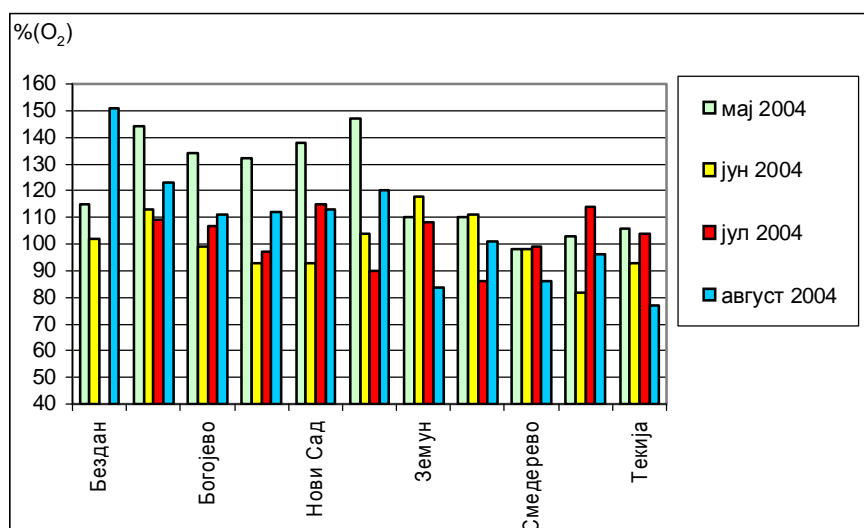
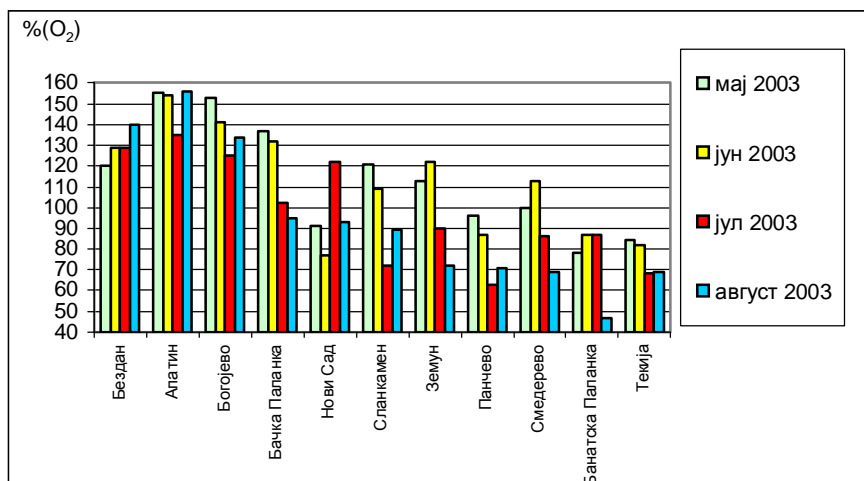
Према резултатима извршених анализа, квалитет воде у 2003. години ни на једном од испитиваних профила није у потпуности одговарао условима захтевне II класе квалитета вода (*Уредба о категоризацији водотока Сл. Лист СРС бр.5/68*).

Дуж тока примећен је дефицит као и пресићење воде  $O_2$  (слика 70). На већини профила констатовано је да вредности неких показатеља квалитета вода прелазе максимално дозвољене концентрације (МДК) за захтевну класу и у оквиру су (III-III/IV) класе вода (БПК<sub>5</sub>, амонијачни, нитратни, нитритни азот и суспендоване материје). Од опасних и штетних материја повремено су забележене повећане концентрације: испарљивих фенола (III/IV), МПАС (III/IV), Fe (III/IV) и Mn.

У 2004. години, квалитет воде, на свим контролним профилима изузев Текије, није у потпуности одговарао условима захтеване II класе квалитета. Дуж тока, на потезу Бездан-Чента, карактеристична је појава суперсатурације кисеоником (ВК стање, IV и III класа), као и повремена појава повишених вредности БПК<sub>5</sub> (III класа). рН вредност воде кретала се у опсегу 7.7-8.8, тако да је повремено одговарала III/IV класи. Вредности суспендованих материја су се често кретале у границама за III класу вода. Од опасних и штетних материја на овом потезу регистрована је појава испарљивих фенола, чије вредности су незнатно прелазиле МДК (максимално допуштене концентрације) за II класу и у једном случају, на профили Бездан, појава минералних уља у концентрацији која је одговарала III/IV класи. На потезу Земун-Радујевац вредности процента zasiћења воде кисеоником кретале су се у границама за II и III класу вода, док су повишене вредности БПК<sub>5</sub> регистроване код Земуна и Дobre (III класа). На делу Земун-Добра вредности суспендованих материја повремено су одговарале III класи. Од опасних и штетних материја забележене су повећане концентрације: нитритног азота  $NO_2-N$  (III/IV класа), испарљивих фенола (III/IV класа), Fe (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$ , шестовалентног хрома  $Cr^{+6}$  и Mn.

Притоке у зони акумулације Ђердап, Млава, Пек и Поречка река испитиване су у профилима Петровац, Кучево и Кусиће и Мосна.

На **Млави** је у 2003. години уочена је промена боје воде, која је одговарала III класи и ванкласном (ВК) стању. Суспендоване материје су у једном случају одговарале ВК стању. Добијене вредности амонијачног и нитритног азота повремено су припадале III/IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

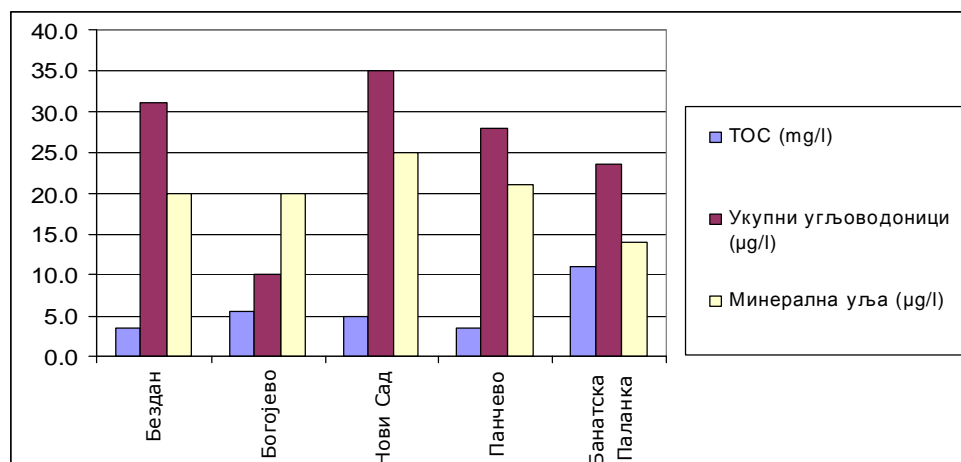


Слика 70.Сезонско засићење воде кисеоником у Дунаву у 2003. и 2004. години (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

У 2004. години уочена је промена боје воде, која је одговарала III класи. Вредности процента засићења воде кисеоником повремено су одговарале III класи (суперсатурација), док су вредности суспендованих материја припадале III класи и ВК стању. Добијене вредности амонијачног ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) и нитритног азота ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) у више случајева прелазиле су МДК за II класу вода. Од опасних и штетних материја у једној серији испитивања регистрована је повишена вредност мангана Mn.

На **Пеку** је у 2003. години уочена промена органолептичких особина воде, односно боја воде је повремено одговарала III класи. На оба контролна профила проценат засићења воде  $\text{O}_2$  повремено је припадао III, IV и ВК стању, док су суспендоване материје припадале IV и ВК стању. У два случаја БПК<sub>5</sub> је на профилу Кусићи одговарала III класи. Од опасних и штетних материја у једином

случају регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) и Mn.



Слика 71. Укупна количина угљеника, угљоводоника и минералних уља у Дунаву у 2003. години (подаци: Покрајински секретаријат за заштиту животне средине А.П. Војводине)

У 2004. години, на профилу Кучево, у једном случају уочена је промена органолептичких особина воде, односно вода је имала слабо приметну боју. Вредности процента zasiћења воде  $O_2$  повремено су припадале III, IV и BK стању (суперсатурација), док су вредности суспендованих материја на профилу Кусићи одговарале III класи. Од опасних и штетних материја, у више случајева, на оба профила регистроване су повишене вредности Mn, док је на профилу Кучево у једном случају регистрована и повишена вредност сулфида  $S^{2-}$ .

На реци **Поречкој** у 2003. години уочена је промена органолептичких особина воде, тако да је боја воде у два случаја одговарала III класи. Процент zasiћења воде  $O_2$  је у једном случају одговарао IV класи, док су суспендоване материје повремено припадале IV класи и BK стању. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: испарљиви феноли (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) Fe (III/IV класа) и Mn.



НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИСА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
БЕЗДАН	ДУНАВ	I	ВК	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III/IV	II
АПАТИН	ДУНАВ	I	ВК	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III/IV	II
БОГОЈЕВО	ДУНАВ	I	ВК	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III/IV	II
БАЧКА ПАЛАНКА	ДУНАВ	II	ВК	III	I	II	IV	III	I	I	I	I	III/IV	II
НОВИ САД	ДУНАВ	II	III	III	I	II	III	II	I	I	I	I	III	II
СЛАНКАМЕН	ДУНАВ	II	III	III	I	II	II	III	I	I	I	I	III	II
ЧЕНТА	ДУНАВ	II	III	II	I	II	III	II	I	I	I	I	II/III	II
ЗЕМУН	ДУНАВ	II	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	III	II
ПАНЧЕВО	ДУНАВ	III	III	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III	II
СМЕДЕРЕВО	ДУНАВ	II	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	III	II
БАНАТСКА ПАЛАНКА	ДУНАВ	III	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	III	II
ВЕЛИКО ГРАДИШТЕ	ДУНАВ	II	III	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III	II
ДОБРА	ДУНАВ	III	III	III	I	II	IV	II	I	I	I	I	III	II
ТЕКИЈА	ДУНАВ	III	III	III	I	II	III	I	I	I	I	I	III	II
БРЗА ПАЛАНКА	ДУНАВ	III	III	III	I	II	II	I	I	I	I	I	III	II
РАДУЈЕВАЦ	ДУНАВ	III	III	II	I	II	III	I	I	I	I	I	III	II
ПЕТРОВАЦ	МЛАВА	I	II	II	I	II	IV	III	II	I	I	III	III	IIA
КУЧЕВО	ПЕК	I	III	II	I	II	IV	ВК	II	I	I	III	III/IV	III
КУСИЋИ	ПЕК	II	ВК	III	I	II	-	III	II	I	I	I	III/IV	III
МОСНА	ПОРЕЧКА	I	III	II	I	II	IV	ВК	I	II	I	III	III/IV	II

Табела 24. Квалитет воде у Дунаву са притокама током 2003. године

У 2004. години вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су одговарале IV класи и ВК стању, док је вредност суспендованих материја у једном случају припадала III класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене вредности: сулфида  $S^{2-}$  и Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КПИЈА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	СУВИ ОСТАТАК ФИЛТРИРАНЕ ВОЛЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
БЕЗДАН	ДУНАВ	I	ВК	III	I	II	IV	III	I	III	I	I	III/IV	II
АПАТИН	ДУНАВ	I	ВК	III	I	II	II	III	I	IV	I	I	III/IV	II
БОГОЈЕВО	ДУНАВ	I	IV	II	I	II	III	III	I	III	I	I	III	II
БАЧКА ПАЛАНКА	ДУНАВ	I	III	III	I	II	-	III	I	III	I	I	III	II
НОВИ САД	ДУНАВ	I	IV	III	I	II	III	III	I	II	I	I	III	II
СЛАНКАМЕН	ДУНАВ	I	ВК	III	I	II	II	III	I	III	I	I	III	II
ЧЕНТА	ДУНАВ	II	ВК	III	I	II	II	III	I	III	I	I	III	II
ЗЕМУН	ДУНАВ	I	III	II	I	II	II	III	I	I	I	III	III	II
ПАНЧЕВО	ДУНАВ	II	III	III	I	II	II	IV	I	I	I	I	III	II
СМЕДЕРЕВО	ДУНАВ	II	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	III	II
БАНАТСКА ПАЛАНКА	ДУНАВ	II	II	II	I	II	IV	III	I	I	I	I	III	II
ВЕЛИКО ГРАДИШТЕ	ДУНАВ	II	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	III	II
ДОБРА	ДУНАВ	II	III	III	I	II	II	III	I	II	I	I	III	II
ТЕКИЈА	ДУНАВ	II	II	II	I	II	II	II	I	I	I	I	II	II
БРЗА ПАЛАНКА	ДУНАВ	II	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	II/III	II
РАДУЈЕВАЦ	ДУНАВ	II	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	II/III	II
ПЕТРОВАЦ	МЛАВА	I	III	II	I	II	II	ВК	I	II	I	III	III	IIA
КУЧЕВО	ПЕК	I	III	II	I	II	II	II	II	II	I	I	III	III
КУСИЋИ	ПЕК	I	ВК	II	I	II	I	III	II	I	I	I	III	III
МОСНА	ПОРЕЧКА	I	IV	III	I	II	II	III	II	II	I	I	III	IIA

Табела 25. Квалитет воде у Дунаву са притокама током 2004. године

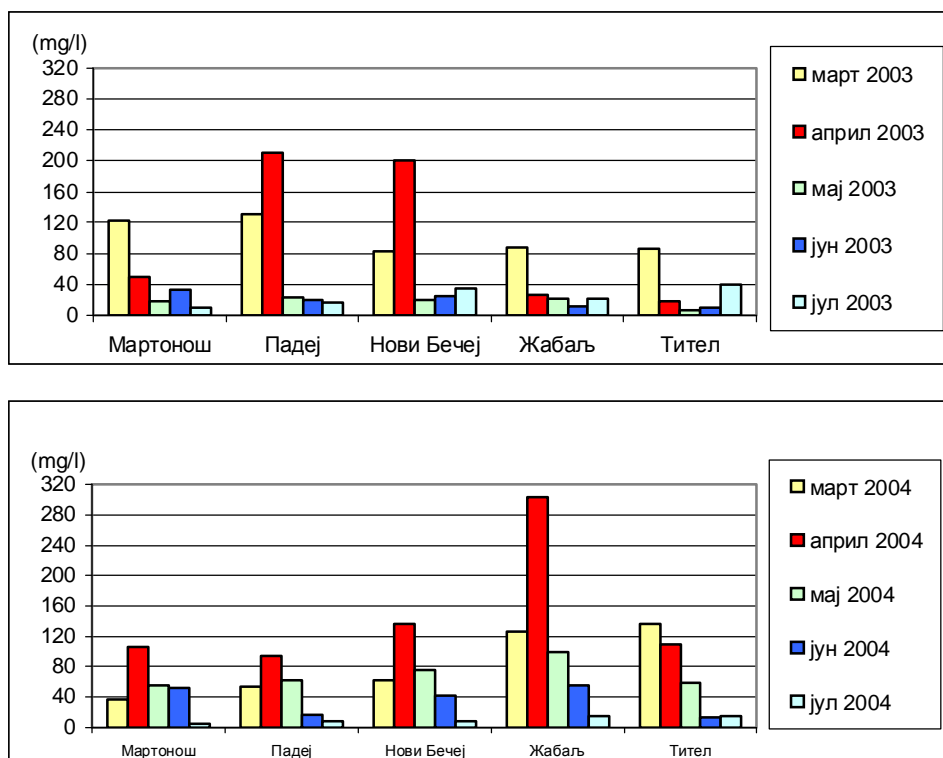
### Река Тиса

Испитивање квалитета воде реке Тисе се врши на профилима: Мартонош (гранични профил), Падеј, Нови Бечеј, Жабалъ и Тител.

Током 2003. године дуж тока примећен је дефицит  $O_2$  и повремена појава суперсатурације на профилиу Мартонош. Вредности БПК<sub>5</sub> на профилима Мартонош и Нови Бечеј су у једној серији припадале III класи. Карактеристичан је висок садржај суспендованих материја (од III, III/IV до ВК стања) што се може видети на слици 72. У једном случају регистрован је повећан садржај нитритног азота (III/IV класа). Од опасних и штетних материја на профилима где се врши осматрање квалитета воде реке Тисе, повремено су забележене повећане

концентрације: Fe (III/IV класа), испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа) и Mn.

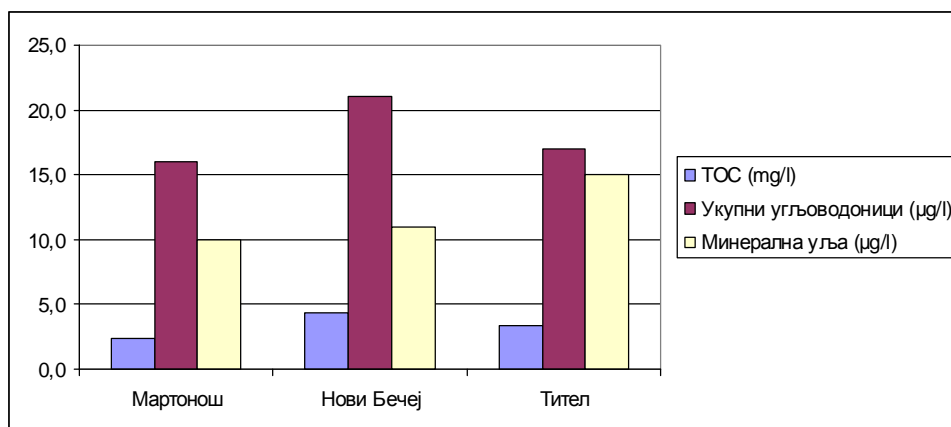
Током 2004. године, квалитет воде на свим контролним профилима, није одговарао условима захтевне II класе. На потезу Падеј-Тител, учева се појава дефицита кисеоника (III класа). Вредности БПК<sub>5</sub> на профилима Мартонош и Падеј повремено су припадале III класи. Карактеристичан је висок садржај суспендованих материја, чије су се вредности кретале у границама III и IV класе и ВК стања. Од опасних и штетних материја повремено су забележене повећане концентрације испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.



Слика 72. Сезонска динамика количине суспендованих материја у Тиси у 2003. и 2004. години (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

Квалитет воде водотока **Кереш**, десне притоке Тисе испитује се на профилу код Суботице.

Током 2003. године од планираних дванаест, реализовано је осам испитивања воде реке Кереш, тако да није било могуће извршити класификацију водотока. На основу извршених испитивања констатовано је да су вредности раствореног O<sub>2</sub>, процента засићења воде O<sub>2</sub> и ХПК<sub>Mn</sub> повремено припадале III, IV класи и ВК стању, док су вредности БПК<sub>5</sub> кретале у оквирима III и IV класе. Забележене су и повишене вредности суспендованих материја (III/IV класа и ВК стање), амонијачног азота (III/IV класа) и нитритног азота (III/IV класа). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) и МПАС (III/IV класа).



Слика 73. Количина угљеника, угљоводоника и минералних уља у Тиси у 2003. години (подаци: Покрајински секретаријат за заштиту животне средине А.П. Војводине)

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК		БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОПИ-КЛАСА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
		ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ												
МАРТОНОШ	ТИСА	III	III	III	I	II	IV	IV	II	I	I	I	III/IV	II
ПАДЕЈ	ТИСА	IV	IV	II	I	II	IV	ВК	II	I	I	I	III/IV	II
НОВИ БЕЧЕЈ	ТИСА	IV	IV	III	I	II	IV	ВК	II	I	I	I	IV	II
ЖАБАЉ	ТИСА	III	III	II	I	II	III	III	II	I	I	I	III	IIБ
ТИТЕЛ	ТИСА	III	III	II	I	II	IV	III	II	I	I	I	III/IV	II

Табела 26. Квалитет воде у Тиси током 2003. године

У 2004. години вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  повремено одговарале III, IV класи и ВК стању, док су се вредности БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Мн</sub> кретале у оквирима III и IV класе. Регистроване су повишене вредности суспендованих материја (III класа), амонијачног азота -  $NH_4-N$  (IIIMV класа) и нитритног азота -  $NO_2-N$  (III/IV класа). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КПИЈА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
МАРТОНОШ	ТИСА	II	II	III	I	II	IV	ВК	I	I	I	I	III/IV	II
ПАДЕЈ	ТИСА	II	III	III	I	II	IV	ВК	I	I	I	I	III/IV	II
НОВИ БЕЧЕЈ	ТИСА	III	III	II	I	II	IV	ВК	I	I	I	I	III/IV	II
ЖАБАЉ	ТИСА	III	III	II	I	II	II	ВК	I	I	I	I	III	II
ТИТЕЛ	ТИСА	II	III	II	I	II	IV	ВК	II	I	I	I	III/IV	II

Табела 27. Квалитет воде у Тиси током 2004. године

### **Банатски водотоци**

Лево притоке Тисе и Дунава које дотичу из Румуније, без водотока Златица који је део канала Дунав-Тиса-Дунав (ДТД) називају се банатски водотоци.

Квалитет воде **Старог Бегеја** испитује се на граничном профилу Хетин и у 2003. години одговарао је IV класи. Измерене концентрације битних физичко-хемијских показатеља (%O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub>, ХПК<sub>Мн</sub> суспендованих материја и нитритног азота) повремено су одговарале III и IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа), Hg (ВК стање) и Mn.

У 2004. години квалитет воде је одговарао ВК стању. Регистроване вредности раствореног O<sub>2</sub> и процента засићења воде O<sub>2</sub> повремено су одговарале III, IV класи и ВК стању (дефицит кисеоника), БПК-5 и ХПК<sub>Мн</sub> одговарале су III и IV класи, док су суспендоване материје у два случаја одговарале III класи. У једном случају, регистрована вредност нитритног азота (NO<sub>2</sub>-N) одговарала је III/IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV), испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа), Hg (ВК стање), минералних уља (ВК стање) и Mn.

Испитивање **Пловног Бегеја** врши се на профилима: Српски Итебеј (гранични профил), Клек (заједнички ток канала ДТД и Пловног Бегеја) и Стајићево.

У 2003. години регистрован је дефицит раствореног O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје повремено су одговарале III и IV класи, и забележен је повишени садржај амонијачног и нитритног азота (III, IV класа). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: МПАС (III/IV класа), Fe (III/IV класа), испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години регистрован је дефицит раствореног  $O_2$ . Вредности БПК<sub>5</sub> одговарале су III и IV класи, док су вредности суспендованих материја повремено одговарале III и IV класи и ВК стању. Регистрован је повишени садржај амонијачног азота -  $NH_4-N$  и нитритног азота -  $NO_2-N$  (III/IV класа). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), Hg (ВК стање), испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (II/IV класа) и Mn.

Контрола квалитета воде реке **Тамиш** врши се на профилима: Јаша Томић (гранични профил), Ботош и Панчево.

Током 2003.године измерене вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$  и БПК<sub>5</sub> на потезу Ботош-Панчево повремено су припадале III класи, док су вредности суспендованих материја одговарале III класи и ВК стању. Такође је констатован повишен садржај амонијачног и нитритног азота (III/IV класа). Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години измерене вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$ , ХПК<sub>Mn</sub> и БПК<sub>5</sub> на потезу Јаша Томић -Панчево повремено су припадале III класи, док су вредности суспендованих материја одговарале III класи и ВК стању. Такође је констатован повишен садржај амонијачног азота-  $NH_4-N$  и нитритног азота-  $NO_2-N$  (III/IV класа). Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV), испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

Квалитет воде **Брзаве** прати се на профилима Марковићево (гранични профил).

Током 2003.године констатовано је повећано присуство суспендованих материја (III класа). Измерене вредности амонијачног и нитритног азота повремено су припадали III/IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години квалитет воде је одговарао IV класи. Вредности, проценат засићења воде  $O_2$  и БПК<sub>5</sub> у по једном случају одговарале су ВК стању и III класи. Повећано је присуство суспендованих материја (III и IV класа и ВК стање). Измерене вредности амонијачног азота ( $NH_4-N$ ) и нитритног азота ( $NO_2-N$ ) повремено су припадале III/IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа) испарљивих фенола (III/IV класа),  $Cr^{+6}$  и Mn.

Испитивање квалитета воде водотока **Моравица** врши се на граничном профилима Ватин.

Током 2003. године од планираних дванаест, реализовано је шест испитивања воде, тако да није било могуће извршити класификацију воде водотока. Одступање од захтевне класе регистровано је у појединачним случајевима код суспендованих материја (III класа), процената засићења воде  $O_2$  (III класа), БПК<sub>5</sub> (III и IV класа) и ХПК<sub>Mn</sub> (III, IV класа). Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) и МПАС (III/IV класа). Моравица је мали водоток са великом осцилацијом количине воде, чије је корито обрасло макрофитском вегетацијом, тако да у летњем периоду, односно у периоду малих вода добија барске карактеристике.

У 2004.години квалитет воде одговарао је IV класи. Одступање од захтевне класе регистровано је у појединачним случајевима код раствореног

кисеоника и процента засићења воде  $O_2$  (III класа и ВК стање), БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Mn</sub> (III и IV класа) и суспендованих материја (III класа и ВК стање). Измерене вредности амонијачног азота ( $NH_4-N$ ) повремено су припадале III/IV класи. Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

Квалитет воде **Караша** се прати на граничном профилу код Добричева.

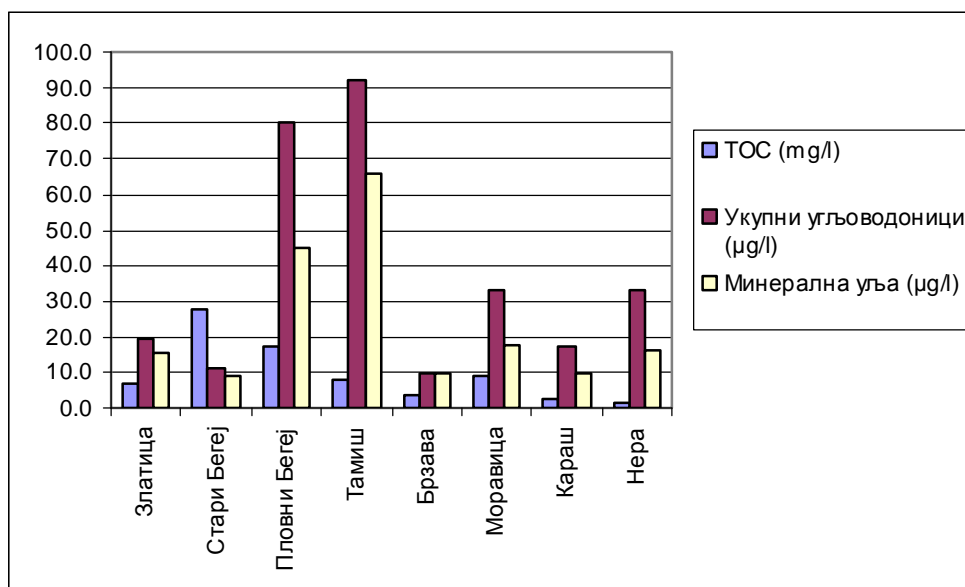
Током 2003. године у појединим случајевима регистроване су повишене вредности суспендованих материја и нитритног азота ( III/IV класа). Од опасних и штетних материја, у појединим случајевима, регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа).

У 2004. години квалитет воде реке Караш је одговарао III класи. Резултати извршених испитивања указују на повремену појаву повишених вредности код суспендованих материја (III и IV класа и ВК стање). Од опасних и штетних материја, у појединим случајевима, регистроване су повишене концентрације Fe (III/IV класа) и испарљивих фенола (III/IV класа).

Квалитет воде **Нера** се прати на профилу код Кусића.

Током 2003. године квалитет воде одговарао II/III класи. Регистрована рН-вредност у једној серији испитивања одговарала је III класи. Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене вредности испарљивих фенола (III/IV класа).

У 2004. години квалитет воде је одговарао II/III класи. Вредност процента засићења воде  $O_2$ , у једном случају, је одговарала ВК стању, а суспендованих материја III класи. Од опасних и штетних материја повремено су регистроване повишене вредности испарљивих фенола (III/IV класа).



Слика 74. Количина угљеника, угљоводоника и минералних уља у Банатским рекама у 2003. години (подаци: Покрајински секретаријат за заштиту животне средине А.П. Војводине)

## Мрежа канала Дунав-Тиса-Дунав

Током 2003. године настављено је систематско испитивање квалитета воде на утврђеним профилима у основној каналској мрежи (ОКМ) хидросистема ДТД, на следећим потезима:

- Врбас-Бездан, на профилима Сомбор, Мали Стапар, Врбас I (узводно од устава) и Врбас II (низводно од устава)
- Бечеј-Богојево, на профилима Српски Милетић и Бачко Градиште
- Нови Сад-Савино Село, на профилима Нови Сад
- Бачки Петровац-Каравуково, на профилима Бач и Бачки Петровац
- Јегрички канал на профилима Жабаљ I
- Кикиндски канал на профилима Ново Милошево
- Банатска Паланка-Нови Бечеј, на профилима Меленци, Влајковац и Кајтасово

Према Уредби о категоризацији водотока, потези канала ОКМ ДТД разврстани су у IIa и IIб класу, осим Кикиндског канала, на потезу Банатска Паланка-Нови Бечеј, који је изграђен након ступања на снагу Уредбе (после 1968. године). За канале је карактеристично да су формиран као споротекући водотоци са врло слабом аерацијом, чиме се објашњава променљив садржај раствореног O<sub>2</sub> од појаве суперсатурације до малих концентрација, односно дефицита. Због ових појава долази до формирања макрофитске вегетације, која касније у процесу разградње повећава оптерећеност воде органским биоразградљивим материјама.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЦА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
БАЧКИ БРЕГ	БАЈСКИ КАНАЛ	II	ВК	III	I	II	III	I	II	I	I	I	III/IV	II
ВРБИЦА	ЗЛАТИЦА	III	ВК	IV	IV	II	II	ВК	II	III	I	I	ВК	III
ХЕТИН	СТАРИ БЕГЕЈ	III	III	IV	IV	III	II	III	II	III	I	I	IV	III
СРПСКИ ИТЕБЕЈ	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	ВК	ВК	IV	III	II	IV	III	I	I	I	I	ВК	III
КЛЕК	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	III	IV	III	I	II	IV	II	I	I	I	I	IV	II
СТАЈИЋЕВО	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	ВК	ВК	IV	I	II	IV	III	I	I	I	I	ВК	II
ЈАША ТОМИЋ	ТАМИШ	III	III	II	I	II	III	IV	I	I	I	I	III/IV	II
БОТОШ	ТАМИШ	III	III	III	I	II	IV	III	I	I	I	I	III/IV	II
ПАНЧЕВО	ТАМИШ	II	III	III	I	II	II	III	I	I	I	I	III/IV	II
МАРКОВИЋЕВО	БРЗАВА	II	II	II	I	II	II	III	I	I	I	I	III	IIA
ДОБРИЧЕВО	КАРАШ	II	II	II	I	II	III	III	I	I	I	I	III	II
КУСИЋ	НЕРА	I	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	IV/III	II



МАЛИ ИЂОШ	КРИВАЈА	ВК	ВК	ВК	IV	III	IV	ВК	II	I	I	I	ВК	IIБ
СРБОБРАН	КРИВАЈА	III	ВК	ВК	IV	II	III	III	II	ВК	I	I	ВК	IIБ
СОМБОР	ДТД	III	ВК	II	I	II	III	II	II	I	I	I	III/IV	IIА
МАЛИ СТАПАР	ДТД	III	IV	II	I	II	II	II	II	I	I	I	III	IIБ
ВРБАС 1	ДТД	III	ВК	III	I	II	II	I	II	I	I	I	III/IV	IIБ
ВРБАС 2	ДТД	ВК	ВК	ВК	IV	III	IV	IV	II	I	I	I	ВК	IIБ
СРПСКИ МИЛЕТИЋ	ДТД	III	ВК	III	I	II	III	II	II	I	I	I	III/IV	IIА
БАЧКО ГРАДИШТЕ	ДТД	ВК	ВК	ВК	IV	II	II	III	II	III	I	I	ВК	IIБ
НОВИ САД 1	ДТД	ВК	ВК	IV	II	II	IV	III	I	I	I	I	ВК	IIА
ЖАБАЉ 1	ЈЕГРИЧКА	II	III	IV	III	II	III	III	II	III	I	I	III/IV	II
НОВО МИЛОШЕВО	КИКИНД.С. КАНАЛ	IV	IV	IV	I	II	III	III	II	I	I	I	IV	II
МЕЛЕНЦИ	ДТД	III	III	III	I	II	II	III	II	I	I	I	III	II
ВЛАЈКОВАЦ	ДТД	III	III	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III	II
КАЈТАСОВО	ДТД	III	ВК	III	I	II	II	III	I	I	I	I	III/IV	II

Табела 28. Квалитет воде у систему канала ДТД и у банатским рекама током 2003. године.

Резултати испитивања у 2003. години указују на дефицит као и повишене вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$ , БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја. На појединим профилима регистровано је повећано органско оптерећење (ХПК<sub>м</sub> је прелазила оквир захтевне II класе), као и повишене вредности амонијачног и нитритног азота. Од опасних и штетних материја на појединим профилима регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$  у Врбасу II (ВК стање) и Бачком Градишту (од III до ВК стања), МПАС (III/IV класа) и Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЦА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
БАЧКИ БРЕГ	БАЈСКИ КАНАЛ	III	III	III	I	II	II	II	I	II	I	I	III/IV	
ВРБИЦА	ЗЛАТИЦА	ВК	ВК	IV	III	II	II	III	II	III	I	I	ВК	III
ХЕТИН	СТАРИ БЕГЕЈ	ВК	ВК	III	IV	II	II	III	II	III	I	I	ВК	
СРПСКИ ИТЕБЕЈ	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	ВК	ВК	IV	III	III	IV	III	I	I	I	I	ВК	III
КЛЕК	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	IV	IV	III	III	II	IV	III	I	I	I	I	ВК	IIА
СТАЈИЋЕВО	ПЛОВНИ БЕГЕЈ	IV	ВК	IV	III	II	IV	ВК	II	I	I	I	ВК	IIБ
ЈАША ТОМИЋ	ТАМИШ	II	II	II	I	II	IV	ВК	I	I	I	I	III/IV	II
БОТОШ	ТАМИШ	II	II	II	III	II	III	ВК	I	I	I	I	III	II
ПАНЧЕВО	ТАМИШ	III	III	III	I	II	III	III	I	I	I	I	III	II
МАРКОВИЋЕВО	БРЗАВА	I	IV	III	I	II	IV	ВК	I	I	I	I	IV	IIА
ДОБРИЧЕВО	КАРАШ	II	II	II	I	II	IV	ВК	I	I	I	I	III	II
КУСИЋ	НЕРА	I	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	IV/III	II

МАЛИ ИЂОШ	КРИВАЈА	ВК	ВК	IV	III	II	IV	II	II	I	I	I	ВК	IIБ
СРБОБРАН	КРИВАЈА	II	ВК	IV	IV	III	III	IV	II	IV	I	I	ВК	IIБ
<b>СУБОТИЦА</b>	<b>КЕРЕШ</b>	<b>ВК</b>	<b>ВК</b>	<b>IV</b>	<b>IV</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>IV</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>ВК</b>	<b>II</b>
СОМБОР	ДТД	II	IV	II	I	II	III	I	II	I	I	I	III/IV	IIА
МАЛИ СТАПАР	ДТД	IV	IV	III	I	II	II	II	II	I	I	I	III/IV	IIА
ВРБАС 1	ДТД	III	IV	III	III	II	III	II	II	II	I	I	III/IV	IIБ
ВРБАС 2	ДТД	ВК	ВК	ВК	ВК	II	IV	ВК	II	III	I	I	ВК	IIБ
СРПСКИ МИЛЕТИЋ	ДТД	II	ВК	III	I	II	III	III	II	II	I	I	III/IV	IIА
БАЧКО ГРАДИШТЕ	ДТД	ВК	ВК	ВК	III	II	II	ВК	II	ВК	I	I	ВК	IIБ
НОВИ САД 1	ДТД	III	IV	III	I	II	III	II	II	II	I	I	III/IV	IIА
БАЧ	ДТД	IV	ВК	III	I	II	II	II	II	I	I	I	III/IV	IIА
БАЧКИ ПЕТРОВАЦ	ДТД	III	ВК	III	I	II	III	II	I	I	I	I	III/IV	IIА
ЖАБАЉ 1	ЈЕГРИЧКА	III	III	III	III	II	III	III	II	III	I	I	IV	IIБ
НОВО МИЛОШЕВО	КИКИНДСКИ КАНАЛ	ВК	IV	IV	III	II	III	IV	II	I	I	I	ВК	

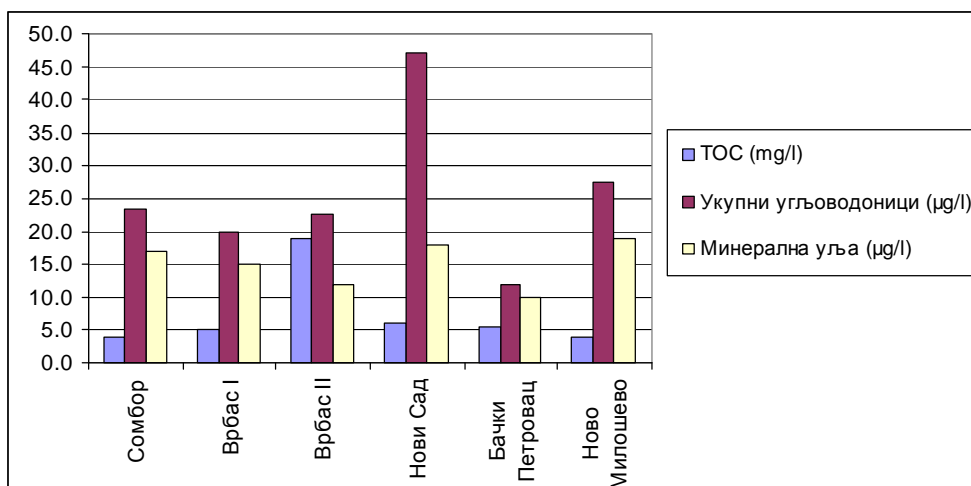
Табела 29. Квалитет воде у систему канала ДТД и у банатским рекама током 2004. године.

У 2004. години подаци указују на дефицит као и повишене вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$ . Процент засићења воде  $O_2$ , БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја повремено су припадале III, IV класи и ВК стању. На појединим профилима регистровано је повећано органско оптерећење (ХПК<sub>Mn</sub> је прелазила оквир захтевне II класе), као и концентracије амонијачног и нитритног азота. Од опасних и штетних материја (тешки метали, испарљиви феноли, минерална уља, танини, сулфиди, пестициди, хербициди, МПАС) на појединим профилима регистроване су повишене концентracије: испарљивих фенола (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$ , Fe(III/IV класа), Hg (ВК стање),  $Cr^{+6}$  и Mn.

Квалитет воде **Бајског канала** прати се на граничном профилу код Бачког Брега.

Током 2003.године проценат засићења воде  $O_2$  је повремено одговарао III-III/IV класи и ВК стању, док је БПК<sub>5</sub> у два случаја припадала III класи. Од опасних и штетних материја повремено су забележене повећане концентracије испарљивих фенола (III/IV класа).

У 2004. години вредности процента засићења воде  $O_2$  су повремено одговарале III, IV класи и ВК стању, док су вредности раствореног  $O_2$  и БПК<sub>5</sub> у по једном случају одговарале III класи. Измерена вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у шестој серији испитивања одговарала је III/IV класи. Од опасних и штетних материја повремено су забележене повећане концентracије испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

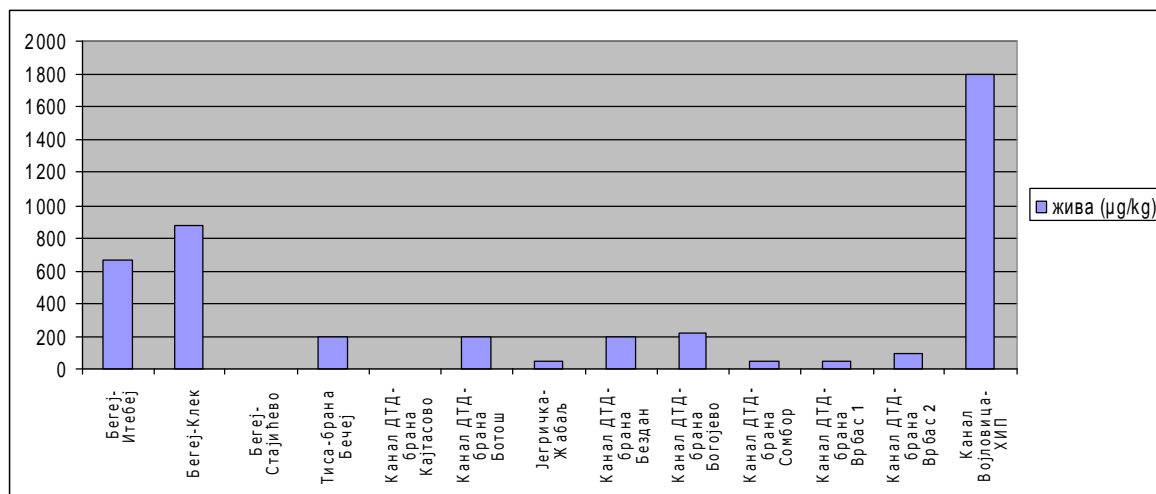


Слика 75. Садржај угљеника, угљоводоника и минералних уља у систему канала ДТД у 2003.години (подаци: Покрајински секретаријат за заштиту животне средине А.П. Војводине)

Квалитет воде водотока **Плазовић** такође се испитује на граничном профилу код Бачког Брега.

Током 2003. године од планираних дванаест, реализовано је седам испитивања квалитета воде. Регистроване вредности раствореног  $O_2$  и процента zasiћења воде  $O_2$  указују на дефицит кисеоника, док су вредности БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Мн</sub> повремено одговарале III класи. У појединим случајевима регистрован је повећан садржај суспендованих материја (III класа). Од опасних и штетних материја, повремено је забележена повећана концентрација: испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години регистроване вредности раствореног  $O_2$  и процента zasiћења воде  $O_2$  указују на појаву дефицита кисеоника. Измерена вредност БПК<sub>5</sub> у једном случају одговарала је IV класи, док су вредности ХПК<sub>Мн</sub> повремено одговарале III и IV класи. Повећан садржај суспендованих материја (III класа) забележен је у једној серији испитивања. Од опасних и штетних материја, повремено је забележена повећана концентрација испарљивих фенола (III/IV класа).



Слика 76. Количина живе у неким речним профилима у 2003. години  
(подаци: Покрајински секретаријат за заштиту животне средине А.П. Војводине)

Квалитет воде водотока **Златица** испитује се на профилима: Врбица (гранични профил) и Падеј.

У току 2003. године на оба контролна профила повремено је регистрована појава дефицита кисеоника, док је на профилима Врбица почетком године забележена појава суперсатурације. Вредности ХПК<sub>Mn</sub>, БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја повремено су припадале III, IV класи и ВК стању. У једном случају на профилима Врбица регистрована је повећана вредност нитритног азота (III/IV класа). Од опасних и штетних материја на оба профила регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа), Mn и β-радиоактивности.

У 2004. години квалитет воде је испитиван само на профилима Врбица. Вредности растворени кисеоник и процента засићења воде O<sub>2</sub> у појединим серијама одговарале су III и IV класи и ВК стању. Вредности ХПК<sub>Mn</sub> и суспендованих материја повремено су припадале III класи, док су вредности БПК<sub>5</sub> одговарале III и IV класи. У једном случају, регистрована је повишена вредност амонијачног азота - NH<sub>4</sub>-N (III/IV), а у четири серије испитивања регистрована је и повећана вредност нитритног азота - NO<sub>2</sub>-N (III/IV класа). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), Hg (III/IV до ВК стања), испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

Квалитет воде **Криваје** се прати на профилима Мали Иђош и Србобран.

Током 2003. године одступање од захтеване класе регистровано је код: раствореног O<sub>2</sub>, процента засићења воде O<sub>2</sub>, ХПК<sub>Mn</sub>, БПК<sub>5</sub> (измерене вредности кретале су се од III класе до ВК стања), суспендованих материја (од III до ВК стања), МПАС (III/IV класа). Такође је констатован повишен садржај амонијачног и нитритног азота (III/IV класа и ВК стање). Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене вредности: Fe (III/IV класа), Mn и испарљивих фенола (III/IV класа).

У 2004. години одступање од захтевне класе регистровано је код: раствореног O<sub>2</sub>, процента засићења воде O<sub>2</sub>, и БПК<sub>5</sub> (измерене вредности кретале су се од III класе до ВК стања). Вредности ХПК<sub>Mn</sub> и суспендованих материја кретале су се од III до IV класе. Констатован повишен садржај амонијачног -NH<sub>4</sub>-N, нитратног -NO<sub>3</sub>-N и нитритног азота -NO<sub>2</sub>-N (III/IV класа и ВК стање).

Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене вредности: Hg (III/IV класа до ВК стања), испарљивих фенола (III/IV класа), Cr<sup>+6</sup> и Mn.

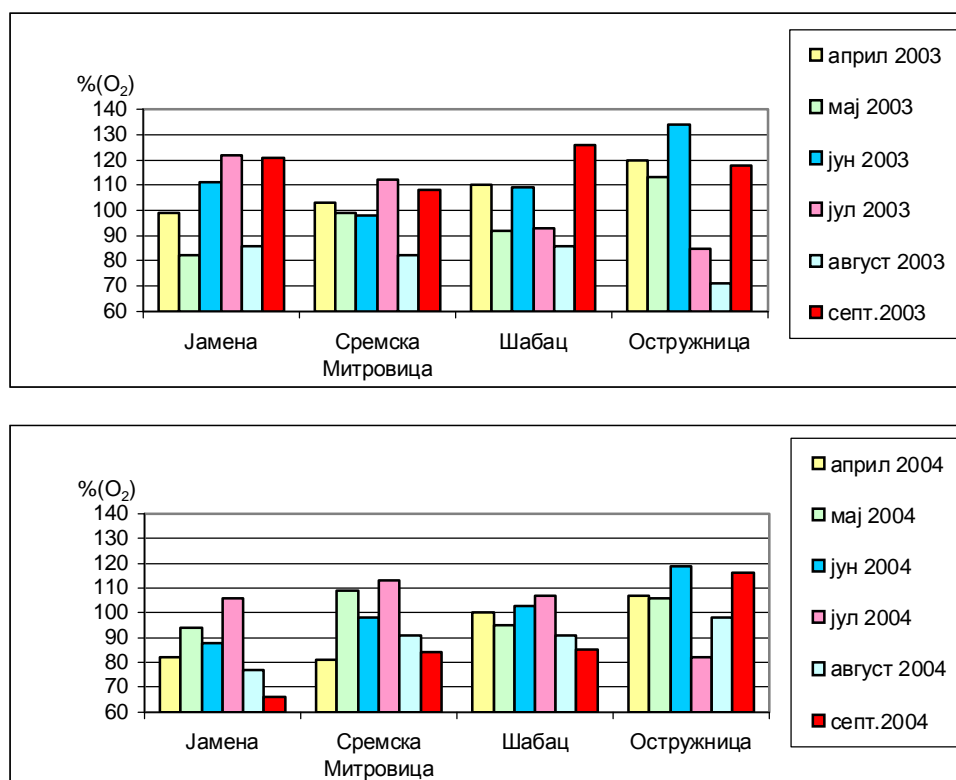
## Река Сава

Квалитет воде реке Саве контролисан је на профилима: Јамена (гранични профил), Сремска Митровица, Шабац и Остружница.

Током 2003. године на појединим профилима проценат засићења воде O<sub>2</sub> (слика 77) повремено је одговарао III, IV класи и ВК стању, док су вредности БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја повремено припадале III класи. На профилима

Остружница у два случаја забележена је повишена вредност нитритног азота (III/IV и ВК стање). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа), минералних уља (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години квалитет воде на профилима Јамена и Остружница одступао је од захтевне класе. Вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су одговарале III класи (слика 77), док су повећане вредности суспендованих материја у периоду великих вода (III класа) забележене на свим контролним профилима. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) и сулфида  $S^{2-}$ .



Слика 77. Сезонско засићење воде кисеоником у Сави у 2003. и 2004. години (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЛА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
ЈАМЕНА	САВА	II	III	III	I	II	II	II	I	I	I	I	III	II
СРЕМСКА МИТРОВИЦА	САВА	II	II	III	I	II	II	II	I	I	I	I	II/III	II
ШАБАЦ	САВА	II	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	III	II
ОСТРУЖНИЦА	САВА	II	IV	II	I	II	II	II	I	I	I	I	III	II
БАТРОВЦИ	БОСУТ	III	ВК	IV	III	II	II	II	II	IV	I	I	IV	II
МОРОВИЋ	СТУДВА	II	ВК	IV	III	II	II	II	II	ВК	I	I	ВК	III
РАКОВИЦА	ТОПЧИД. РЕКА	III	ВК	III	I	III	II	III	II	I	ВК	ВК	ВК	IV

Табела 30. Квалитет воде у Сави и њеним притокама током 2003. године

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЛА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
ЈАМЕНА	САВА	II	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	II	II
СРЕМСКА МИТРОВИЦА	САВА	II	II	I	I	II	II	III	I	I	I	I	III	II
ШАБАЦ	САВА	II	II	II	I	II	II	III	I	I	I	I	II	II
ОСТРУЖНИЦА	САВА	II	III	II	I	II	II	III	I	I	I	III	II/III	II
БАТРОВЦИ	БОСУТ	II	ВК	IV	III	II	II	II	II	III	I	III	IV	III
МОРОВИЋ	СТУДВА	III	ВК	IV	III	II	II	III	II	III	I	III	IV	
РАКОВИЦА	ТОПЧИД. РЕКА	III	IV	III	III	III	II	ВК	II	I	ВК	ВК	ВК	

Табела 31. Квалитет воде у Сави и њеним притокама током 2004. године

Лева притока Саве, **Босут** испитује се код Батровца (гранични профил).

У 2003. години вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$ , рН, БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Mn</sub> су повремено одговарале III, III/IV класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године уочена је промена органолептичких особина, односно боја воде одговарала је III класи. Вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су одговарале IV класи и ВК стању, вредности БПК<sub>5</sub> III и IV класи, док су вредности ХПК<sub>Mn</sub> повремено припадале III класи. Измерена рН вредност у седмој серији одговарала је III класи вода. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Притока Босута река **Студва** испитује се код Моровића (гранични профил).

У 2003. години вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$ , рН, БПК<sub>5</sub>, ХПК<sub>Mn</sub> и у једном случају суспендованих материја су повремено припадале III, III/IV класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године уочена је промена органолептичких особина, односно боја воде је одговарала III класи. Вредности раствореног  $O_2$  повремено су одговарале III класи, процента засићења воде  $O_2$  III, IV и ВК стању, БПК<sub>5</sub> III и IV класи, ХПК<sub>Mn</sub> III класи, док су у једном случају суспендоване материје одговарале III класи. Измерене рН вредности у два мерења одговарале су III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Десна притока Саве непосредно пре ушћа у Дунав **Топчидерска река** испитује се на профилу Раковица.

У 2003. години квалитет воде је одговарао ВК стању. Током узорковања уочена је промена органолептичких особина, тако да су видљиве отпадне материје, мирис и боја одговарале ВК стању. Измерене вредности раствореног  $O_2$ , и БПК<sub>5</sub> повремено су припадале III класи, док је процента засићења воде  $O_2$  у једном случају припадао ВК стању. Суспендоване материје су повремено припадале III класи, док су вредности нитритног и амонијачног азота припадале III/IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације Fe (III/IV класа) и Mn.

Током 2004. године квалитет воде је такође одговарао ВК стању. Уочена је такође промена органолептичких особина, тако да су видљиве отпадне материје, мирис и боја одговарали ВК стању. Измерене вредности раствореног  $O_2$ , и БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Mn</sub> повремено су припадале III класи, процената засићења воде  $O_2$  IV класи, док су вредности суспендованих материје повремено одговарале III класи и ВК стању. Вредности нитритног  $NO_2-N$  и амонијачног азот  $NH_4-N$  припадале су III/IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације минералних уља (III/IV), испарљивих фенола (III/IV), хрома шестовалентног  $Cr^{+6}$  (III/IV) и мангана Mn, као и појава сулфида  $S^{2-}$ .

### **Река Дрина са притокама**

*Квалитет воде реке **Дрине** прати се на профилима: Бајина Башта, Љубовија, Јелав и Бадовинци.*

У 2003. години проценат засићења воде  $O_2$  на свим профилима повремено је одговарао III класи до ВК стања. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години вредности процента засићења воде  $O_2$ , на свим контролним профилима, повремено је одговарао III и IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2003. године квалитет воде реке **Јадар** контролисан је на профилу Лешница и одговарао је III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Квалитет воде у 2004.години одговарао је II/III класи. Вредности процента засићења воде  $O_2$  у два мерења одговарала су III класи, док су вредности суспендованих материја повремено припадале III класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Река **Лим** је испитивана на профилима: Пријепоље и Прибој.

Током 2003. године у једном случају на профилу Пријепоље регистрована је повишена вредност суспендованих материја (III класа). Од опасних и штетних материја на профилу Прибој регистрована је повишена концентрација сулфида  $S^{2-}$  (III / IV класа).

У 2004. години уочена је промена органолептичких особина, односно боја воде је на оба профила повремено одговарала III класи квалитета. Вредности суспендованих материја, на профилу Пријепоље, повремено су одговарале III класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја на профилу Пријепоље, у једном случају, регистрована је повишена концентрација минералних уља (III/IV класа), а на профилу Прибој, сулфида  $S^{2-}$ .

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КПИЦА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
БАЈИНА БАШТА	ДРИНА	I	ВК	II	I	II	II	I	I	I	I	I	II/III	II
ЉУБОВИЈА	ДРИНА	I	ВК	II	I	II	II	I	I	I	I	I	II/III	II
ЈЕЛАВ	ДРИНА	I	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	II/III	II
БАДОВИНЦИ	ДРИНА	I	IV	II	I	II	II	II	I	I	I	I	II/III	II
ЛЕШНИЦА	ЈАДАР	II	III	III	I	II	II	ВК	I	I	I	I	III	II
ПРИЈЕПОЉЕ	ЛИМ	I	I	I	I	II	II	III	I	I	I	I	II	II

Табела 32. Квалитет воде у Дрини и њеним притокама током 2003. године.

Река **Увац** контролисана је на профилу Прибој.

Током 2003. године од планираних дванаест, реализовано је седам испитивања квалитета воде, тако да није било могуће извршити класификацију водотока. У једном случају измерена рН вредност одговарала је III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.



У 2004. години квалитет воде је одговарао II класи. Током узорковања, у првој серији испитивања, уочена је промене органолептичких особина, односно боја воде је одговарала III класи. У два случаја вредност процента засићења воде  $O_2$  одговарала је III класи вода. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЛА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
БАЈИНА БАШТА	ДРИНА	I	III	-	I	II	II	II	I	II	I	I	II	II
ЉУБОВИЈА	ДРИНА	I	IV	-	I	II	II	II	I	I	I	I	II/III	II
ЈЕЛАВ	ДРИНА	I	III	I	I	II	II	II	I	I	I	I	II	II
БАДОВИНЦИ	ДРИНА	I	II	I	I	II	II	II	I	I	I	I	II	II
ЛЕШНИЦА	ЈАДАР	I	III	II	I	II	II	ВК	I	I	I	I	II/III	II
ПРИЈЕПОЉЕ	ЛИМ	I	II	I	I	II	-	ВК	I	I	I	III	II/III	II
ПРИБОЈ	ЛИМ	I	II	I	I	II	II	II	I	I	I	I	II	II
ПРИБОЈ	УВАЦ	I	III	I	I	II	II	I	I	II	I	I	II	II

Табела 33. Квалитет воде у Дрини и њеним притокама током 2004. године.

### Река Колубара са притокама

Квалитет воде реке **Колубаре** контролисан је на профилима: Словац, Бели Брод и Дражевац.

Током 2003. године вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су прелазиле III класу, док су суспендоване материје на појединим профилима повремено припадале III класи и ВК стању. На профилу Дражевац уочена боја воде одговарала је III класи. Од опасних и штетних материја на појединим профилима повремено су регистроване повишене концентрације: испарљивих фенола (III и IV класа), Fe (III/IV класа), сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа), минералних уља (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години на свим профилима повремено се уочава промена органолептичких особина, односно боја воде је одговарала III класи. Такође, вредности суспендованих материја одговарале су III класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја на профилу Словац регистрована је повишена концентрација испарљивих фенола (III/IV класа) и шестовалентног хрома  $Cr^{+6}$ , док је на профилу Бели Брод регистрована појава сулфида  $S^{2-}$ .

Испитивање квалитета воде водотока Љиг вршено је на профилу Боговађа.

У 2003. години вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$  и суспендованих материја повремено су припадале III класи. Од опасних и штетних материја регистрована је појава Fe (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години вредности суспендованих материја повремено су припадале III класи. Од опасних и штетних материја регистрована је појава повишених вредности Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЦА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
СЛОВАЦ	КОЛУБАРА	III	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	II/III	IIA
БЕЛИ БРОД	КОЛУБАРА	II	III	II	I	II	II	III	I	I	I	I	III	IIA
ДРАЖЕВАЦ	КОЛУБАРА	III	III	II	I	II	II	ВК	II	I	I	III	III	IIA
БОГОВАЂА	ЉИГ	III	III	II	I	II	II	III	II	I	I	I	II/III	IIA
ВРЕОЦИ	ПЕШТАН	III	III	II	I	II	II	IV	II	I	I	III	III	IV

Табела 34. Квалитет воде у Колубари и њеним притокама током 2003. године.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЦА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
СЛОВАЦ	КОЛУБАРА	II	II	II	I	II	II	IV	I	I	I	III	III	IIБ
БЕЛИ БРОД	КОЛУБАРА	II	II	II	I	II	II	III	I	I	I	III	III	IIA
ДРАЖЕВАЦ	КОЛУБАРА	II	II	II	I	II	II	ВК	I	I	I	III	III	IIБ
БОГОВАЂА	ЉИГ	II	II	II	I	II	II	III	II	I	I	III	III	IIA
ВРЕОЦИ	ПЕШТАН	II	II	II	I	II	II	III	II	I	I	III	III	IV

Табела 35. Квалитет воде у Колубари и њеним притокама током 2004. године.

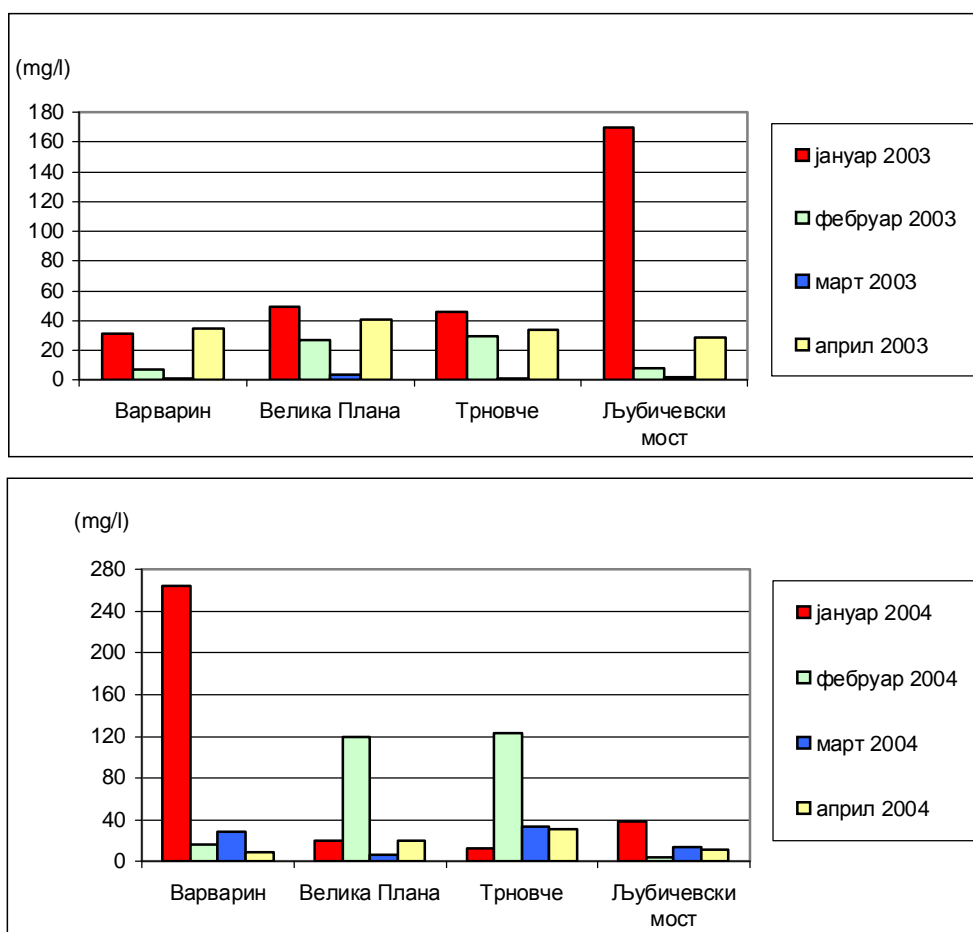
Квалитет воде водотока **Пештан** испитиван је на профилу Вреоци.

Током 2003. године вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  одговарале су III класи, док су суспендоване материје одговарале повремено III класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја регистрована је повишена вредност Fe (III/IV класа) и Mn.

Током 2004. године повремено је уочавана промена органолептичких особина, односно боја воде је одговарала III класи. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$ , у седмој серији испитивања, одговарале су III класи, док су суспендоване материје повремено припадале III и IV класи. Од опасних и штетних материја регистрована је појава повишених вредности Mn.

### Река Велика Морава и притоке

Испитивање квалитета воде **Велике Мораве** вршено је на профилима: Варварин, Багрдан, Велика Плана, Трновче, Љубичевски Мост, и Шалинац.



Слика 78. Сезонска динамика количине суспендованих материја у Великој Морави у 2003. и 2004. години (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

Током 2003. године, готово на свим профилима, уочена је промена органолептичких особина воде, тако да је боје воде одговарала III класи, док је на профилима Варварин и Велика Плана мирис воде одговарао ВК стању. Измерене вредности раствореног  $O_2$ , процента засићења воде  $O_2$ , БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја (слика 78) су у појединим случајевима, припадале опсегу од III класе до ВК стања. Повишене концентрације нитритног азота (III/IV класа) регистроване су у једном случају на профили Варварин. Од опасних и штетних материја на појединим профилима регистрована је повишена концентрација сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа), минералних уља (III/IV класа), испарљиви феноли (III/IV класа), Hg (ВК стање) и Mn.

У 2004. години скоро на свим профилима уочена је промена органолептичких показатеља, односно боја воде је одговарала III класи. Вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су припадале III и IV класи, док су суспендоване материје (слика 78) повремено одговарале III и IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја на појединим профилима регистрована је повишена концентрација сулфида  $S^{2-}$ , минералних уља (III/IV класа), шестовалентног хрома  $Cr^{+6}$  и Mn.

Испитивање квалитета воде реке **Црнице** вршено је на профили Параћин.

Током 2003. године измерене вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  повремено су припадале опсегу од III класе до ВК стања. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације Fe (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години измерене вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су припадале III класи, док су суспендоване материје одговарале III и IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Водоток **Лугомир** је испитан на профили Јагодина.

Током 2003. године вредност процента засићења воде  $O_2$  у једном случају је припадала IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години вредност процента засићења воде  $O_2$  повремено је припадао III и IV класи, док су суспендоване материје повремено одговарале III класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

Водоток **Белица** је испитан на профили Јагодина.

Током 2003. године вредности суспендованих материја припадале III класи и ВК стању, амонијачног азота IV класи и ВК стању, нитратног азота III/IV класи и нитритног азота ВК стању. Од опасних и штетних материја у појединим случајевима регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години класа квалитета није одређена с обзиром на редуковани обим извршених анализа. Током узорковања уочена је промене органолептичких особина, односно мирис и боја воде одговарали су ВК стању. Вредности раствореног кисеоника, процента засићења воде  $O_2$  кретале су се у оквирима III и

IV класе. У појединим серијама вредности суспендованих материја одговарале су III класи и ВК стању, амонијачног азота  $NH_4-N$ , III/IV класи, нитритног азота ( $NO_2-N$ ) III/IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја у појединим

случајевима регистроване су повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

Квалитет воде реке **Лепенице** контролисан је на профилу Рогот.

Током 2003. године уочена је промена органолептичких особина, тако да је мирис воде одговарао ВК стању, док је боја воде одговарала III класи. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  у појединим случајевима одговарале су IV класи и ВК стању, док је БПК<sub>5</sub> одговарала IV класи, а суспендоване материје у појединим случајевима III и ВК стању. Измерене вредности амонијачног, нитратног и нитритног азота повремено су одговарале III/IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја регистроване су, у појединим случајевима, повишене концентрације Fe (III/IV класа), танина (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години стварна класа квалитета није одређена с обзиром на редуковани обим извршених анализа. Током узорковања воде уочена је промена органолептичких особина, тако да су мирис воде и видљиве отапане материје одговарале ВК стању, док је боја воде одговарала III класи. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  у појединим случајевима одговарале су III класи, БПК<sub>5</sub> III и IV класи, а суспендованих материја III класи и ВК стању. Измерене вредности амонијачног  $NH_4-N$  и нитритног азота  $NO_2-N$  у појединим серијама испитивања одговарале су III/IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја регистрована је у једном случају повишена концентрација Mn.

Река **Ресава** испитивана је на профилу Свилајнац.

Током 2003. године проценат засићења воде  $O_2$  повремено је припадао IV класи, док су вредности БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја повремено припадали III класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), Mn и сулфиди  $S^{2-}$  (III/IV класа).

У 2004. години класа квалитета није одређена с обзиром на редуковани обим извршених анализа. Током узорковања воде уочена је промена органолептичких особина, односно мирис воде одговарао је ВК стању. Вредност процента засићења воде  $O_2$ , у једном случају, одговарао је III класи, док су вредности суспендованих материја повремено припадале III класи и ВК стању. Измерена вредност нитритног азота  $NO_2-N$ , у једном случају, одговарала је III/IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Река **Јасеница** контролисана је на профилу Орашје.

Током 2003. године растворени  $O_2$  и проценат засићења воде  $O_2$  се кретао у границама III и IV класе, док су суспендоване материје у једном случају припадале ВК стању. Нитратни азот је у једном случају припадао III/IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације: Fe (III/IV класа), Mn, танини (III/IV класа) и сулфиди  $S^{2-}$  (III/IV класа).

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КПИЈА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
ВАРВАРИН	ВЕЛИКА МОРАВА	I	III	III	I	II	IV	III	I	I	I	III	III/IV	IIA
БАГРДАН	ВЕЛИКА МОРАВА	II	II	III	I	II	IV	II	I	III	I	I	III/IV	IIA
ВЕЛИКА ПЛАНА	ВЕЛИКА МОРАВА	II	III	III	I	II	III	III	I	I	I	III	III/IV	IIA
ТРНОВЧЕ	ВЕЛИКА МОРАВА	II	II	III	I	II	III	III	I	I	I	III	III	IIA
ЉУБИЧЕВСКИ МОСТ	ВЕЛИКА МОРАВА	I	III	III	I	II	II	IV	I	I	I	III	III	IIA
ШАЛИНАЦ	ВЕЛИКА МОРАВА	I	II	III	I	II	III	III	I	I	I	III	III/IV	IIA
ПАРАЋИН	ЦРНИЦА	III	IV	II	I	II	IV	II	I	I	I	I	III/IV	IIA
ЈАГОДИНА	ЛУГОМИР	II	III	II	I	II	IV	ВК	II	I	I	I	III/IV	IV
РОГОТ	ЛЕПЕНИЦА	IV	IV	IV	II	III	IV	III	II	I	I	III	ВК	IV
СВИЛАЈНАЦ	РЕСАВА	I	IV	III	I	II	IV	III	I	I	I	I	III/IV	III
ОРАШЈЕ	ЈАСЕНИЦА	IV	IV	III	I	II	IV	ВК	II	I	I	I	IV	IIA

Табела 36. Квалитет воде у Великој Морави и њеним притокама током 2003. године.

У 2004. години класа квалитета није одређена с обзиром на редуковани обим извршених анализа. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  кретале су се у границама III и IV класе, БПК<sub>5</sub> је у два случаја одговарала III класи, док су вредности суспендованих материја, у појединим случајевима, припадале IV класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације Mn.

Река **Велики Луг** испитивана је на профилу Младеновац.

У 2003. години, приликом свих узорковања констатована је промена органолептичких особина воде, односно мирис и боја су одговарали ВК стању. Вредности суспендованих материја у појединим случајевима припадале су III класи и ВК стању. Измерене концентрације амонијачног, нитратног и нитритног азота у појединим случајевима кретале су се од III класе до ВК стања. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

Током 2004. године констатоване су промене органолептичких особина воде, односно у већини случајева мирис и боја су одговарали ВК стању, а у једном случају забележене су видљиве отпадне материје. Вредности раствореног кисеоника и БПК<sub>5</sub> повремено су припадале III класи, процента засићења воде кисеоником, ХПК<sub>Mn</sub> и суспендованих материја III и IV класи. Измерена концентрација амонијачног азота  $NH_4-N$  у једном случају одговарала је ВК стању, док је вредност нитратног азота  $NO_2-N$  такође у једном случају одговарала III/IV класи. Од опасних и штетних материја у појединим серијама

испитивања регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа), шестовалентног хрома Cr<sup>+6</sup> и Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈБЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОПИ- КПИЦА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
ВАРВАРИН	ВЕЛИКА МОРАВА	I	II	II	I	II	III	ВК	I	II	I	I	III	IIA
БАГРДАН	ВЕЛИКА МОРАВА	II	II	-	I	II	IV	III	I	-	I	III	-	IIA
ВЕЛИКА ПЛАНА	ВЕЛИКА МОРАВА	I	IV	III	I	II	-	III	I	I	I	III	III/IV	IIA
ТРНОВЧЕ	ВЕЛИКА МОРАВА	I	IV	-	I	II	II	IV	I	I	I	III	III/IV	IIA
ЉУБИЧЕВСКИ МОСТ	ВЕЛИКА МОРАВА	I	III	-	I	II	II	III	I	II	I	III	III/IV	IIA
ШАЛИНАЦ	ВЕЛИКА МОРАВА	I	IV	-	I	II	II	III	I	I	I	III	III/IV	IIA
ПАРАЋИН	ЦРНИЦА	II	III	-	I	II	II	III	I	-	I	I	-	IIA
ЈАГОДИНА	ЛУГОМИР	I	III	-	I	II	III	ВК	I	-	I	I	-	IV
ЈАГОДИНА	БЕЛИЦА	-	-	-	IV	-	II	ВК	II	-	I	ВК	-	IIA
РОГОТ	ЛЕПЕНИЦА	III	III	-	I	III	II	ВК	II	-	ВК	III	-	IV
СВИЛАЈНАЦ	РЕСАВА	I	III	-	I	II	II	ВК	II	-	I	I	-	III

Табела 37. Квалитет воде у Великој Морави и њеним притокама током 2004. године.

### Река Западна Морава и притоке

Квалитет воде **Западне Мораве** испитује се на профилима: Гугаљски Мост, Кратовска Стена, Чачак, Краљево, Јасика и Маскаре.

Током 2003. године вредности процента засићења воде O<sub>2</sub> на појединим профилима повремено су се кретале од III класе до ВК стања, док су БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје на појединим профилима повремено припадале III класи. Према боји воде Западна Морава на профилу Јасика у неколико случајева одговарала је III класи. Од опасних и штетних материја регистрован је један случај повишене концентрације Fe (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години вредности процента засићења воде O<sub>2</sub> на појединим профилима повремено су се кретале у границама за III и IV класу вода, док су суспендоване материје на појединим профилима повремено припадале III класи и ВК стању. Према боји воде Западна Морава је на профилима Краљево, Јасика и Маскаре у неколико случајева одговарала III класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене вредности испарљивих фенола (III/IV класа), S<sup>2-</sup> и Mn.

Река **Ђетиња** контролисана је на профилу Горобилје.

Током 2003. године проценат засићења воде  $O_2$  повремено је одговарао III класи, док је БПК<sub>5</sub> у првој половини године припадала III класи. Од опасних и штетних материја у једном случају регистрована је повишена концентрација сулфида  $S^{2-}$  (IV класа) и Mn.

У 2004. години вредности процента засићења воде  $O_2$  повремено су одговарале III класи. У једном случају вредност нитритног азота  $NO_2-N$  припадала је III/IV класи. Од опасних и штетних материја у једном случају регистрована је повишена концентрација сулфида  $S^{2-}$  и Mn.

Квалитет воде реке **Скрапеж** контролисан је на профилу Ужичка Пожега.

Током 2003. године, у два случаја регистрована је појава видљивих отпадних материја (ВК стање). Вредности процената засићења воде  $O_2$  и БПК<sub>5</sub> повремено су припадали III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години стварна класа квалитета није одређена с обзиром на редуковани обим извршених анализа. У једном случају регистрована је појава видљивих отпадних материја и приметног мириса, док је у два случаја боја воде била слабо приметна. Вредности процената засићења воде  $O_2$  и суспендованих материја повремено су припадале III класи. Од опасних и штетних материја у једном случају је регистрована повишена концентрација Mn.

Река **Моравица** контролисана је на профилу Градина.

Током 2003. године проценат засићења воде  $O_2$  повремено је одговарао III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години стварна класа квалитета није одређена с обзиром на редуковани обим извршених анализа. У два случаја, регистроване рН вредности одговарале су III класи вода. Вредности суспендованих материја повремено су припадале III класи. Од опасних и штетних материја у једном случају регистрована је повишена концентрација Mn.

Квалитет воде реке **Бјелице** контролисан је на профилу Лучани.

Током 2003. године проценат засићења воде  $O_2$  повремено је одговарао III, IV класи и ВК стању, док су се вредности ХПК<sub>Mn</sub> и БПК<sub>5</sub> кретале у границама III и IV класе. Суспендоване материје су у појединим случајевима припадале III, IV и ВК стању, док је у поједином случају амонијачни и нитритни азот одговарао III/IV класи, а нитратни ВК стању. Од опасних и штетних материја регистрована је у једном случају повишена концентрација Fe (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години у једном случају регистрована је појава видљивих отпадних материја, а у два случаја боја воде је била слабо приметна. У једном узорку регистрована рН вредност је одговарала III класи вода. Вредности раствореног кисеоника и процента засићења воде  $O_2$  су повремено, а суспендованих материје у једном случају припадале III класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације Mn.

Река **Чемерница** контролисана је на профилу Прељина.

Током 2003. године проценат засићења воде  $O_2$  у појединим случајевима одговарао је III, IV класи и ВК стању, док су БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје повремено припадале III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години у два случаја, регистрована боја воде је била слабо приметна. Измерена рН вредност, такође је у два случаја, одговарала III класи вода. Вредности проценат засићења воде  $O_2$  у појединим случајевима,



одговарале су III класи, док су вредности суспендованих материје повремено припадале III класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја, у једном случају, регистрована је повишена концентрација Mn.

Квалитет водотока **Деспотовица** контролисан је на профилу Брђани.

У 2003. години проценат засићења воде  $O_2$  у појединим испитиваним узорцима припадао је III, IV класи и ВК стању, док је БПК<sub>5</sub> у већини случајева одговарала III класи. Нитритни азот у једном испитиваном узорку одговарао је ВК стању. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КПИЛА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
ГУГАЉСКИ МОСТ	ЗАПАДНА МОРАВА	I	III	II	I	II	IV	III	I	I	I	I	III	IIБ
КРАТОВСКА СТЕНА	ЗАПАДНА МОРАВА	I	III	III	I	II	IV	II	I	I	I	I	III	IIБ
ЧАЧАК	ЗАПАДНА МОРАВА	I	IV	III	I	II	III	I	I	I	I	I	III	IIБ
КРАЉЕВО	ЗАПАДНА МОРАВА	I	II	II	I	II	III	III	I	I	I	I	II/III	IIА
ЈАСИКА	ЗАПАДНА МОРАВА	I	ВК	II	I	II	-	III	I	I	I	III	III	IIА
ГОРОБИЉЕ	ЂЕТИЊА	I	IV	III	I	II	IV	I	I	I	I	I	III/IV	IIА
УЖИЧКА ПОЖЕГА	СКРАПЕЖ	I	III	III	I	II	IV	II	I	I	ВК	I	III/IV	IIА
ГРАДИНА	МОРАВИЦА	I	III	II	I	II	II	II	I	I	I	I	II/III	IIА
ЛУЧАНИ	БЈЕЛИЦА	II	ВК	IV	III	III	IV	ВК	II	I	I	ВК	ВК	IIА
ПРЕЉИНА	ЧЕМЕРНИЦА	I	ВК	III	I	III	III	II	II	I	I	I	III/IV	IIБ
БРЂАНИ	ДЕСПОТОВИЦА	II	ВК	III	I	II	III	II	II	I	I	I	IV	IV

Табела 38. Квалитет воде у Западној Морави и њеним притокама током 2003. године

Током 2004. године, у појединим случајевима, регистроване су појава видљивих отпадних материја, слабо приметног мириса, а у два случаја боја воде је била слабо приметна и приметна. Вредности раствореног кисеоника, процента засићења воде  $O_2$  и суспендованих материја повремено су припадале III класи. Од опасних и штетних материја у једном случају регистрована је повишена концентрација Mn.

Квалитет воде реке **Расине** испитиван је на профилу Бивоље.

Током 2003. године проценат засићења воде  $O_2$  је у две серије припадао ВК стању, док су суспендоване материје у једној серији одговарале III класи квалитета. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години констатована је промена органолептичких особина воде, односно вода је повремено имала слабо приметну боју. Процент засићења

воде O<sub>2</sub> је у једном случају припадао је III класи, док су суспендоване материје повремено припадале III класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА КИСЕОНИКОМ	БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ- КЛИЈА	СУСПЕНДОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ	БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
ГУГАЉСКИ МОСТ	ЗАПАДНА МОРАВА	I	II	-	I	II	IV	III	I	I	I	I	III	IIБ
КРАТОВСКА СТЕНА	ЗАПАДНА МОРАВА	I	III	-	I	II	IV	III	I	I	I	I	III	IIБ
ЧАЧАК	ЗАПАДНА МОРАВА	I	II	-	I	II	II	III	I	II	I	I	II/III	IIБ
КРАЉЕВО	ЗАПАДНА МОРАВА	I	II	-	I	II	IV	III	II	II	I	III	III	IIА
ЈАСИКА	ЗАПАДНА МОРАВА	I	IV	-	I	II	-	ВК	I	II	I	III	-	IIА
МАСКАРЕ	ЗАПАДНА МОРАВА	I	IV	-	I	II	-	ВК	I	II	I	III	-	IIБ
ГОРОБИЉЕ	ЂЕТИЊА	I	III	-	I	II	-	II	I	I	I	I	-	IV
УЖИЧКА ПОЖЕГА	СКРАПЕЖ	I	III	-	I	II	-	III	I	I	I	III	-	IIА
ГРАДИНА	МОРАВИЦА	I	II	-	I	II	-	III	I	III	I	I	-	IIА
ЛУЧАНИ	БЈЕЛИЦА	II	III	-	I	-	-	II	I	I	I	III	-	IIА
ПРЕЉИНА	ЧЕМЕРНИЦА	I	III	-	I	II	IV	ВК	II	III	I	III	III/IV	IIБ
БРЂАНИ	ДЕСПОТОВИЦА	III	III	-	I	II	IV	III	II	I	I	III	III/IV	IV

Табела 39 Квалитет воде у Западној Морави и њеним притокама током 2004. године

### Река Ибар са притокама

Контрола квалитета воде реке **Ибар** вршена је на профилима Рашка, Ушће и Краљево.

Током 2003. године проценат засићења воде O<sub>2</sub> на профилу Ушће у једном случају одговарао је III класи, док су БПК<sub>5</sub> вредности на профилу Рашка у већини случајева одговарале III и IV класи. Суспендоване материје су у појединим серијама на потезу Рашка-Ушће одговарале III класи, а на профилу Краљево III и ВК стању. Од опасних и штетних материја регистроване су у појединим случајевима и на појединим профилима повишене концентрације: Fe (III/IV класа), сулфида S<sup>2-</sup> (III/IV класа), испарљивих фенола (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години два пута је рН вредност је на профилу Краљево одговарала III класи. Вредности процента засићења воде O<sub>2</sub> на профилу Рашка повремено су припадале III и IV класи, док је, на профилима Ушће и Краљево, у по једном случају одговарала III класи. Вредности суспендованих материја су у појединим серијама на потезу Рашка-Краљево одговарале III класи и ВК стању.

Од опасних и штетних материја регистроване су, у појединим случајевима, и на појединим профилима повишене концентрације: испарљивих фенола (III/IV класа) сулфида S<sup>2-</sup> и Mn.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА		БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ-		РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ		БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
			КИСЕОНИКОМ	КИСЕОНИКОМ				КЛИПА	КЛИПА							
РАШКА	ИБАР	I	II	III	I	II	-	III	I	I	I	I	I	III	IIA	
УШЋЕ	ИБАР	I	III	II	I	II	III	III	I	I	I	I	I	III	IIA	
КРАЉЕВО	ИБАР	I	II	II	I	II	IV	IV	I	I	I	III	III	III	IIA	
РАШКА	РАШКА	I	III	-	I	-	-	III	I	I	I	I	-	IIБ		
УШЋЕ	СТУДЕНИЦА	I	II	II	I	II	II	III	I	III	I	I	II/III	I		

Табела 40. Квалитет воде у Ибру и његовим притокама током 2003. године.

НАЗИВ СТАНИЦЕ	РЕКА	РАСТВОРЕНИ КИСЕОНИК	ПРОЦЕНАТ ЗАСИЋЕЊА		БПК-5	ХПК	СТЕПЕН САПРОБНОСТИ	НАЈВЕРОВАТНИЈИ БРОЈ КОЛИ-		РАСТВОРЕНЕ МАТЕРИЈЕ	рН-ВРЕДНОСТ	ВИДЉИВЕ ОТПАДНЕ МАТЕРИЈЕ		БОЈА	ОСТВАРЕНА КЛАСА	ЗАХТЕВАНА КЛАСА
			КИСЕОНИКОМ	КИСЕОНИКОМ				КЛИПА	КЛИПА							
РАШКА	ИБАР	I	III	-	I	II	-	ВК	I	I	I	III	-	IIБ		
УШЋЕ	ИБАР	I	III	-	I	II	IV	ВК	I	II	I	III	III/IV	IIБ		
КРАЉЕВО	ИБАР	I	II	-	I	II	IV	IV	I	III	I	III	III/IV	IIA		
РАШКА	РАШКА	I	II	-	I	-	-	ВК	I	I	I	ВК	-	IIБ		
УШЋЕ	СТУДЕНИЦА	I	II	II	I	II	-	IV	I	III	I	I	II/III	I		

Табела 41. Квалитет воде у Ибру и његовим притокама током 2004. године.

Квалитет воде реке **Рашке** контролисан је на профили Рашка.

У 2003. години суспендоване материје су повремено припадале III класи, а проценат засићења воде O<sub>2</sub> у једном случају IV класи. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације Fe (III/IV класа) и Mn.

Током 2004. године констатована је промена органолептичких особина воде, односно вода је повремено имала слабо приметну и приметну боју.

Вредности суспендованих материја су повремено припадале III класи и ВК стању.

Од опасних и штетних материја у једној серији испитивања регистрована је повишена концентрација Мп.

Река **Студеница** контролисана је на профилу Ушће.

Током 2003. године суспендоване материје су повремено припадале III класи, а рН-вредност III/IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години вода је повремено имала слабо приметну боју. Вредност процента засићења воде кисеоником, у једном случају, одговарала је III класи, рН-

вредност је у једној серији испитивања припадала IV класи, док су вредности суспендованих материја у појединим случајевима припадале III класи и ВК стању. Од опасних и штетних материја у једној серији испитивања регистрована је повишена концентрација Мп.

### **Јужна Морава и притоке**

Квалитет воде реке **Јужне Мораве** испитује се на профилима Ристовац, Владичин Хан, Грделица, Корвин Град, Алексинац и Мојсиње.

Током 2003. године испитивање је извршено са редукованим бројем узорака и обимом анализа. Уочена је промена органолептичких особина воде и то боје воде, која се кретала од III класе до ВК стања. На појединим профилима и у појединим серијама регистроване су повишене вредности процента засићења воде  $O_2$  (од III класе до ВК стања), БПК<sub>5</sub> (III и IV класа), суспендованих материја (од III класе до ВК стања) и у једном случају нитритног азота (III /IV класа). Од опасних и штетних материја регистрована је повишена концентрација Мп.

У 2004. години уочена је промена органолептичких особина, односно боја воде одговарала је III класи. На појединим профилима и у појединим серијама уочене су повишене вредности: процента засићења воде  $O_2$  (III класа), БПК<sub>5</sub> (III класа), суспендованих материја (од III класе до ВК стања) и у једном случају нитритног азота (III /IV класа). Од опасних и штетних материја регистрована је повишена концентрација: Fe (III/IV класа и ВК стање).

Река **Власина** испитивана је на профилу Власотинце.

У 2003. години вредности процента засићења воде  $O_2$  припадале III класи и ВК стању. БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје у једној серији припадале су III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године вредности процента засићења воде  $O_2$  и суспендованих материја повремено припадале III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

На реци **Ветерници** извршена су испитивања на профилу Лесковац.

Током 2003. године, у по једном случају, боја воде, проценат засићења воде  $O_2$ , БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје одговарале су III класи.

У 2004. години показатељи кисеоничног режима и органског оптерећења кретали су се у оквиру граничних вредности за II класу вода. У више случајева вредности суспендованих материје одговарале су III класи. Од опасних и штетних материја у једној серији испитивања регистрована је повишена концентрација Fe (III/IV).

Река **Јабланица** испитана је на профилу Печењевци.

Током 2003. године, у по једном случају, боја воде и суспендоване материје одговарале су III класи, БПК<sub>5</sub> IV класи, а проценат засићења воде O<sub>2</sub> ВК стању.

У 2004. години, у два случаја, регистрована боја воде је била слабо приметна. Вредности процента засићења воде O<sub>2</sub>, у појединим серијама, одговарале су III и IV класи. У једном случају током узорковања регистрована боја воде је била слабо приметна (III класа), док су вредности суспендованих материје, у два случаја, припадале III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

На **Пустој реци** испитивања су вршена на профилу Брестовац.

Током 2003. године, у по једном случају, боја воде, БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје одговарале су III класи, док је проценат засићења воде O<sub>2</sub> одговарао ВК стању.

У 2004. години, у једном случају, регистрована боја воде је била слабо приметна. Вредност процента засићења воде O<sub>2</sub> и суспендованих материја, у једној серији, одговарале су IV, односно III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Квалитет воде реке **Топлице** испитиван је на профилима: Пепељевац, Прокупље и Дољевац.

У 2003. години, на потезу Пепељевац - Прокупље боја воде повремено је одговарала III класи, а проценат засићења воде O<sub>2</sub>, III и IV класи. На профилу Пепељевац ХПК<sub>Mn</sub> је одговарала IV класи, а БПК<sub>5</sub> на профилу Дољевац у два случаја III класи. Суспендоване материје дуж целог тока у по једном случају одговарале су III класи. Од опасних и штетних материја на профилу Дољевац регистрована је повишена концентрација Fe (III/IV класа) док су на профилима Пепељевац и Прокупље регистроване повишене вредности Mn.

Током 2004. године, на потезу Пепељевац - Дољевац, вода је повремено имала слабо приметну боју, док је на профилу Пепељевац у једном случају регистрован и слабо приметан мирис. Вредности раствореног кисеоника и процента засићења воде кисеоником на профилу Пепељевац у два случаја одговарале су III класи и ВК стању (дефицит кисеоника), док је на профилу Дољевац у једној серији вредност процента засићења воде O<sub>2</sub> одговарала III класи. На потезу Пепељевац - Прокупље вредности БПК<sub>5</sub> су повремено припадале III и IV класи, док су вредности суспендованих материја дуж целог тока повремено припадале III класи и ВК стању.

Река **Бањска** је испитивана на профилу Куршумлија.

Током 2003. године, у по једном случају, видљиве отпадне материје, мирис и боја воде одговарале су ВК стању. Растворени O<sub>2</sub> у два случаја припадао је III класи, проценат засићења воде O<sub>2</sub> и суспендоване материје повремено су припадале III и IV класи. Вредност ХПК<sub>Mn</sub> је у једном случају одговарала IV класи, а БПК<sub>5</sub> III класи. У два случаја регистрована је повишена вредност амонијачног азота (III/IV класа). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа).

У 2004. години мирис и боја воде у више случајева одговарали су III класи и ВК стању. У појединим случајевима рН вредност је одговарала III односно IV класи. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде кисеоником, у појединим случајевима, припадале су III класи и ВК стању (дефицит кисеоника), док су вредности БПК<sub>5</sub> одговарале III и IV класи. Вредности ХПК<sub>Mn</sub> у више случајева припадале су ВК стању. Вредности суспендованих материја су повремено припадале III класи. Од опасних и штетних материја у три случаја регистроване су повишене концентрације испарљивих фенола (III/IV класа).

### **Река Нишава са притокама**

Испитивање квалитета воде реке **Нишаве** се врши на профилима Димитровград (гранични профил), Пирот, Бела Паланка и Ниш.

У 2003. години, с обзиром на недовољан број узорковања на свим профилима, није извршена класификација водотока. Процент засићења воде  $O_2$  на свим профилима у појединим серијама испитивања прелазио је оквира захтевне класе. На профилу Бела Паланка БПК<sub>5</sub> је у једном случају одговарала III класи, а суспендоване материје на профилу Пирот и Ниш III и IV класи. Од опасних и штетних материја на профилима Димитровград и Пирот забележена је повишена концентрација Mn.

Током 2004. године вредности процента засићења воде  $O_2$  на потезу Димитровград - Ниш у појединим серијама испитивања одговарале су III, IV и ВК стању (суперсатурација). Измерене вредности суспендованих материја, на појединим профилима и у појединим серијама, одговарале су III, IV класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Река **Габерска** на испитивана је на граничном профилу Мртвине.

У 2003. години, проценат засићења воде  $O_2$  и БПК<sub>5</sub> су у по једном случају припадали III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године, квалитет воде одговарао захтеваној II класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Квалитет воде реке **Јерме** испитиван је на граничном профилу Трнски Одоровци.

У 2003. години вредности обрађених параметара кретале у оквирима захтевне II класе. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године квалитет воде реке Јерме одговарао је III класи. У једној серији испитивања, вода је имала слабо приметну боју, док су вредности суспендованих материја одговарале III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Река **Височица** испитивана је на граничном профилу Криви Дол.

У 2003. години вредности анализираних параметара кретале су се у оквирима захтевне I класе. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године квалитет воде одговарао је II/III класи. Вредности процента засићења воде кисеоником, у два случаја, одговарале су III класи (суперсатурација). Од опасних и штетних материја, у једној серији испитивања, регистрована је повишена концентрација испарљивих фенола (III/IV класа).

### **Река Велики Тимок и притоке**

Испитивање квалитета воде реке **Велики Тимок** вршено је на профилу Брусник.

Током 2003. године, вредности показатеља квалитета воде кретале у оквирима захтевне III класе.

У 2004. години мирис воде повремено припадао III класи и ВК стању, а боја воде III класи. рН вредност и вредности суспендованих материје су у појединим случајевима одговарале III класи. Од опасних и штетних материја у два случаја регистроване су повишене вредности Fe(III/IV класа) и Mn.

Квалитет воде **Борске реке** испитиван је на профилу Рготина.

У 2003. години вредности измерених параметара одступале од захтевне IV класе.

Током 2004. године мирис воде у више случајева одговарао је ВК стању. рН вредност и вредности суспендованих материје у већини случајева одговарале су ВК стању. Суви остатак филтриране воде повремено је припадао III класи. Од опасних и штетних материја у два случаја регистроване су изузетно високе концентрације Fe (III/IV класа и ВК стање) и Mn.

Квалитет воде реке **Бели Тимок** испитиван је на профилу Зајечар.

У 2003. години боја воде и проценат засићења воде O<sub>2</sub>, у по једној серији, одговарале су III класи квалитета воде. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године регистрована је промена органолептичких особина, односно боја воде је у већини случајева одговарала III класи. Вредности процента засићења воде O<sub>2</sub>, у два случаја, одговарале су ВК стању (суперсатурација), док су се вредности суспендованих материја, у појединим случајевима, кретале у границама за III класу и ВК стање. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Река **Црни Тимок** испитивана је на профилу Зајечар.

У 2003. години проценат засићења воде O<sub>2</sub> у једном случају одговарао је III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Током 2004. године квалитет воде одговарао је III класи. Боја воде је у већини случајева одговарао III класи, док су вредности процента засићења воде O<sub>2</sub> и суспендованих материја у по једном случају одговарале III класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

Река **Драговиштица** као притока реке Струге у Бугарској испитивана је на излазном профилу Рибарце са редукованим бројем узорака и обимом анализа.

Током 2003. године сви обрађени показатељи кретали у оквирима прописане II класе.

У 2004. години органолептичке особине воде, односно боја и проценат засићења воде  $O_2$ , у по једном случају, одговарале су III класи.

## АКУМУЛАЦИЈЕ И ЈЕЗЕРА

Узорци за испитивање воде из акумулација узимају се са више мерних тачака, па се оне означавају комбинацијом слова (А-код бране, Б-средина језера, В-почетак језера) и бројева (1-површина језера, 2-средина вертикале, 3-дно језера).

### Гружа

У 2003. години, испитивање квалитета вода је вршено у тачкама: А-1, А-2, А-3, Б-1, Б-2, Б-3, В-1, В-2 и В-3 (свим мерним тачкама). Забележене су повишене вредности рН (III/IV класа) у површинским узорцима на све три локације. Запажа се дефицит раствореног  $O_2$  и ниске вредности засићења воде  $O_2$  у узорцима А-2, А-3, и Б-3. Вредности ХПК<sub>Mn</sub> у узорцима А-3 и Б-3 припадају III класи, док су вредности амонијачног и нитритног азота у појединим серијама припадале III/IV класи. Од опасних и штетних материја у појединим испитиваним узорцима регистроване су повишене вредности: сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години испитивање квалитета вода је вршено у свим мерним тачкама. У површинским узорцима рН вредност показује алкалну реакцију, и припада III/IV класи. Такође, запажају се ниске вредности раствореног  $O_2$  односно дефицит кисеоником у тачкама А-2, А-3, Б-2, Б-3 и В-3 (III и IV класа), као и суперсатурација у површинским узорцима (III класа и ВК стање). Вредности БПК<sub>5</sub> у узорцима А-1, Б-1 и В-1 одговарале су III класи, док су вредности нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у узорцима А-3 и Б-3 припадале III/IV класи. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистрована је појава сулфида  $S^{2-}$  и повишених вредности Mn.

### Бован

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Према резултатима анализа може се констатовати да вредности раствореног  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I класе до ВК стања), док проценат засићења воде  $O_2$  указује на пресићење и дефицит воде кисеоником. БПК<sub>5</sub> је у појединим узорцима припадала III класи, а нитритни азот у тачкама А-1, Б-2, Б-3 и В-3 III/IV класи. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$ , (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У површинским узорцима рН вредност показује алкалну реакцију, и припада III/IV

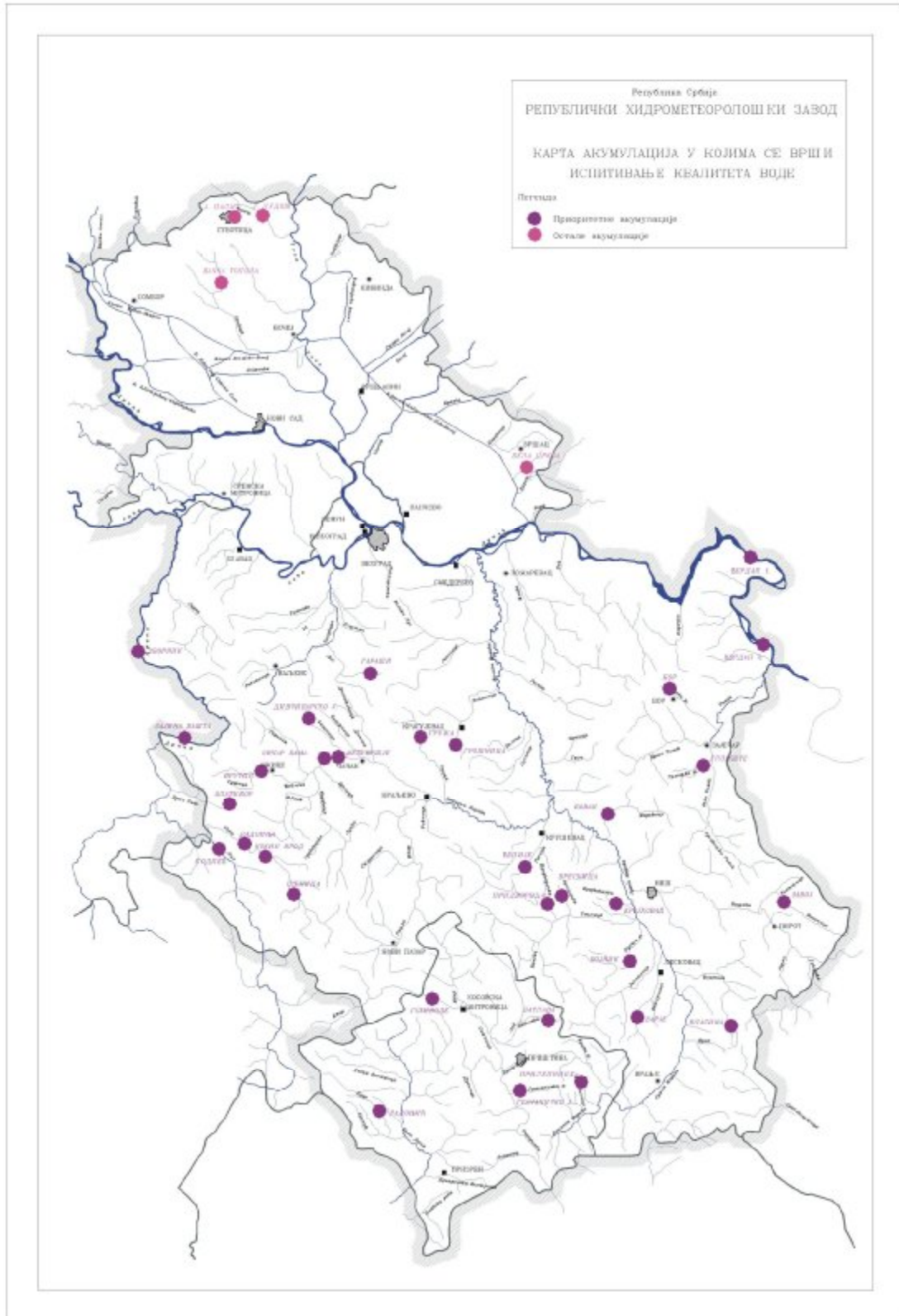


класи. Запажају се ниске вредности раствореног  $O_2$  односно дефицит кисеоником у узорцима А-2, А-3, Б-2, Б-3 и В-3 (III и IV класа и ВК стање), као и суперсатурација у површинским узорцима А-1, Б-1 и В-1 (III класа и ВК стање). Вредности нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачкама А-2, А-3, Б-2, Б-3, В-1 и В-3 одговарале су III/IV класи, односно ВК стању вода. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистрована је појава сулфида  $S^{2-}$ , повишена вредност танина у узорку А-3 (III/IV класа), као и незнатно прекорачење МДК испарљивих фенола за II класу вода у узорцима А-2, А-3, Б-1, Б-2, В-1, В-2 и В-3.

## Ћелије

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине. Суспендоване материје су у узорцима В-1, В-2 и В-3 одговарале III класи. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа).

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У узорцима А-1, Б-1, В-1, В-2 и В-3 рН вредност показује алкалну реакцију, и припада IV класи. Запажају се ниске вредности раствореног  $O_2$  односно дефицит кисеоником у узорцима А-3, и Б-3 (IV и III класа), као и суперсатурација у узорцима А-1, Б-1, В-1, В-2 и В-3 (ВК стање). Вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачки Б-3 одговарала је III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорцима узоркованим на почетку језера, регистрована је појава сулфида  $S^{2-}$ , као и незнатно прекорачење МДК испарљивих фенола за II класу вода у узорцима В-2 и В-3.



Слика 79. Карта акумулација у којима су вршена испитивање квалитета воде

## Грлиште

У 2003. години, узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине. БПК<sub>5</sub> је у узорку Б-1 припадала III класи, а суспендоване материје у узорку В-3 одговарале су ВК стању. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) и танина (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години, узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Констатоване су ниске вредности раствореног  $O_2$  односно дефицит кисеоником у узорцима А-2, А-3, и Б-3 (III класа), као и суперсатурација у површинским узорцима А-1 и Б-1 (IV и III класа). Вредност БПК<sub>5</sub> у узорку Б-3 одговарала је III класи. Такође у узорку Б-3, измерена вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) одговарала је III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистроване су појава сулфида  $S^{2-}$  и повишене вредности Mn. Регистроване вредности танина у узорцима А-2, А-3, Б-2, Б-3, В-1, В-2 и В-3 одговарале су III/IV класи вода.

## Врутци

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочена је промена органолептичких особина, тако да је у три случаја мирис воде одговарао ВК стању. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I до III класе). Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У узорцима В-1, В-2 и В-3 рН вредност показује алкалну реакцију, и припада IV класи и ВК стању. Такође, запажа се појава суперсатурације ( $\%O_2$ ) у узорцима А-1, Б-1, Б-2, В-1, В-2 и В-3 (III класа до ВК стања). Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистроване су појава сулфида  $S^{2-}$  и повишених вредности Mn. Вредност танина у узорку А-3 одговарала је III/IV класи вода.

## Кокин Брод

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I класе до IV класе), док је вредност БПК<sub>5</sub> у тачкама Б-1, Б-2, В-1, В-2 и В-3 припадала III и IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У површинским узорцима рН вредност показује алкалну реакцију, и припада IV и III класи. Запажају се ниске вредности раствореног  $O_2$  односно дефицит кисеоником у узорцима А-3, и Б-3 (ВК и IV класа), као и суперсатурација ( $\%O_2$ ) у узорцима А-1, Б-1, В-1 и В-2 (III класа до ВК стање). Вредности нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачкама Б-3 и В-3 одговарале су III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистроване су појава сулфида  $S^{2-}$  и повишене вредности Mn.

## Радоиња

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I до III класе). Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У површинским узорцима, А-1 и Б-1, рН вредност показује алкалну реакцију, и припада III класи. Процент засићења воде кисеоником у узорцима А-1 (суперсатурација), А-3, Б-2, Б-3, В1, В-2 и В-3 одговарао је III класи вода. Вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачки А-3 одговарала је III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистроване су појава сулфида  $S^{2-}$  и повишене вредности Mn. Вредност танина у узорку В-3 одговарала је III/IV класи вода.

## Бор

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I класе до IV класе). Регистроване вредности нитритног азота у појединим узорцима одговарале су III/IV класи. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Према резултатима извршених физичко-хемијских анализа узорака воде може се констатовати да су се показатељи кисеоничног режима, кретали у границама за I односно II класу вода. Од опасних и штетних материја, у узорку А-3, регистрована је појава сулфида  $S^{2-}$ .

## Сјеница

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I класе до IV класе). Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа), танина (III /IV класа ) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У површинском узорку А-1, рН вредност показује алкалну реакцију, и припада III класи. Према резултатима извршених физичкохемијских анализа узорака воде може се констатовати дефицит кисеоника у тачкама А-3 и Б-3 (ВК стање), као и суперсатурација ( $\%O_2$ ) у тачкама А-1, Б-1, Б-2 и В-1 (IV и III класа, ВК стање). Вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачкама А-1 и А-3 одговарале су III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорку А-3, регистрована је повишена вредност Fe (III/IV класа) и Mn.

## Бајина Башта

У 2003. години узорковање воде извршено је само у тачкама А-1, А-2 и А-3. Вредност процента засићења воде  $O_2$  у узорку А-2 одговарала је III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, Б-1, Б-2 и Б-3. Према резултатима извршених физичко-хемијских анализа узорака воде може се констатовати појава суперсатурације ( $\%O_2$ ) у тачкама А-1 и Б-1 (ВК стање). Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

## Зворник

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2 и А-3. Вредности процента засићења воде  $O_2$  одговарале II и III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Констатована је појава суперсатурације ( $\%O_2$ ) у тачкама А-1, Б-1, В-1, В-2 и В-3 (ВК стање и III класа). Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

## Златибор

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочена је промена органолептичких особина, тако да је у узорку А-3 мирис воде одговарао ВК стању. Према резултатима анализа може се констатовати да вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  варирају од I до IV класе, док је нитритни јон у узорку В-1 припадао III/IV класи. Од опасних и штетних материја у узорку В-3 регистрована је повишена вредност сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа).

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Констатује се појава повишене вредности рН (ВК стање и IV класа) у узорцима А-1, Б-1, Б-2, Б-3, В-1, В-2 и В-3 као и дефицит кисеоника у тачки А-3 (IV класа). Вредност БПК<sub>5</sub> у тачки А-3 одговарале је III класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорку А-3, регистрована је повишена вредност Fe (III/IV класа) и танина ( III/IV класа), као и Mn.

## Овчар Бања

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, В-1, В-2 и В-3. У свим узорцима вредности БПК<sub>5</sub> припадале су III класи, а вредности нитритног азота у појединим узорцима III/IV класи и ВК стању. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, В-1, В-2 и В-3. Уочена је промена органолептичких особина, односно вода је имала слабо приметну боју. Вредност БПК<sub>5</sub> у тачкама А-1, А-2, В-1, В-2 и В-3, као и вредности суспендованих материја у свим контролним тачкама одговарале III класи вода. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

### **Међувршје**

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У појединим узорцима вредности раствореног O<sub>2</sub>, процента засићења воде O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub> и суспендованих материја припадале су III класи, а вредности нитритног азота III/IV класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочена је промена органолептичких особина, односно вода је имала слабо приметну боју. Константована је појава повишене рН вредности (IV класа) у узорку А-1, дефицит кисеоника у тачки А-3 (III класа), као и суперсатурација (%O<sub>2</sub>) у тачки А-1 (ВК стање). Вредности суспендованих материја на почетку језера у све три контролне тачке одговарале су III класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорку А-1 регистрована је појава сулфида S<sup>2-</sup>, а у узорку В-2 повишена вредност танина (III/IV класа).

### **Власина**

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У површинском слоју воде проценат засићења воде O<sub>2</sub> припадао је I класи. Са порастом дубине долази до пада концентрације кисеоника. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности Мп.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочава се појава дефицита кисеоника у тачкама А-3 и В-3 (IV и III класа). Од опасних и штетних материја, у узорку А-3 регистрована је појава повишене вредност Fe (III/IV класа), као и Мп и сулфида S<sup>2-</sup> у више узорака.

### **Завој**

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног O<sub>2</sub> и процента засићења воде O<sub>2</sub> опадају са порастом дубине. Вредност БПК<sub>5</sub> у узорку А-2 припадала је III класи, док је вредност суспендованих материја у узорку В-3 припадала III класи. Од опасних и штетних материја у једном узорку регистрована је повишена вредност минералних уља (III/IV класа).

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочава се појава повишене рН вредности (IV класа) у тачки А-1, дефицит кисеоника у тачки А-3 и В-3 (IV и III класа), као и суперсатурација (%O<sub>2</sub>) у тачкама В-2 и В-3 (III класа). Вредност суспендованих материја тачки А-3 одговарала је III класи вода. Од опасних и штетних материја, у појединим

узорцима, регистрована је појава сулфида  $S^{2-}$ , док је у узорку В-1 вредност танина одговарала III/IV класи вода.

### Гараши

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. У површинском слоју проценат засићења воде  $O_2$  и растворени  $O_2$  припадали су II и III класи, док са порастом дубине долази до пада концентрације кисеоника до ВК стања. Вредност амонијачног азота у узорку А-3 припадала је III/IV класи. Од опасних и штетних материја у узорку А-3 регистроване су повишене вредности Fe (III/IV класа), танина (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Констатује се појава повишене рН вредности (IV класа) у површинским узорцима А-1, Б-1 и В-1 (IV класа), дефицит кисеоника у тачкама А-2, А-3, Б-2 и В-3 (IV класа и ВК стање), као и суперсатурација ( $\%O_2$ ) у тачкама А-1, Б-1, В-1, В-2 и В-3 (III и IV класа). Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистрована је појава повишених вредности Mn и сулфида  $S^{2-}$ , као и танина у узорку А-3 (III/IV класа).

### Грошница

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, В-1, В-2 и В-3. Током узорковања воде уочена је промена органолептичких особина, тако да је у узорку А-3 мирис воде одговарао ВК стању. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  у површинском слоју припадају I класи. Са порастом дубине долази до пада концентрације кисеоника. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочена је повишена рН вредности (III класа) у узорцима А-1, Б-1, В-1 и В-2 (III класа), дефицит кисеоника у тачкама А-2, А-3, Б-2 и В-3 (IV, III класа и ВК стање). Вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачкама А-3 и Б-3 одговарале су III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистроване су повишене вредности Mn и појава сулфида  $S^{2-}$ .

### Дивчибаре

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2 и А-3. Током узорковања воде уочена је промена органолептичких особина, тако да је у узорку А-3 мирис воде одговарао ВК стању. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине. Добијена рН вредност у узорку А-1 припадала је III/IV класи, док су вредности БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Mn</sub> припадале III класи. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности Fe (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, В-1, В-2 и В-3. Уочена је промена органолептичких особина, односно вода је имала слабо приметну боју. Констатује се појава повишених рН вредности (IV и III класа) у узорцима А-1, В-1, В-2 и В-2 (III класа), као и дефицит кисеоника у

тачкама А-2, А-3, В-2 и В-3 (III, IV класа и ВК стање). Вредност суспендованих материја у тачки А-3 одговарала је III класи вода. Од опасних и штетних материја, у свим узорцима регистрована је појава повишених вредности Fe (III/IV класа) и танина (III/IV класа), као и Mn у узорцима А-2 и А-3.

### **Бојник**

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине. БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје у појединим серијама припадале су III класи. У узорку В-2 нитритни азот припадао је III/IV класи. Од опасних и штетних материја у појединим узорцима регистроване су повишене вредности сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа), Fe (III/IV класа) и Mn.

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочена је промена органолептичких особина, односно вода је имала слабо приметну боју. Констатује се појава дефицита кисеоника у тачкама А-2, А-3, В-2 и В-3 (III, IV класа и ВК стање). Вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачки В-3 одговарала је III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорцима А-2, А-3 и В-3 регистроване су повишене вредности Fe (III/IV класа), Mn и шестовалентног хрома  $Cr^{+6}$ .

### **Барје**

У 2003. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Добијена рН вредност у узорку А-1 припадала је III/IV класи. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I до IV класе), док је БПК<sub>5</sub> у појединим узорцима припадала III/IV класи. Суспендоване материје су у узорку А-3 одговарале ВК стању, а нитритни азот у узорку В-2 III/IV класи. Од опасних и штетних материја у једном узорку регистрована је повишена вредност сулфида  $S^{2-}$  (III/IV класа).

У 2004. години узорковање воде извршено је у свим мерним тачкама. Уочава се повишена рН вредност (III класа) у узорцима А-1, В-1 и В-1 (III класа) док је проценат засићења воде кисеоником у тачкама А-2, В-2, В-3 и В-1 одговарао је III класи вода. Вредности нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачкама А-3 и В-3 одговарале су III/IV класи вода. Од опасних и штетних материја, у појединим узорцима, регистрована је појава сулфида  $S^{2-}$ .

### **Придворица**

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2 и А-3. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине (од I до III класе). Суспендоване материје одговарале су III класи. Од опасних и штетних материја регистрована је повишена вредност испарљивих фенола (III/IV класа) и Fe (III/IV класа).

У 2004. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, В-1, В-2 и В-3. Уочава се повишена рН вредност (IV и III класа) у узорцима В-1, В-2 и В-3, дефицит кисеоника у тачкама А-2 и А-3 (III и IV класа вода), као и повишена вредност ХПК<sub>Mn</sub> (III класа) у тачки А-3. Вредности нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачкама А-3 и В-3 одговарале су III/IV класи вода. Вредност суспендованих



материја у тачкама А-3 и В-3 одговарале су III класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорку А-3 регистрована је повишена вредност Fe (III/IV класа), а у узорцима А-2 и А-3 мангана-Mn.

### **Бресница**

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2 и А-3. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине. Вредности БПК<sub>5</sub> у узорцима А-1 и А-2 припадају III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3 и В-1. Уочава се повишена рН вредност (ВК стање и III класа) у узорцима А-1, А-2 и В-1, растворени кисеоник и проценат засићења воде кисеоником у тачки А-3 одговарали су III класи вода. Од опасних и штетних материја, у узорку А-3 регистрована је повишена вредност Mn.

### **Крајковац**

У 2003. години узорковање воде извршено је у тачкама: А-1, А-2 и А-3. Вредности раствореног  $O_2$  и процента засићења воде  $O_2$  опадају са порастом дубине. Вредност БПК<sub>5</sub> у узорку А-1 припадала је III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години узорковање воде извршено је у тачкама А-1, А-2, А-3, В-1, В-2 и В-3. Констатује се појава повише рН вредности (III класа) у узорку А-1 док су растворени кисеоник и проценат засићења воде кисеоником у тачки А-3 одговарали су III односно IV класи вода. Вредности БПК<sub>5</sub> у тачкама А-1, А-2 и В-1 одговарале су III класи вода, док се вредност нитритног азота ( $NO_2-N$ ) у тачки А-3 кретала у границама за III/IV класу вода. Од опасних и штетних материја, у узорцима А-2 и А-3 регистроване су повишене вредности Fe (III/IV класа) и Mn, док је у узорцима В-1 и В-3 регистрована појава сулфида  $S^{2-}$ .

### **Језеро Палић**

У 2003. години извршено је једно узорковање воде у површинском слоју у летњем периоду. Вода показује алкалну реакцију, рН вредност је у ВК стању. Констатовано је високо органско оптерећење док су ХПК<sub>Mn</sub>, БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје су у ВК стању. Од опасних и штетних материја регистроване су повишене вредности МПАС (III/IV класа) и испарљивих фенола (III/IV класа).

У 2004. години извршено је једно узорковање воде у површинском слоју у летњем периоду. Вода показује алкалну реакцију, рН је у ВК стању. Прегледом резултата мерења констатовано је високо органско оптерећење ХПК<sub>Mn</sub> (ВК стање), БПК<sub>5</sub> (ВК стање). Вредност суспендованих материја одговарала је ВК стању. Од опасних и штетних материја регистрована је повишена вредност испарљивих фенола која је незнатно прелазила МДК за II класу вода.

## Језеро Лудош

У 2003. години извршено је једно узорковање воде у површинском слоју у летњем периоду. Вода показује алкалну реакцију, рН вредност је у ВК стању. Константована је висока оптерећеност органским биоразградљивим материјама а ХПК<sub>Mn</sub>, БПК<sub>5</sub> и суспендоване материје су у ВК стању. Процент засићења воде О<sub>2</sub> је такође припадао ВК стању (суперсатурација). Од опасних и штетних материја регистроване су повишене вредности испарљивих фенола (III/IV класа), МПАС (III/IV класа) и β-радиоактивности (III/IV класа).

У 2004. години извршено је једно узорковање воде у површинском слоју у летњем периоду. Вода показује алкалну реакцију, рН је у ВК стању. Прегледом резултата мерења констатована је висока оптерећеност органским биоразградљивим материјама, ХПК<sub>Mn</sub> (ВК стање), БПК<sub>5</sub> (ВК стање). Вредност суспендованих материја одговарала је ВК стању, док је проценат засићења воде О<sub>2</sub> такође припадао ВК стању (суперсатурација). Од опасних и штетних материја регистрована је повишена вредност испарљивих фенола која је незнатно прелазила МДК за II класу вода.

## Језеро Зобнатица

У 2003. години извршено је једно узорковање код Бачке Тополе у површинском слоју воде. Вода показује алкалну реакцију, рН вредност је у ВК стању. Константовано је незнатно повишено органско оптерећење док су ХПК<sub>Mn</sub>, БПК<sub>5</sub>, суспендоване материје и проценат засићења воде О<sub>2</sub> припадали III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

У 2004. години извршено је једно узорковање код Бачке Тополе у површинском слоју воде. Вода показује алкалну реакцију, рН вредност је одговарала IV класи. Константовано је повишено органско оптерећење ХПК<sub>Mn</sub> (III класа), БПК<sub>5</sub> (IV класа). Вредност процената засићења воде О<sub>2</sub> одговарао је III класи. Опасне и штетне материје нису регистроване у повишеним концентрацијама.

## Градско језеро

У 2003. години узорак је узет код Беле Цркве у површинском слоју воде у летњем периоду. Према резултатима извршене анализе може се констатовати да се квалитет воде кретао у границама II класе вода.

У 2004. години узорак је узет код Беле Цркве у површинском слоју воде у летњем периоду. Константовано је да вредност процента засићења воде О<sub>2</sub> одговара IV класи. Од опасних и штетних материја регистрована је повишена вредност испарљивих фенола која је незнатно прелазила МДК за II класу вода.

Подаци о квалитету воде у Ђердапским акумулацијама током 2003. и 2004. године, нажалост, нису достављени Агенцији за заштиту животне средине. Ово је велики пропуст, обзиром на значај који имају Ђердапске акумулације.

Контрола квалитета воде Језера на Ади Циганлији, због вишенаменског коришћења (рекреација и водоснабдевање), врши се целе године. У 2003. години набављена је савремена машина која ефикасно уклања растиње из језера до одређене дубине и тако успорава процес еутрофизације.

Од 123 анализирана узорка воде Језера ван класе је било 17 (13.8%) што је на нивоу 2002. године. Одступања су регистрована због измењених бактериолошких особина воде. Према директиви Европске Уније 76/160ЕЕС о квалитету воде за купање на отвореним купалиштима, дозвољено је да годишње одступа 10% узорака према микробиолошким параметрима. Концентрације контролисаних загађујућих материја (фенол,минерална уља,нитрити,нитрати и амонијак) су знатно ниже од максималне допуштене концентрације. У води језера нису идентификоване патогене бактерије које су узрочници инфекција преносивих хидричним путем.

Контрола квалитета воде купалишта Лидо на Великом Ратном острву врши се у време купалишне сезоне ради заштите здравља купача. Од 13 анализираних узорака само је један био у границама II класе бонитета, док су у осталим констатована одступања углавном у микробиолошком погледу. Могућност коришћења плаже зависи од водостаја Дунава, због чега се јавља осциловање квалитета физичко-хемијских параметара. Микробиолошке анализе су редовно лоше, јер зависе од испуштања отпадних вода на потезу Горњег Земуна и негативног утицаја реке Тисе.

## ПРОМЕНА КВАЛИТЕТА ПОВРШИНСКИХ ВОДА

На квалитет површинских вода у току 2004. године утицали су знатно повољнији климатски фактори у односу на 2003. годину. И поред раста укупне индустријске производње у Републици Србији у 2004. години (7,1% више у односу на 2003.) квалитет површинских вода у 2004. години се поправио у односу на 2003. годину. Томе је допринела повољнија хидролошка ситуација. Поређењем временске серије података (табела 42) може се уочити промена квалитета воде у периоду од 2000. до 2004. године.

Мерна станица	Река	Захтевана класа воде	Остварена класа воде				
			2000	2001	2002	2003	2004
Бездан	Дунав	II	III/IV	III/IV	III/IV	III/IV	III/IV
Богојево	Дунав	II	III	II/III	III	III/IV	III
Нови Сад	Дунав	II	III	III	III	III	III
Земун	Дунав	II	III	II/III	II/III	III	III
Панчево	Дунав	II	III	III	II/III	III	III
Банатска Паланка	Дунав	II	III	III	III	III	III
Радујевац	Дунав	II	III/IV	II/III	II/III	III	II/III
Мартонош	Тиса	II	III	III/IV	III/IV	III/IV	III/IV
Нови Бечеј	Тиса	II	III	III/IV	III/IV	IV	III/IV
Тител	Тиса	II	III/IV	III/IV	III/IV	III/IV	III/IV
Јамена	Сава	II	III	II	III	III	II/III
Сремска Митровица	Сава	II	II/III	II	III	II/III	II
Шабац	Сава	II	III	II	III	III	II
Остружница	Сава	II	III	II	II/III	III	II/III
Бадовинци	Дрина	II	II	-	II/III	II/III	II
Јаша Томић	Тамиш	II	III/IV	II/III	II/III	III/IV	III/IV
Панчево	Тамиш	II	IV	III/IV	III	III/IV	III
Варварин	В.Морава	IIa	IV	-	III/IV	III/IV	III
Шалинац	В.Морава	IIa	III	-	III/IV	III/IV	III/IV
Чачак	З.Морава	IIб	III	III	-	III	II/III
Краљево	З.Морава	IIa	II/III	II	-	II/III	III
Краљево	Ибар	IIa	II/III	II/III	II/III	III	III/IV

Табела 42. Остварене класе квалитета површинских вода у периоду 2000-2004 година

На микробиолошко загађење највише утичу санитарне отпадне воде и отпадне воде из индустрија које се баве производњом хране. Са обзиром да се количине ових отпадних вода се не мењају много кроз време и да је хидролошка ситуација у 2003. била изузетно неповољна микробиолошко загађење се није могло поправити.

На великим рекама (Дунаву, Сави, Тиси и Великој Морави) сапробиолошке анализе показују умерено органско загађење. Доминирају углавном организми индикатори  $\beta$ -мезосапробне и повремено  $\alpha$ -мезосапробне зоне. Квалитет воде је одговарао II класи. На профилу Банатска Паланка (Дунав) је у јуну месецу на десној обали забележено повећање органског загађења, па је квалитет воде одговарао II-III класи.

Најугроженији су мали равничарски водотоци због недовољне способности самопречишћавања и велике количине горе поменутих отпадних вода (Стари Бегеј, Пловни Бегеј, Криваја, Топчидерска река, притоке Велике Мораве Лугомир, Белица, Лепеница, Ресава и Јабланица и притоке Западне Мораве Бјелица, Чемерница и Деспотовица). На каналима система Дунав-Тиса-Дунав најугроженије су биле локације Бачко Градиште и Меленци. На овим водоточима доминирају организми индикатори  $\beta$ -мезосапробне и  $\alpha$ -мезосапробне зоне што указује на присуство јачег органског загађења. Квалитет воде је одговарао II-III и III класи.

Почетком августа 2004. године организовано је маршрутно испитивање еколошког статуса реке Дунав у сарадњи Управе за заштиту животне средине и Републичког Хидрометеоролошког завода Србије. Програм испитивања је имао за циљ да се утврди ступањ загађености овог дела Дунава као и хидробиолошки статус водотока. Теренска испитивања су обављена коришћењем брода-лабораторије Аргус уз учешће стручњака РХМЗ-а Србије и Управе за заштиту животне средине Републике Србије. У оквиру биолошких испитивања прикупљени су узорци воде за одређивање садржаја хлорофила *a* и узорци за квалитативну и квантитативну анализу планктонских заједница. Даља обрада узорака као и сапробиолошка валоризација квалитета воде обављена је у биолошкој лабораторији Републичког Хидрометеоролошког завода Србије.

Комплексна физичко-хемијска и биолошка испитивања квалитета воде и седимента спроведена су на одабраним локалитетима на реци Дунав и једном локалитету на реци Тиси. Биолошка испитивања обухватала су анализу квалитативног и квантитативног састава планктонских заједница и сапробиолошку анализу уз оцену квалитета воде.

Анализом фитопланктона Дунава утврђено је присуство 186 таксона из седам раздела алги. Заједницу карактерише доминација централних силикатних алги као што су: *Cyclotella meneghiniana*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Aulacoseira granulata*, *Cyclostephanos dubius* и *Skeletonema potamos*. Зелене алге су субдоминантни конституенти заједнице, док је процентуална заступљеност осталих раздела алги мала. Висока примарна продукција фитопланктона констатована је на делу тока од Нештина до Земуна што указује на повећање трофичности на овом делу. Највеће вредности биомасе и концентрације хлорофила *a* констатоване су код Ченте. Низводно од Земуна долази до редукције фитопланктонске биомасе, односно, смањења

трофичности екосистема. Смањење биомасе је постепено до Панчева, док се низводно од Панчева уочава значајна редукција. Најмања вредност биомасе алги констатована је на локалитету Брњица. Промене биомасе фитопланктона праћене су променама у броју таксона и концентрацији хлорофила а, дуж тока Дунава.

Сличан састав врста као у Дунаву и доминација центрчних силикатних алги констатована је и на реци Тиси, на локалитету Тител. Густина фитопланктона Тисе и његова биомаса је мања од густине и биомасе фитопланктона Дунава код Сланкамена.

Анализом квалитативног састава зоопланктона утврђено је присуство 57 таксона из четири групе. У испитиваном периоду у квалитативном погледу доминирала је група *Rotatoria*, док су групе *Protozoa*, *Cladocera* и *Copepoda* биле заступљене са знатно мањим бројем таксона. Групе *Protozoa* и *Rotatoria* биле су главни конституенти зоопланктонске заједнице, коју карактерише доминација врста: *Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *Trichocerca (rattus, pusilla)*, *Diffugia limnetica* и *Staurophrya elegans*. Укупна бројност зоопланктона на реци Дунав кретала се од 54 000 ind./m<sup>3</sup> на профилу Брњица до 964 800 ind./m<sup>3</sup> на профилу Чента. Ларве шкољке *Dreissena polymorpha* биле су присутне на свим профилима у квантитативним пробама изузев на Ченти. Низводно од Ченте долази до значајне редукције густине популација зоопланктона.

На реци Тиси на профилу Тител резултати квалитативне и квантитативне анализе указују на доминацију врста из групе *Rotatoria* док је група *Protozoa* била субдоминантна. Бројност зоопланктона износила је 102 400 ind./m<sup>3</sup>.

Вредности индекса сапробности фитопланктонске и зоопланктонске заједнице кретале су се у границама бета-мезосапробности, односно, друге класе. Промене у броју таксона и густини популација нису праћене променама у сапробним индексима.

## РАДИОАКТИВНОСТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА

По редовном програму мониторинга Републичког хидрометеоролошког завода за 2003. и 2004. годину измерена укупна β-радиоактивност у водама на територији Републике Србије кретала се у следећим границама:

Водоток	Укупна β-радиоактивност (Bq/l)	
	2003	2004
дуж Дунава	0.09-0.59	0.05-0.33
Млава, Пек и Поречка река	0.16-0.39	0.10-0.30
дуж Тисе	0.12-0.59	0.09-0.39
у каналима и малим водотоцима Војводине	0.04-0.88	0.09-0.81
у реци Златици измерено	0.44-1.23	0.69-0.81
дуж Саве	0.04-0.16	0.06-0.32

у Топчидерској реци измерено	0.2	0.15-0.61
дуж Дрине са притокама	0.04-0.12	0.06-0.45
дуж Колубаре са притокама	0.06-0.28	0.07-0.43
у сливу Велике Мораве	0.09-0.56	0.10-0.55
у сливу Западне Мораве	0.04-0.37	0.05-0.34
дуж Ибра	0.08-0.29	0.09-0.56
у сливу Јужне Мораве	0.05-0.41	0.05-0.88
у сливу Великог Тимока	0.15-0.17	0.08-0.37

По програму мониторинга радиоактивности у животној средини на територији Републике Србије у току 2003. године настављена су континуирана испитивања и мерења радиоактивности у различитим врстама узорака: ваздух, падавине, речне и пијаће воде, земљиште, прехранбени производи биљног и животињског порекла и сточна храна (Закон о заштити од јонизујућег зрачења, Сл. лист СРЈ бр. 46/96 и Одлука о систематском испитивању садржаја радионуклида у животној средини, Сл. лист СРЈ 45/97).

Садржај радионуклида испитан је у следећим рекама: Дунаву (Бездан, Земун, Смедерево и Прахово), Нишави (Пирот), Тиси (Кањижа), Сави (Београд) и Тимоку (Књажевац).

Узорци воде узимани су свакодневно. Узорци воде из Дунава (Земун) и Саве (Београд), испитивани су гамаспектрометријски на збирним десетодневним узорцима. Узорци воде узети на осталим местима испитивани су гамаспектрометријски на збирним месечним узорцима. Узорци воде, суспендованих материја и седимената са дубине од 0 до 10 cm од дна из Дунава (Бездан) испитивани су гамаспектрометријски 4 пута годишње. Испитивани су и узорци рибе (према могућностима улова). Ови узорци се испитују мерењем специфичне активности  $^{90}\text{Sr}$ .

Највише активности у речним водама потиче од природних радионуклида, а активности дугоживећих радионуклида вештачког порекла ( $^{137}\text{Cs}$ ) су испод границе детекције.

Активност  $^{90}\text{Sr}$  у речној води кретала се од  $< 0.37 \text{ Bq/m}^3$  у Дунаву (Смедерево) до  $16.3 \text{ Bq/m}^3$  у Дунаву (Земун).

Активност  $^{90}\text{Sr}$  у седименту Дунава (Земун) и Саве (Београд) се кретала од  $0.06 - 1.0 \text{ Bq/kg}$  суве материје, а у Дунаву (Бездан) од  $0.09$  до  $1.05 \text{ Bq/kg}$  суве материје.

Активност  $^{137}\text{Cs}$  у седименту Дунава (Земун) и Саве (Београд) се кретала од  $10 - 41 \text{ Bq/kg}$  суве материје, и у Дунаву (Бездан) од  $6.7$  до  $26 \text{ Bq/kg}$  суве материје.

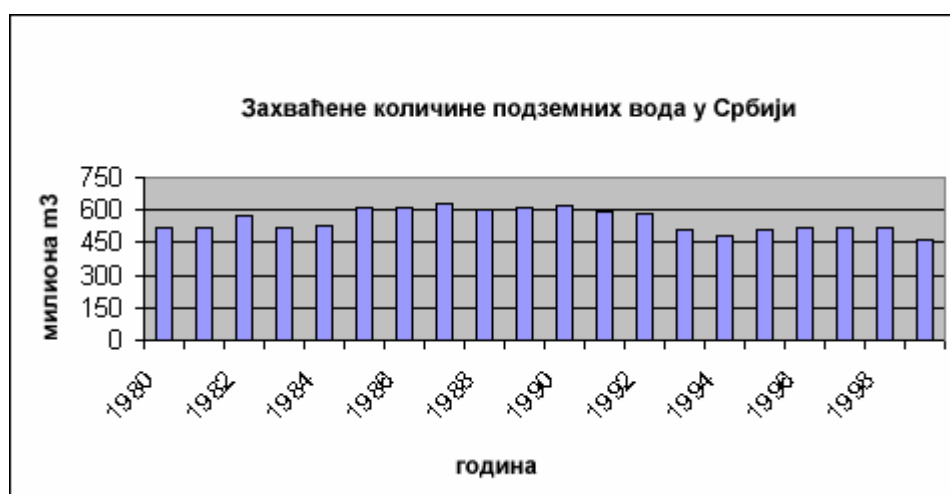
Активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  потичу од контаминације проузроковане нуклеарним акцидентом у Чернобилу 1986. године.

## Изворишта подземних вода у Србији

Биланс подземних вода генерално зависи од климатских карактеристика и режима протицаја речних токова, тако да и подземне воде у Србији представљају део укупних водних ресурса. Зато се могућности експлоатације подземних вода могу сагледати само у оквиру интегралних водопривредних решења. Корисно је сагледати резултате досадашњих истраживања експлоатабилних резерви, захваћених количина и података квалитета од интереса за заштиту изворишта од загађивања.

Најзначајнија изворишта подземних вода у Србији су:

**Алувијалне насlage великих токова** су највећи део изворишта подземних вода река Дунава, Саве, Дрине и Велике Мораве са веома променљивом дебљином наслага од 20-60m. Веома значајна изворишта за регионално водоснабдевање представљају алувијана равна Дрине на подручју Мачве, алувијон Дунава од границе до Апатина и подручје Ковин-Дубовац, алувијон Саве (Макиш, Ада Циганлија и Ратно острво) и алувијон Велике Мораве. Квалитет ових изданских вода је у директној зависности од квалитета површинских вода са честим повећаним садржајем јона Fe и Mn, органских материја и амонијум јона.



Слика 80. Захваћене количине подземних вода у Србији за потребе јавног водоснабдевања и индустрије и рударства (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

**Изворишта у кварталним наслагама** представљају главни ресурс вода за пиће на подручју Баната и Бачке. Ова издан је субартеског и артеског карактера са дубинама наслага до преко 120m. Квалитет ових вода не задовољава одредбе правилника о хигијенској исправности воде за пиће због повећаног садржаја Fe, органских материја, промене боје, мириса и укуса и оне се морају пречишћавати.



**Изворишта у терцијарним наслагама** са артеским и субартеским нивоом подземних вода се налазе на подручју Срема, Мачве, Јагодине, Младеновца и Лесковачке, Зајечарске и Крушевачке котлине. Квалитет ових подземних вода је често са повишеним садржајем Fe и Mn, органских материја и амонијум јона.

**Изворишта у оквиру карстне издани** су заступљена на подручју Динарида западне Србије и Карпато-балканида источне Србије. За потребе водоснабдевања ове воде користе градови Ниш, Параћин, Бор, Ћуприја, Пирот, Ваљево, Прибој. Квалитет ових вода је одличан уз присутан проблем замућења у периодима хидролошког максимума и сложеним условима заштите од загађивања.

Процењује се да подземне воде обезбеђују око 90% потреба за водом за домаћинства и индустрију у Србији, а на подручју Војводине је ово искључиви вид водоснабдевања. Према расположивим статистичким подацима и процени количина које се експлоатишу за потребе јавног и индивидуалног водоснабдевања сеоског становништва, данас се у Србији експлоатише укупно око 600 милиона  $m^3$  подземне воде. Укупни капацитети постојећих изворишта подземних вода у Србији износе укупно око 678 милиона  $m^3$  годишње или 21,5  $m^3/s$ , од тога 6,25  $m^3/s$  за Војводину и 15  $m^3/s$  за Централну Србију.

## КВАЛИТЕТ ПОДЗЕМНИХ ВОДА

Испитивање квалитета подземних вода на територији Републике Србије спроводи се по Програму систематског испитивања који почетком сваке календарске године доноси Влада Републике Србије. Систематско испитивање квалитета вода спроводи Републички хидрометеоролошки завод Србије континуалним праћењем квалитета. Систематско испитивање квалитета подземних вода подразумева узорковање и физичко-хемијску и хемијску анализу једанпут годишње на 73 станица (пијезометара) у приобаљу великих река (слика 81: Карта пијезометара у којима се врши испитивање квалитета подземних вода).

Квалитет подземних вода у Србији је веома неуједначен и варира од вода високог квалитета до оних које је неопходно прерадити до нивоа квалитета воде за пиће. У садашњим условима и постојећим базама података веома је тешко проценити утицај будуће експлоатације на промену квалитета подземних вода. Генерално се може рећи да програм праћења не одговара по обиму садашњем стању угрожености квалитета подземних вода, пре свега од утицаја загађених речних токова, урбо-индустријских агломерација и утицаја агротехничких мера у пољопривредним реонима.

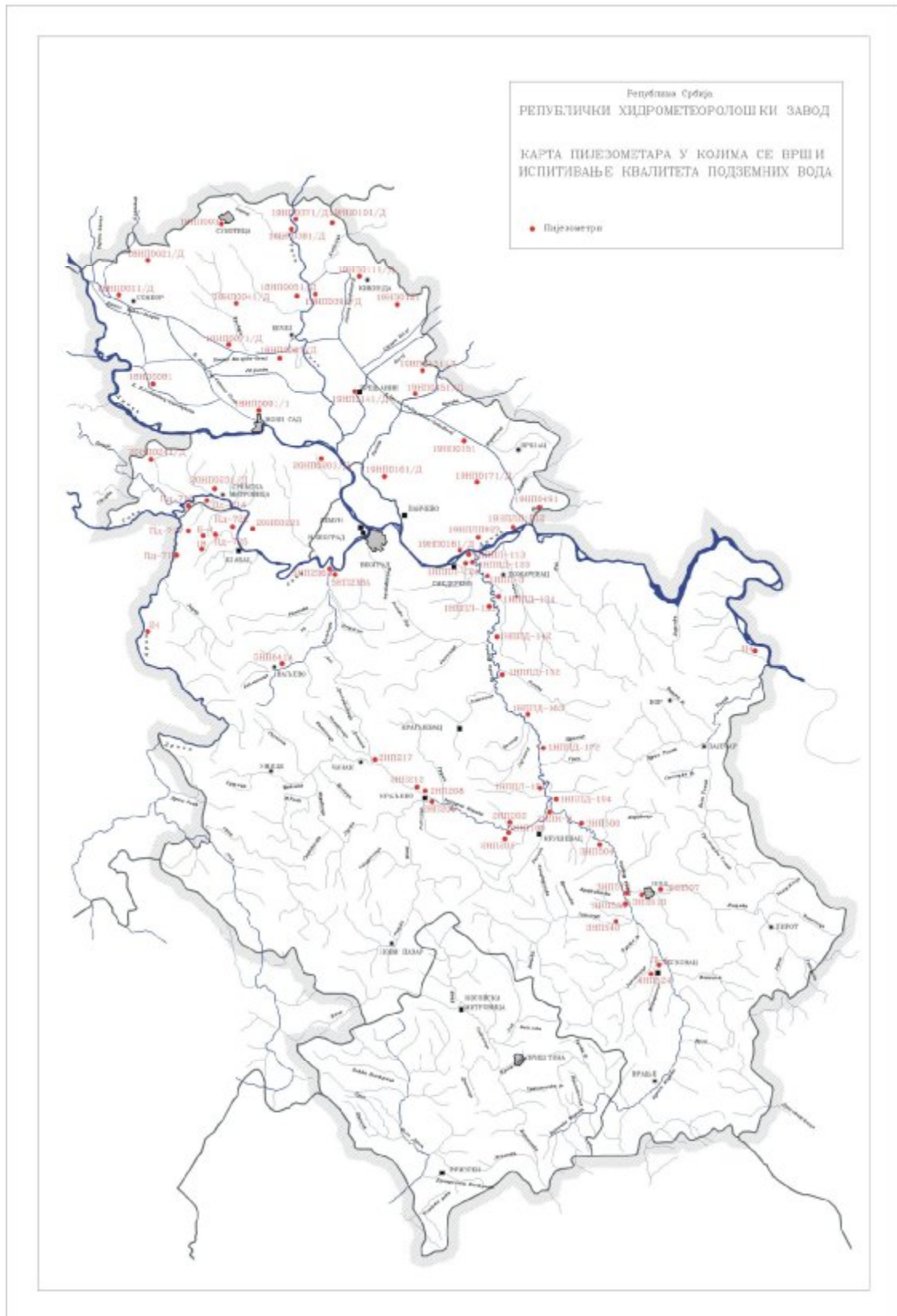
Подаци о квалитету подземних вода добијени су на основу узорака прикупљених из мреже пијезометара (слике 82-89).

За анализу квалитета подземних вода у приобаљу великих река користиће се два параметра, нитрати и хлориди као индикатори органског загађења. Мрежа плитких пијезометара се налази у пољопривредном реону и зони утицаја водотока, тако да је плитка подземна вода прве издани осетљива на загађења од утицаја спираних површинских вода, бочних дотока из водотока, али и утицаја из септичких јама и излива са сеоских дворишта. Нитрати

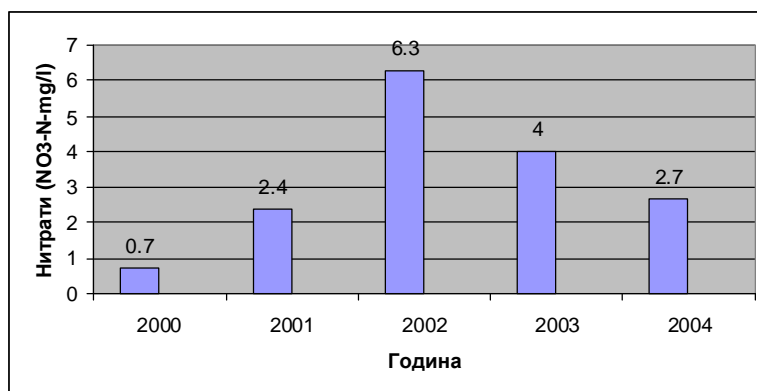
представљају хемијске индикаторе коришћења азотних ђубрива и отпада које настаје на фармама или индустријског порекла, а хлориди су директни индикатори фекалног хуманог загађења и стајског ђубрива.

Анализом узорака подземне воде из приобаља наших великих река, где су антропогени утицаји из урбаних и руралних агломерација најизраженији, може се закључити да садржаји нитрати нису прекорачени у односу на максимално допуштене концентрације у води која је у природном стању уз дезинфекцију намењена за пиће или се уз уобичајене методе обраде може употребљавати за пиће и у прехранбеној индустрији. (Правилник о опасним и штетним материјама (Сл.лист СФРЈ 8/78), Нитрати као N 10,0 mg/l)

Концентрације хлорида се налазе у критичној зони или су прекорачене изнад 25 mg/l колико је дозвољено у води за пиће. (Правилник о хигијенској исправности воде за пиће, Сл. Лист СРЈ 42/98 и 44/99). Као директни индикатори фекалног загађења и стајског ђубрива, презентоване концентрације хлорида у подземној води приобаља наших река указују на утицај потенцијалног загађења на дубље водоносне слојеве.



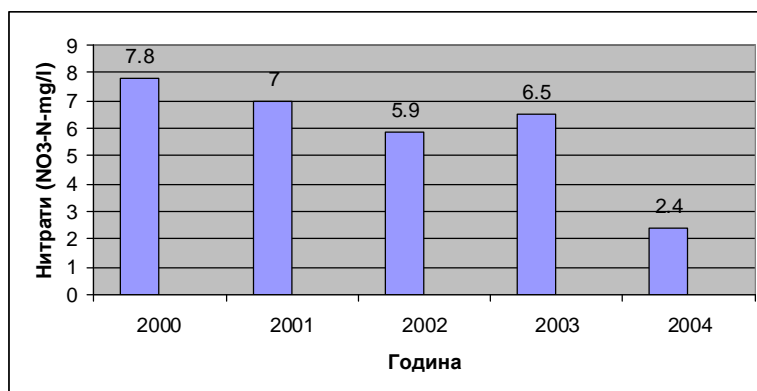
Слика 81. Карта пијезометара у којима се врши испитивање квалитета подземних вода – Републички хидрометеоролошки Завод



Слика 82. Средња годишња вредност концентрација нитрата у подземној води подручја Мачве (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



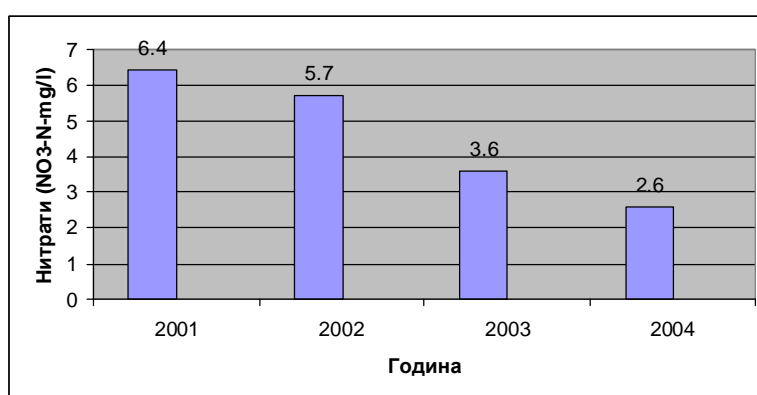
Слика 83: Средња годишња вредност концентрација хлорида у подземној води подручја Мачве (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



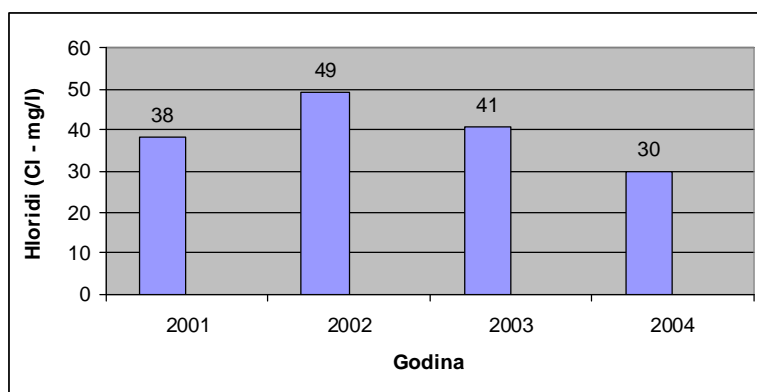
Слика 84. Средња годишња вредност концентрација нитрата у подземној води подручја Војводине (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



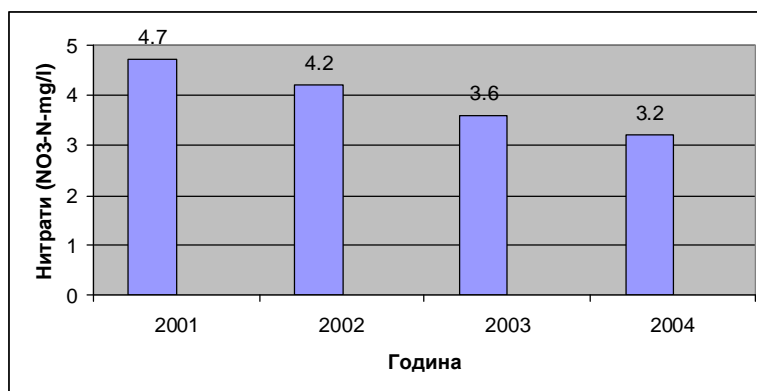
Слика 85. Средња годишња вредност концентрација хлорида у подземној води подручја Војводине (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



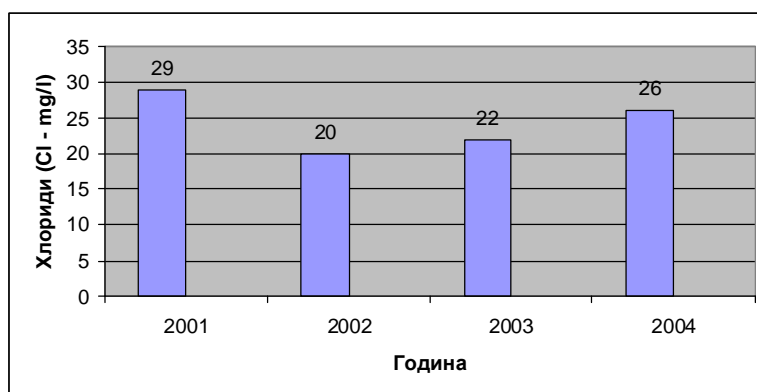
Слика 86. Средња годишња вредност концентрација нитрата у подземној води приобаља Јужне Мораве (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



Слика 87. Средња годишња вредност концентрација хлорида у подземној води приобаља Јужне Мораве (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



Слика 88. Средња годишња вредност концентрација нитрата у подземној води приобаља Западне Мораве (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)



Слика 89. Средња годишња вредност концентрација хлорида у подземној води приобаља Западне Мораве (подаци: Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије)

Даљим општим коментаром квалитета подземних вода за пијезометре у приобаљима великих река и подручјима Мачве, Бачке, Баната и Срема обухваћене су и опасне и штетне материје чије је присуство било у претходним годишњим извештајима установљено.

### Велика Морава

У узорцима воде неких пијезометара у приобаљу Велике Мораве установљене су повишене вредности: нитратног азота NO<sub>3</sub>-N, Fe, сулфида S<sup>2-</sup> и Mn.

### Западна Морава

У узорцима воде неких пијезометара у приобаљу Западне Мораве установљене су повишене вредности: сулфида S<sup>2-</sup> и Mn.

### Јужна Морава

У узорцима воде неких пијезометара у приобаљу Јужне Мораве установљене су повишене вредности: суспендованих материја, нитратног азота  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{Fe}$ , сулфида  $\text{S}^{2-}$  и  $\text{Mn}$ .

### **Колубара**

У узорцима воде неких пијезометара у Посавини и приобаљу Колубаре установљене су повишене вредности: сулфида  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Fe}$  и  $\text{Mn}$ .

### **Мачва**

У узорцима воде неких пијезометара у Мачви установљене су повишене вредности: сулфида  $\text{S}^{2-}$  и  $\text{Mn}$ .

### **Подунавље**

У узорку воде из пијезометара (Н-4) Главна станица Неготин установљене су повишене вредности: сулфида  $\text{S}^{2-}$  и  $\text{Mn}$ .

### **Бачка**

У узорцима воде неких пијезометара на подручју Бачке установљене су повишене вредности сувог остатка, нитратног азота  $\text{NO}_3\text{-N}$ , амонијум јон  $\text{NH}_4\text{-N}$ , сулфида  $\text{S}^{2-}$  испарљивих фенола и  $\text{Mn}$ .

### **Тиса**

У узорцима воде свих испитиваних пијезометара у приобаљу Тисе установљене су повишене вредности: амонијачног азота  $\text{NH}_4\text{-N}$ , сулфида  $\text{S}^{2-}$  и минерална уља.

### **Банат**

У узорцима воде неких пијезометара на подручју Баната установљене су повишене вредности сулфида  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{MPAS}$  и  $\text{Mn}$ .

### **Срем**

У узорцима воде неких пијезометара на подручју Срема установљене су повишене вредности: амонијум јона  $\text{NH}_4\text{-N}$ , сулфида  $\text{S}^{2-}$  и  $\text{Mn}$ .

## ЗАШТИТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА

На бази постојеће оцена квалитета подземне воде и опших услова заштите изворишта од загађивања различитих инпута, стање квалитета подземних вода у Србији се у целини не може оценити задовољавајуће, посебно јер се:

-Отпадне воде и друге непожељне материје из насеља, индустрије и пољопривреде без пречишћавања или ван контроле изливају и избацују у водотоке и зоне санитарне заштите подземних вода, изазивајући деградацију водног потенцијала или потенцијалну опасност за загађење аквифера.

-Не располаже потребним подацима за оцену утицаја «надексплоатације» издани на квалитет и експлоатационе могућности изворишта.

-Нису успоставиле уже и шире зоне санитарне заштите многих постојећих и потенцијалних изворишта подземних вода и недовољна је њихова истраженост.

Основни принципи на којима треба заснивати будућа решења у сектору управљања извориштима подземних вода за потребе водоснадевања становништва и индустрије:

-У будућем развоју регионалних система за водоснабдевање придржавати се принципа да се до еколошки прихватљивих граница искористе локална изворишта подземних и површинских вода, а само недостајућу количину обезбедити из регионалних система. Приоритет код експлоатације локалних изворишта дати реурсима подземних вода и заштитити их од загађивања.

-Резерве подземних вода високог квалитета користити само за снабдевање становништва водом за пиће и индустрије у технолошким процесима који захтевају воду највишег квалитета. Динамику експлоатације прилагодити дугорочним захтевима без утицаја на погоршање квалитета.

-Интензивирати истражне радове на утврђивању стварно потенцијалних капацитета уз могућност повећања експлоатационих могућности вештачким прихрањивањем.

-Заштитити зоне санитарне заштите постојећих и потенцијалних изворишта и сливних подручја подземних вода.

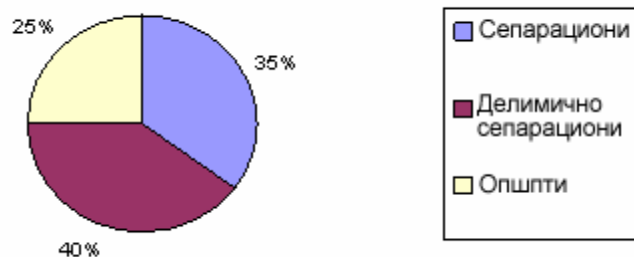
-У равничарским пределима у сливним подручјима река које прихрањују подземне воде, а нарочито оних који су зависни од коришћења транзитних вода, извршити просторну прераспodelу вода и створити услове за њихово вишенаменско коришћење, заштиту од загађивања као и заштиту од вода.



Данас више од две трећине становништва Европе живи у градовима што је последица урбанизације која се одвијала између 1950. и 1980. године. Пораст урбане популације је био карактеристичан и за простор бивше Југославије у истом периоду. Међутим, у нашем случају је модел урбанизације био резултат другачијег друштвено-економског развоја којем је допринела пре свега убрзана миграција из села у градове. Упоредјујући нашу ситуацију налазимо се при дну лествице европских земаља у погледу комуналне опремљености. У већини европских градова више од 95% становника је повезано на канализациони систем, док Београд заостаје са свега 85% прикључених становника. Ови показатељи су још неповољнији на нивоу земље, тако да је у Војводини прикључено 45%, а у централној Србији без Београда свега 37% од укупног броја становника.

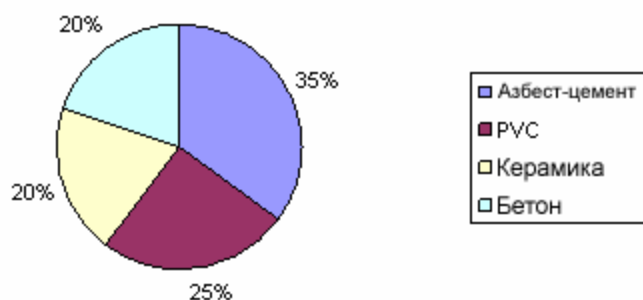
Упоредјујући Србију са земљама које су прошле кроз сличне друштвено-економске околности добијају се следећи упоредни показатељи процената становника који су прикључени на јавни канализациони систем: Чешка 94%, Пољска 80%, Бугарска 67% и Србија 56%. Према расположивим подацима о развоју градских и индустријских канализационих система, постојећу ситуацију канализација насеља у Србији карактерише више деценијски изостанак реализације најважнијих програмских циљева у овој области, а то су: недовољан развој канализационих система градских и приградских области у складу са развојем водоснабдевања, и прихватање индустријских отпадних вода након претретмана на заједничким уређајима за третман градских отпадних вода.

Анализом резултата истраживања из „Опште студије отпадних вода Србије“ (The EU's CARDS Programme, European Agency for Reconstruction, 2004) добија се да је око 75% градског становништва повезано на јавни канализациони систем, док тај показатељ износи само 9% за сеоско становништво. Укупна стопа прикључења на канализацију је већа од 75% само у три општине (Крагујевац, Нови Сад и Сремски Карловци), док за 16 општина она износи између 50% и 75%. На канализациони систем повезано је 90% градског становништва у градовима Бор, Чачак, Крагујевац, Крушевац, Ниш и Нови Сад. У општинама са мање од 25.000 становника углавном постоје општи канализациони системи, док се сепаратни канализациони системи могу наћи најчешће у општинама од 25.000 до 250.000 становника. Нови Сад се скоро искључиво служи општим канализационим системом, док су у Београду заступљена оба типа канализационих система са приближно једнаким уделом. У анкетираним општинама у Србији изграђено је око 7.227 km канализационе мреже, тако да је специфична дужина око 2,3 m по прикљученом становнику. (Слика 90)



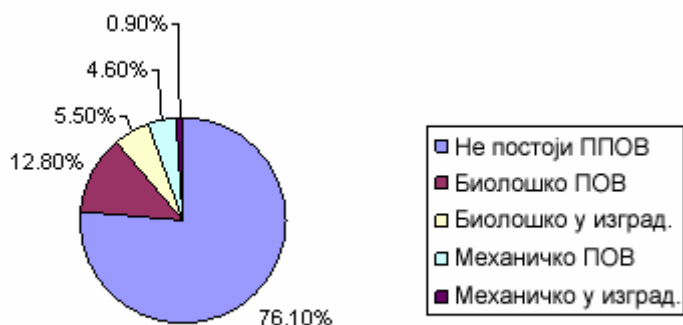
Слика 90. Тип канализационе мреже у Србији у односу на дужину – укупно 7.227 km (подаци: Републички завод за статистику Републике Србије)

Већина канализације од око 65% изграђена је између 1971. и 1990. године. Око 17% укупне дужине канализационе мреже изграђено је пре 1970. године и после 1990. године. Ово показује да је канализациони систем у Србији релативно *млад*. Мада недостају информације о стању у којем се налазе канализациони системи на ово може посредно да укаже и врста материјала од кога су изграђени системи. (Слика 91)



Слика 91. Врста материјала од кога је изграђена канализациона мрежа у Србији (подаци: Републички завод за статистику Републике Србије)

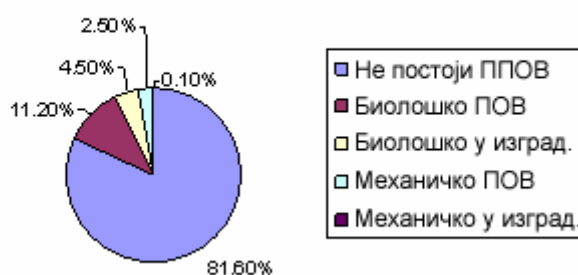
Према анкети у 19 општина у Србији постоје постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ), 14 са биолошким и 5 са механичким пречишћавањем. Само у 7 општина је почела изградња ППОВ, од тога 6 постројења са биолошким третманом, а 11 општина је пријавило да планира изградњу и то 9 механичких и 2 биолошка постројења за пречишћавање. (Слика 92)



**Слика 92. Општине у којима постоји постројење за пречишћавање отпадних вода**  
(подаци: Републички завод за статистику Републике Србије)

Када се ова анализа посматра у односу на број становника који су прикључени на канализациони систем стање у овој области је још више забрињавајуће, јер је само око 16% становништва прикључено на ППОВ, од тога око 80% на биолошко пречишћавање (само око 13% становништва). (Слика 93)

Од укупног броја обрађених општина у само 62% се планира изградња постројења за пречишћавање, а 10% општина ову врсту комуналних објеката уопште нема у развојним плановима. Индустрijски објекти лоцирани у урбаним зонама испуштају отпадне воде углавном у градске канализационе системе, најчешће без предтретмана. Већи индустријски објекти који су смештени изван насеља обично на обалама река или у њиховој непосредној близини, такође своје отпадне воде директно изливају у водотоке без претходног пречишћавања. Количине индустријских отпадних вода упуштених директно у речне токове у Србији после 2000. године могу се проценити на око 730 милиона  $m^3$ /годишње.



**Слика 93. Процент броја становника прикључених на канализацију са ППОВ**  
(подаци: Републички завод за статистику Републике Србије)

## ЗАКОНСКИ ОСНОВ КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА ВОДА

Нашом регулативом и легислативом, Законом о заштити животне средине Сл.гл. РС бр. 66/91, Законом о водама Сл.гл. РС бр. 46/91, систематски се проводи принцип да је контрола инструмент заштите у домену имисије, односно, праћења квалитета површинских и подземних вода и вода за снабдевање становништва. Основна питања законског регулисања контроле заокружена су прописима о захтеваном квалитету воде која се испитује, о методологији испитивања и саопштавања резултата, као и о службама које су одговорне за организацију истраживања, праћења и вођења одговарајућих података. На овај начин су створени услови да се контрола површинских вода може једноставно и рутински спроводити, доношењем детаљних програма испитивања изворишта, подземних и површинских вода у којима су дефинисани место, начин, учесталост испитивања, као и врста параметара испитивања.

За разлику од имисије, контрола емисије из концентрисаних извора загађења није потпуно законски регулисана. Према Правилнику о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода Сл.гл. СРС бр. 47/83, одређено је да се на сваком испусту отпадних вода мора обавити испитивање и то 4 до 24 пута годишње, зависно од величине протикања. Основни недостатак овог Правилника јесте усвајање једног случајног композитног двочасовног узорка, уместо систематског испитивања. Наиме, градске отпадне воде имају изразито дневно-ноћни циклус хидрауличног оптерећења и оптерећења загађујућим материјама са дневним варирајућим максимумом. Такође, хидраулично и квалитативно оптерећење различитих индустријских отпадних вода је променљиво у току дана и радне седмице, што зависи од врсте индустрије, технолошког процеса и других фактора. Тако је за разлику од имисије, контрола емисије из концентрисаних извора загађења неадекватна и законски недоречена. Другим речима не постоји програм систематске контроле емисије која је већ уведена код имисије. Квалитет површинских вода у Републици Србији утврђује хидрометеоролошка служба (РХМЗ), која сходно усвојеној методологији обавља испитивања на 159 станица. Праћење и оцена квалитета заснива се на случајним тренутним месечним узорцима одређивањем параметара из групе општих показатеља квалитета воде и специфичних из групе штетних и опасних материја.

Од биолошких показатеља, одређују се највероватнији број колиформних клица и индекс сапробности.

Уредбом о категоризацији водотока и Уредбом о класификацији вода Сл.гл. СРС бр. 5/68 у Републици Србији водотоци су разврстани у I, IIa, IIb, III и IV класу према задатим граничним вредностима показатеља квалитета. Категоризација се врши на основу следећих показатеља: (1) Суспендоване материје, (2) Укупни суви остатак, (3) пХ, (4) Растворени кисеоник, (5) БПК<sub>5</sub>, (6) Степен сапробности по Лиебман-у, (7) Степен биолошке продуктивности, (8) Највећи број колиформних клица, (9) Видљиве отпадне материје, (10) Приметна боја, (11) Приметан мирис. Овом Уредбом, објављеној још 1968. године, није дат поступак како да се на основу појединачно категорисаних 11 показатеља квалитета одреди заједничка класа датог водотока коју треба упоредити са прописаном. Даљим унапређењем регулативе, донешена је Уредба о класификацији вода међурепубличких водотока, међудржавних вода и вода обалног мора Југославије Сл.лист СФРЈ бр. 6/78 којом су водотоци разврстани

у четири класе. При том је квалитативна категоризација проширена за нове показатеље: (12) Засићење кисеоником %O<sub>2</sub>, (13) ХПК, (14) Токсичне материје, (15) Степен радиоактивности. Међутим, као и у код претходне Уредбе није дат поступак одређивања сумарне класе квалитета на основу класе сваког појединачног показатеља квалитета.

Овакав проблем недоречености закона је донекле превазиђен посебним одређивањем класе квалитета водотока на основу физичко-хемијских, биолошких и бактериолошких показатеља, и то аритметичке средине две најнеповољније вредности показатеља. Овај поступак је уствари дефинисан чланом 7. Уредбе, при чему се у случају извршених 24 и више испитивања у току године, за меродавну вредност узима величина из статистичке обраде која одговара 95% обезбеђености. Ако је у току године извршено мање од 24 испитивања, за меродавну вредност узима се величина аритметичке средине из две најнеповољније опажене вредности. У првом случају, где има више од 24 мерења показатеља квалитета водотока годишње, није наведено помоћу које статистичке расподеле треба извршити одређивање 95% обезбеђеност показатеља. У другом случају, када је број мерења годишње мањи од 24, у пракси се најчешће користе параметри БПК и % засићења и на основу њих се одређује сумарна класа водотока.



## ЕКОЛОШКИ ЗНАЧАЈ ЗЕМЉИШТА

Земљиште је танак растресити површински слој земљине коре настао дуготрајним узајамним деловањем геолошке подлоге, климе и живих бића (пре свега биљака, микроорганизама и гљива). Поред воде и ваздуха, земљиште је саставни део животне средине. *Убраја се у условно обновљиве ресурсе* с обзиром на дуготрајне процесе настанка и развоја.

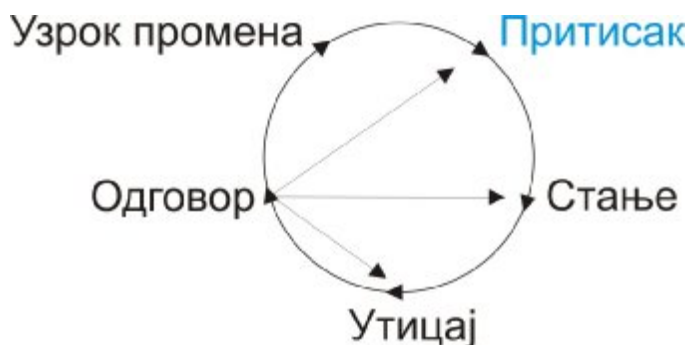
Земљиште представља сложени трофазни систем, који обухвата чврсту фазу (минералне, органске и органоминералне честице), течну фазу (вода са раствореним материјама) и гасовиту фазу.

Земљиште се одликује *плодношћу*, односно присуством супстанци (вода, минералне материје, кисеоник) које су неопходне за раст и развиће биљака. Омогућујући примарну продукцију у терестричним екосистемима, земљиште обезбеђује око 90% хране за човечанство и из тог разлога неопходно је одржавати његове функције и квалитет (Табела 43). Неопходно је поменути да једанпут када се наруше функције и квалитет земљишта, његова регенерација може бити веома тешка и скупа.

<b>Еколошке функције</b>	Производња биомасе	Земљиште представља извор хранљивих материја и воде за биљну производњу, служи биљкама као ослонац за учвршћивање њиховог кореновог система
	Филтрира, задржава и трансформише	Механички филтрира органске, неорганске и радиоактивне компоненте, адсорбује, таложи, разлаже и трансформише супстанце и на тај начин утиче да оне не доспеју у подземне воде и у ланац исхране
	Резерва гена и заштита флоре и фауне	Земљиште осигурава разноврсно станиште за бројне организме, има функцију очувања педодиверзитета
<b>Социо-економске функција</b>	Подржава изградњу грађевинских објеката са инфраструктуром и одлагање отпада	Земљиште обезбеђује простор за подизање кућа, индустрија, путева, места за рекреацију и одлагања отпада
	Извор је сировина, резервоар воде	Земљиште садржи ресурсе сировог материјала, укључујући воду, песак, шљунак и минерале, као и гориво (угаљ и нафту)
	Заштита и очување културне баштине	Земљиште, као културно наслеђе, извор палеонтолошког и археолошког материјала, одговорни су за разумевање еволуције планете и човечанства

Табела 43. Функције земљишта

## ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА



Земљиште настаје дуготрајним процесом разградње стена деловањем физичких фактора (температура, лед, вода) и вегетације. Као резултат разградње стена формирају се

- Нутријенти (растворени неоргански катјони и анјони) које биљке користе за метаболичке процесе,
- Сесквиоксиди (оксиди алуминијума и гвожђа)
- Различити облици оксида силицијума
- Крупније честице кварца и других минерала

Најситније честице оксида алуминијума и гвожђа комбинују се са оксидима силицијума, при чему се формира глина. Површина глиених честица је наелектрисана, и услед тога адсорбује велику количину воде и минерала, које биљке могу да користе. Делимично разграђена органска материја угинулих организама (хуминске и фулво киселине) везују се за глинене честице формирајући тако стабилне органо-минералне комплексе који, услед колоидних својстава, служе као резервоар воде и неорганских јона.

Стопа формирања земљишта изузетно је спора (приближно 1 mm током 200-400 година). Типични профил земљишта формира се у периоду од 2000 до 10 000 година. Процес деградације и губитка земљишта знатно је бржи (чак 10 до 40 пута) од процеса формирања новог земљишта (FAO, 2004). Имајући то у виду, може се закључити да је земљиште *условно обновљив ресурс* непроцењиве вредности.

*Ерозија* је процес одношења површинских и дубљих слојева земљишта дејством ветра или отицањем воде. Антропогено нарушавање екосистема у великој мери поспешује ерозију земљишта. Поред процеса ерозије, земљиште се *уништава површинским коповима, јаловиштима* рударско-металуршких комплекса или пак *депонијама комуналног отпада*. Посебан проблем представља *непланска урбанизација и неплански развој саобраћајне инфраструктуре* у областима које се одликују најквалитетнијим земљиштем.





Слика 94. Сателитски снимак колубарских површинских копова.



Слика 95. Јаловишта флотације бакра у околини Бора

Ови примери драстичне деградације земљишта могу се употпунити и знатно споријим процесима који погоршавају хемијска, физичка и биолошка својства земљишних слојева.

Погоршање **хемијских својстава** земљишта обухвата губитак хранљивих материја, контаминацију земљишта, ацидификацију и салинизацију.

*Ацидификација* (закишељавање) земљишта инхибира апсорпцију фосфатних јона, повећава растворљивост токсичних јона мангана, гвожђа и алуминијума а истовремено смањује стопу хумификације (Flegman and George, 1975, Којић, Роровић и Караџић, 1997). Ови штетни ефекти битно умањују ниво примарне продукције.

*Салинизација* земљишта представља процес акумулације лако растворљивих соли у деловима профила земљишта. Неадекватна иригација и наводњавање могу убрзати процес салинизације, који је у нашој земљи пре свега изражен у Војводини.

Употреба вештачких ђубрива у пољопривреди дорпиноси повећању приноса, али и *еутрофикацији* акватичних екосистема. Имајући то у виду, мора се наћи оптимални баланс употребе вештачких ђубрива.

*Загађење земљишта* потиче из стационарних извора (индустрија и рударство), расутих (пољопривреда и дивље депоније) и покретних (саобраћај). Загађујуће материје земљишта деле се на неорганске (соли, тешки метали) и органске (пестициди, метаболити, полициклични ароматични угљоводоници, полихлоровани бифенили, диоксин и тако даље).

*Контаминација радионуклеидима* који доспевају на површину земље у виду чврстих честица и задржавају се на њеној површини представља озбиљан еколошки проблем. Срећом, у нашој држави овај проблем није изражен.

Погоршање **физичких карактеристика** земљишта обухвата промену укупне порозности и стварање покорице у површинском слоју земљишта, сабијање земљишта узроковано применом тешке механизације на земљиштима, погоршање структуре земљишта услед дисперзије структурних агрегата дејством натријумових соли, забаривање и појаву хидроморфизма и аридификацију услед промене водног режима.

Погоршање **биолошких карактеристика** земљишта обухвата нарушавање микробних заједница у земљишту, нарушавање ензимске активности и биохемијских процеса минерализације и хумификације земљишта и појаву патогених организама.

## ЕРОЗИЈА ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ

Према узроцима постанка, ерозија се може поделити у три основне групе:

- водна ерозија (изазвана дејством воде)
- еолска ерозија (изазвана дејством ветра)
- абразиона ерозија (изазвана комбинованим дејством ветра и воде).

Штете које настају ерозијом земљишта и бујичних токова су вишеструке и обухватају:

- губитак земљишта;
- губитак воде;
- појаву бујичних поплава које носе штете пољопривреди, водoprивреди, саобраћају, шумарству, енергетици, урбанизму, тј. привреди и друштву уопште;
- засипање водних акумулација ерозионим наносом.
- деградацију предела;
- механичко загађење воде ерозионим наносом;
- хемијско загађење воде ерозионим наносом.

Последице деловања ерозионих процеса, не рачунајући индиректне ефекте, су такве да се према укупној годишњој продукцији наноса у Србији деградира или губи површина од 20 500 ha, а према годишњој количини транспорта наноса губи 6 000 ha обрадивих земљишта.

Истраживања која су вршена у Србији од стране Одсека за заштиту од ерозије Шумарског факултета у Београду показала су да водна и еолска ерозија, између осталог, изазивају и велике губитке хумуса и хранљивих елемената (заједно са суспендованим наносом).

Компонента земљишта	Количина (t/год)
Хумус	580 327,00
Азот	40 159,00
Фосфор	3 832,00
Калијум	14 367,00

Табела 44 : Количина хумуса и хранљивих елемената који се губе у процесу ерозије

С обзиром на природне карактеристике рељефа у Републици Србији, који је претежно брдскопланински, за идентификацију ерозионих подручја је изабрана метода "Потенцијала ерозије" као стандардна метода. Ова метода израђена је у Институту за водопривреду "Јарослав Черни" Београд. Сви финални прорачуни применом ове методе базирани су на подацима који се формирају процедуром обраде карте ерозије, израђене према прописаним процедурама "Методe квантитативне класификације ерозије".

Како је ерозија феномен који се јавља на целој површини, најрационалнија слика површинске заступљености ерозије је путем картографског приказа, односно путем карте ерозије.

Основна величина којом се, методом квантитативне класификације ерозије, дефинише интензитет ерозије је коефицијент ерозије (Z). Вредности коефицијента (Z) су разврстане у пет категорија, као оптималан број за графички приказ стања и површинске заступљености ерозије.

Категорија	I	II	III	IV	V
Распон вредности коефицијента	$Z > 1,0$	$0,71 < Z < 1,0$	$0,41 < Z < 0,7$	$0,20 < Z < 0,4$	$Z < 0,19$
Средња вредност коефицијента	$Z = 1,25$	$Z = 0,85$	$Z = 0,55$	$Z = 0,30$	$Z = 0,10$
Квалитативни назив категорије ерозије	Екцесивна	Јака	Средња	Слаба	Врло слаба

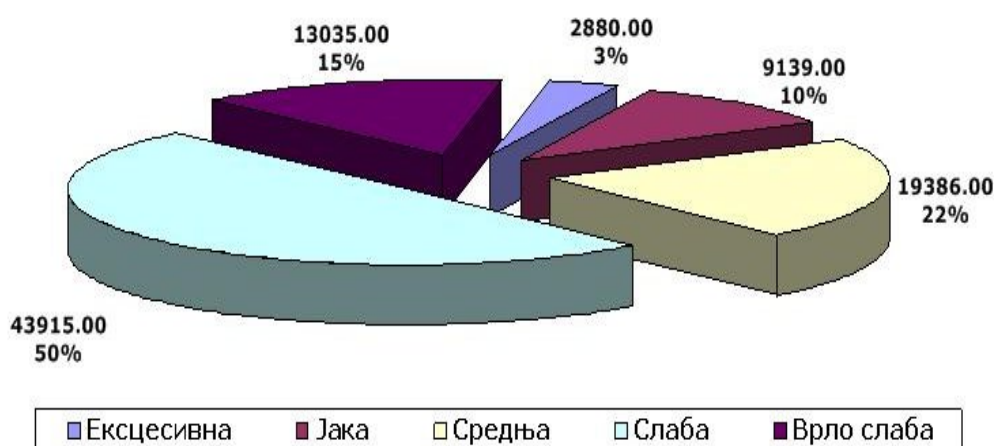
Табела 45: Вредности коефицијента ерозије (Z) по категоријама

За практичну примену и прорачуне свака категорија је добила своје квалитативно име и одговарајућу средњу вредност коефицијента ерозије.

Категорија	Интензитет ерозионих процеса
I	Екцесивна ерозија
II	Јака ерозија
III	Средња ерозија
IV	Слаба ерозија
V	Врло слаба ерозија

Табела 46: Разврставање ерозионих процеса у категорије (Костадинов, 2004)

Према карти ерозије из Водопривредне основе Србије (1996. год, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" из Београда) на укупној површини од 88.361,0 km<sup>2</sup> заступљена је ерозија различитог интензитета, што је приказано на слици 96.



Слика 96. Заступљеност ерозије по категоријама на подручју Србије

Ради потпуније анализе, територија Србије која је проучавана у оквиру пројекта "Индикатори одрживог развоја, тема – Земљиште" Пољопривредног факултета из Земуна, подељена је на пет региона: Војводина, Западна Србија, Централна Србија, Источна Србија и Јужна Србија.

С обзиром да су водна и еолска ерозија најзначајнији фактори деградације земљишта, узимајући у обзир површине које захватају наведене врсте деградације, урађена је распрострањеност водне и еолске ерозије по регионима Србије као и по категоријама.

Регион	Површина km <sup>2</sup>	Категорија ерозије				
		I km <sup>2</sup>	II km <sup>2</sup>	III km <sup>2</sup>	IV km <sup>2</sup>	V km <sup>2</sup>
Војводина	21.506	48	336	947	15.196	4.982
Западна Србија	14.902	578	2.149	4.870	5.394	1.911
Централна Србија	11.180	110	1.407	2.935	4.504	2.224
Источна Србија	15.009	629	1.789	4.448	6.840	1.303
Јужна Србија	14.877	1.050	2.060	3.132	7.403	1.232
Сред. Србија+ Војводина	77.474	2.415	7.741	16.332	39.334	11.652
Косово и Метохија	10.887	473	1.426	2.972	4.711	1.305
УКУПНО:	88.361	2.888	9.138	19.386	43.914	13.035

Табела 47. Распрострањеност водне ерозије у Србији

Регион	Површина	Површине под ерозијом		
		Јака и врло јака km <sup>2</sup>	Средња	Слаба и врло слаба
Војводина	21.506	588	3.754	10.242
Сред. Србија	55.968	320	420	4.010
Сред. Србија + Војводина	77.474	908	4.170	14.252
Косово и Метохија	10.887	-	285	582
УКУПНО:	88.361	908	4.455	14.834

Табела 48. Распрострањеност еолске ерозије у Србији

Јужно од Саве и Дунава доминантан тип ерозије је водна ерозија са разорним бујичним токовима, док је северно – у Војводини доминантна еолска ерозија, односно дефлација.

Процеси еолске ерозије, јављају се не само у условима аридне него и у условима субхумидне, па и полустепске климе.

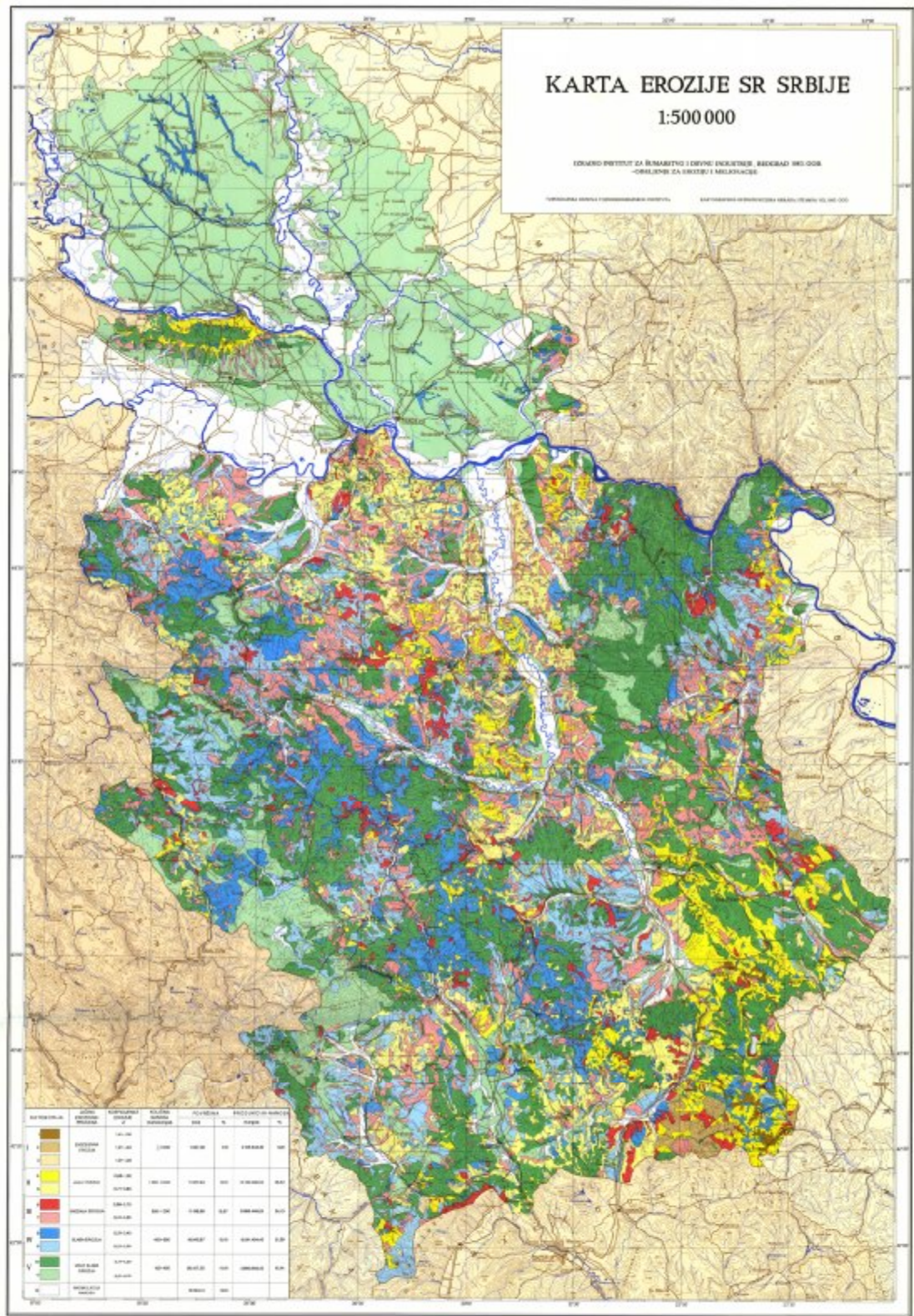
Површине захваћене еолском ерозијом распоређене су у северним деловима наше земље дуж великих река, Дунава и Тисе. Међу овим површинама треба поменути Делиблатску, Суботичко-Хоргошку и Рамско-Голубачку пешчару. Такође, ови процеси се јављају и на нашим крашким пољима, на планинским превојима, па и на земљишту тежег механичког састава у Војводини, Подунављу, Посавини, Поморављу и др.

Према карти ерозије водoprивредне основе Србије може се закључити да су најугроженија земљишта брдско-планинских подручја у којима се јављају најинтензивнији процеси водне ерозије од I до III категорије и око 12 500 бујичних токова. Ова подручја обухватају 2 000 000 ha постојећих шумских површина и највећи део од 1 350 000 ha планираних за пошумљавање до 2050. год.

### Мере за спречавање ерозионих процеса

Ерозија земљишта је широко распрострањени процес, на чији интензитет директан утицај имају људске активности и то како у негативном тако и у позитивном смислу.





Слика 97. Карта ерозије Србије

Санација ерозијом оштећених земљишта врши се комбинацијом техничких и биотехничких радова, али и путем правно-економских инструмената.

Административне антиерозионе мере примењују се само на оним подручјима која су претходно проглашена "ерозионим подручјем". То није само административни термин већ је то подручје на којем су ерозиони процеси у лабилној равнотежи и неправилно коришћење може проузроковати нагло интензивирање ерозионих процеса. Због тога је неопходно идентификовати ерозиона подручја. То је сложен посао који захтева аналитичку обраду бројних података на одређеним просторима и претходи било којем стратешком пројекту локалном или глобалном.

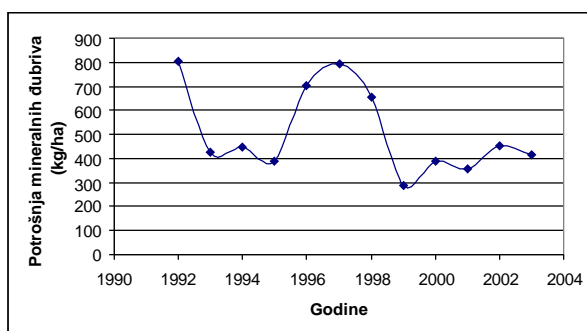
Постоје простори на територији Републике Србије на којима идентификација ерозионих подручја није урађена.

## ПОТРОШЊА МИНЕРАЛНИХ ЂУБРИВА У СРБИЈИ

Просечни приноси гајених биљака по јединици површине су се у протеклих 30 година у свету значајно повећали, а чиниоц који је допринео тако нагом развоју биљне производње у последњим деценијама је, са највећом заслугом, примена разних хемикалија: минералних ђубрива, пестицида, регулатора раста итд.

Међутим, све већом применом ових материја, створени су нови проблеми којима се човечанство од недавно сусреће у све већем обиму. Њихова прекомерна примена може да проузрокује најразличитије поремећаје у биолошкој равнотежи, у првом реду земљишта, а шире и агроекосистема и укупне животне средине. Поред тога, може да дође и до угрожавања, непосредног или посредног, здравља човека и животиња.

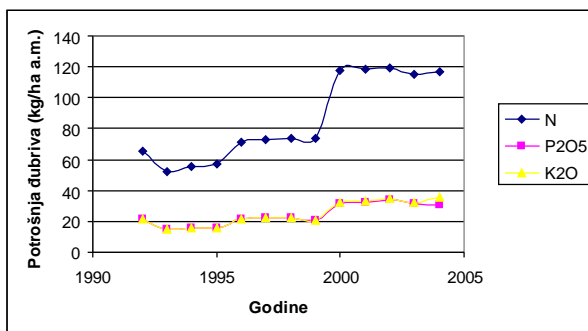
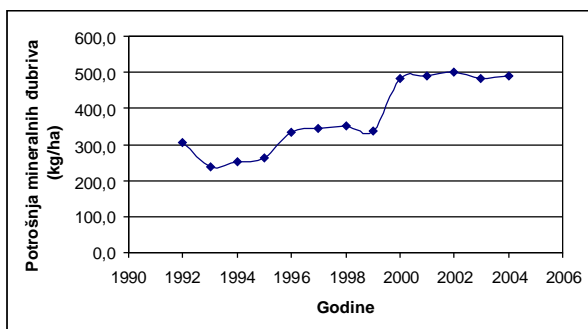
Подаци о коришћењу минералних ђубрива у Србији се разликују у зависности од извора података. Званични подаци пословне заједнице произвођача »Агрохемија» показују релативно малу потрошњу (осим у периоду 1995-1998), како укупну тако и по хектару потрошње, што је приказано на слици 98.



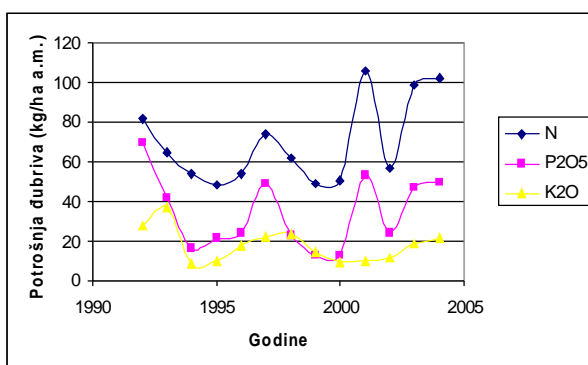
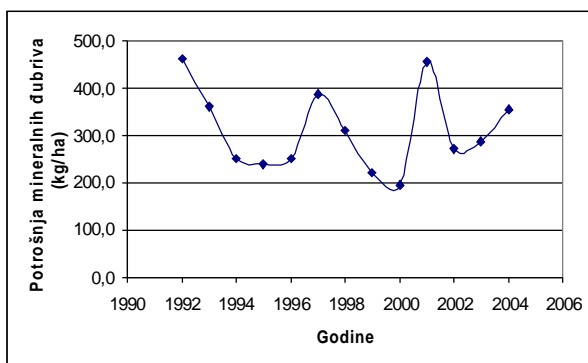
Слика 98. Укупна потрошња минералних ђубрива у Србији у периоду 1992-2004.год

Детаљнији приказ коришћења минералних ђубрива у појединим регионима Републике Србије дат је на сликама 99-103

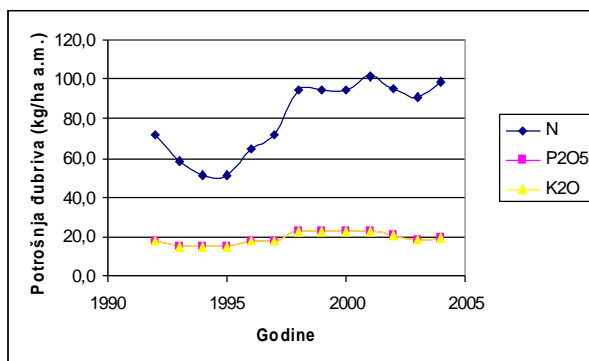
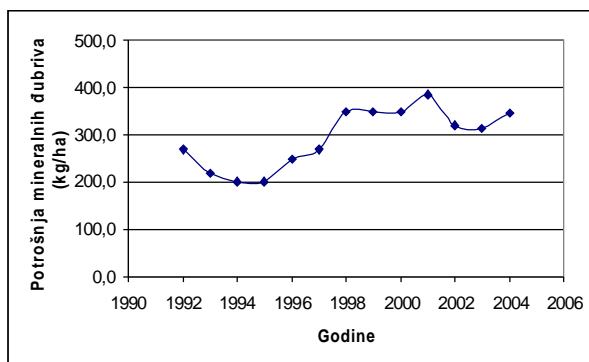




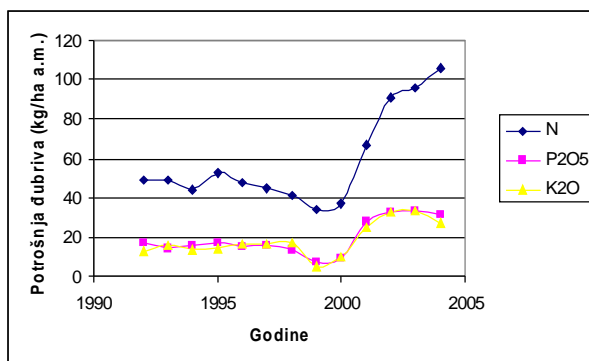
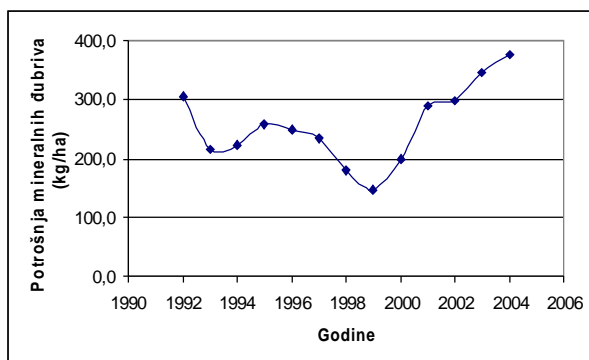
Слика 99. Укупна потрошња и потрошња азотних, фосфорних и калијумових ђубрива у западној Србији током 1992-2004.год



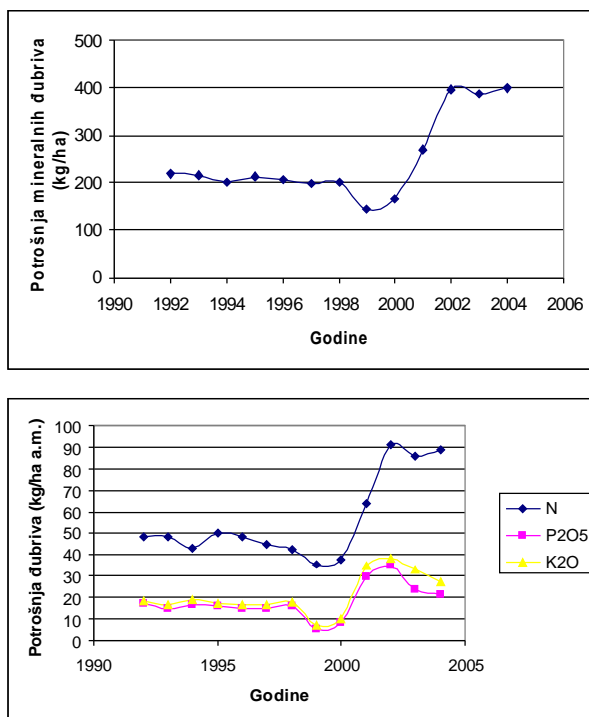
Слика 100. Укупна потрошња и потрошња азотних, фосфорних и калијумових ђубрива у Војводини током 1992-2004.год



Слика 101. Укупна потрошња и потрошња азотних, фосфорних и калијумових ђубрива у јужној Србији током 1992-2004.год.



Слика 102. Укупна потрошња и потрошња азотних, фосфорних и калијумових ђубрива у централној Србији током 1992-2004.год



Слика 103. Укупна потрошња и потрошња азотних, фосфорних и калијумових ђубрива на подручју Београда током 1992-2004.год.

Из приказаних резултата се могу уочити велике осцилације у потрошњи ових материја по јединици површине, а нарочито се издваја повећана потрошња у периоду 1995-1998.год. Разлог томе је значајно већа производња у наведеном периоду, као и повећан увоз.

На свим графиконима је очигледан нагли пад потрошње ђубрива 1999.год. Такође је уочљив тренд пораста употребе минералних ђубрива од 2000.год. па до данас у већини региона Србије.

У Војводини су те осцилације највеће, највећи је и пад потрошње посматрајући од 1992.год када је забележена рекордна потрошња ђубрива од близу 500 kg/ha.

Највећа потрошња минералних ђубрива је регистрована у западној Србији, са тенденцијом сталног раста.

Најмања потрошња ђубрива је забележена у јужној Србији, која је најмање развијена по питању пољопривредне производње. За подручје источне Србије не постоје одговарајући подаци у временској серији.

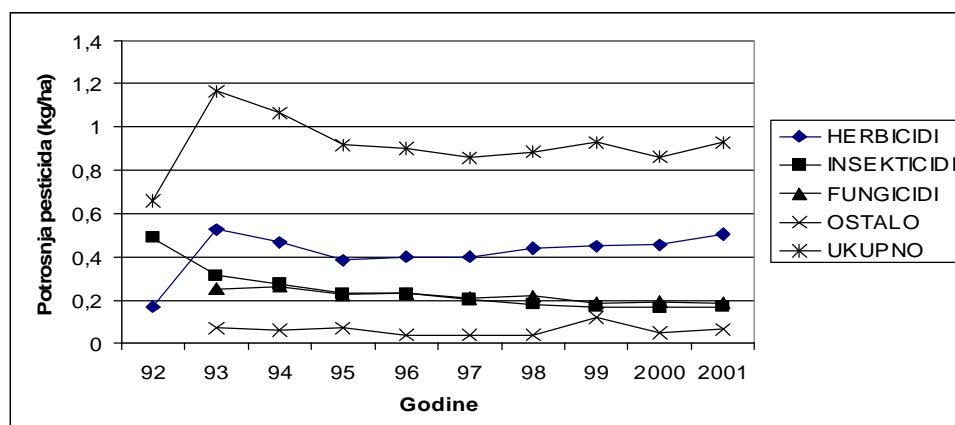
## ПОТРОШЊА ПЕСТИЦИДА У СРБИЈИ

Приближно 90% од укупно примењене количине пестицида користи се у пољоривреди, у биљној производњи. Стога постоји велика опасност од њиховог укључивања у ланац исхране.

Проблем остатака пестицида у храни, земљишту и водама постао је веома актуелан, пошто је утврђено да пестициди при одређеним концентрацијама могу веома неповољно да утичу на живе организме - људе, животиње и живи свет у земљишту. Најзначајније групе пестицида су: хербициди, инсектициди и фунгициди.

Са становишта загађења земљишта највећи значај могу имати хербициди који се примењују преко земљишта, мање инсектициди и фунгициди који у земљиште могу доћи посредно.

Три основна обележја која карактеришу пестициде су: отровност, способност накупљања и фитотоксичност.



Слика 104. Потрошња пестицида за период 1992-2001. год (изражено у kg/ha)  
извор:Пољопривредни факултет, Земун

На слици 104 представљени су подаци о потрошњи пестицида у нашој земљи, где се види пад укупне потрошње након периода 1992 – 1993.год. Употреба хербицида од 1997.год. почиње полако да расте, али још није достигла онај ниво који смо имали пре ратних дешавања и санкција.

КВАЛИТЕТ

ЗЕМЉИШТА



Република Србија располаже са 5.111.152 хектара пољопривредног земљишта, од чега је 4.225.203 ha обрадиво пољопривредно земљиште.

Садашње стање пољопривредног земљишта, а самим тим и квалитет земљишта, резултат је деловања природних и антропогених фактора у прошлости. Од природних, највећи утицај имају геоморфолошка грађа терена и педогенетски процес, а од антропогених начин искоришћавања земљишта и систем газдовања.

Према рељефу око 63% земљишта отпада на равничарско-брдски терен, док у погледу геофизичких карактеристика заравњени терени заузимају око 1/3 територије, стрме и јако стрме површине 42,5%.

Значајно обележје простора Републике Србије чини хетерогеност педосфере која се манифестује не само великим бројем таксономских јединица различите агро- и силво- еколошке вредности, већ и њиховом брзом сменом у простору.

Педолошки потенцијал простора Републике Србије сврстан је у осам класа, при чему класе представљају степен плодности продуктивних земљишта. Прве четири класе су земљишта погодна за обраду (3.682.700 ha), док су земљишта од пете до осме класе непогодна за обраду. Може се закључити да је однос између погодних и непогодних земљишта за обраду нешто неповољнији, на штету бољих класа које заузимају 45,5%.

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде је у протеклом периоду издвајало средства за испитивање квалитета земљишта и то путем:

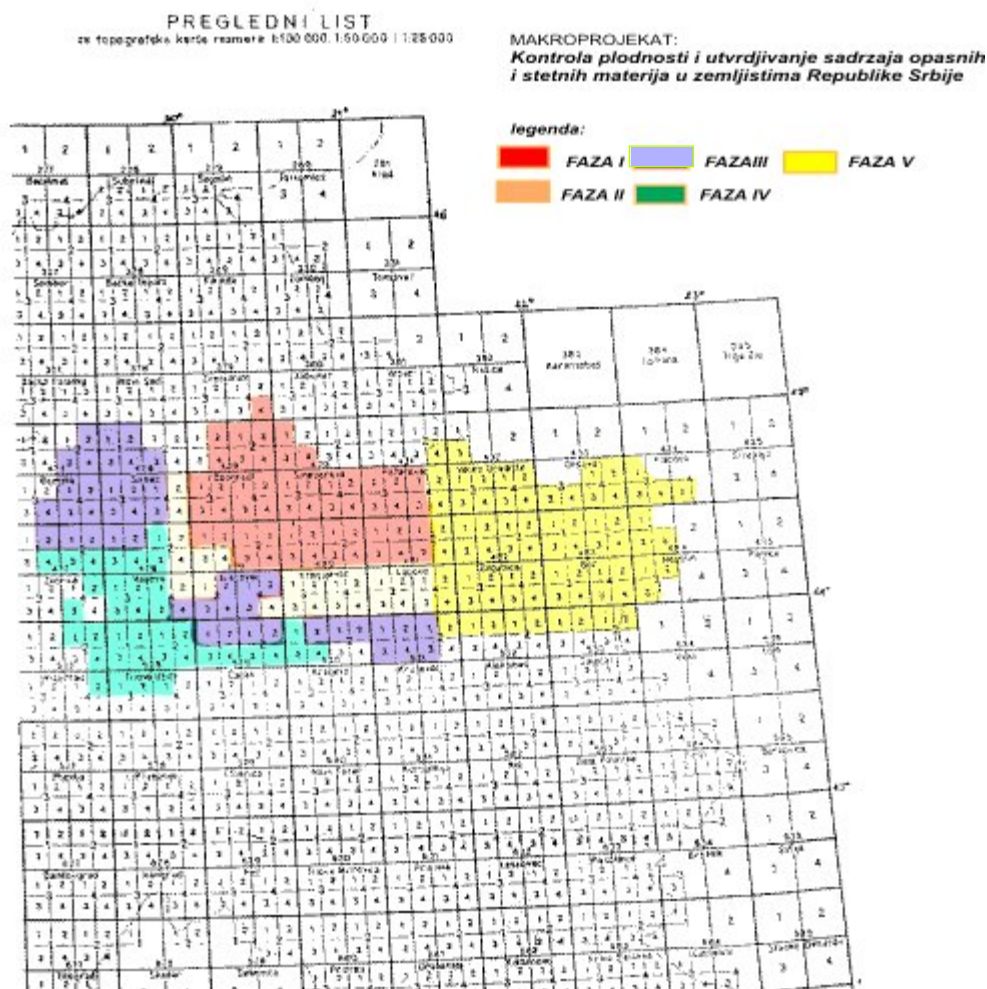
- систематске контроле плодности обрадивог пољопривредног земљишта (од I до V класе) за физичка лица и
- макропројекта "Контрола плодности и утврђивања садржаја опасних и штетних материја у земљиштима Републике Србије".

На испитивању квалитета пољопривредног земљишта ангажовани су Пољопривредни факултет у Београду и Новом Саду, Институт за земљиште, Београд и Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад и више пољопривредних стручних служби.

Током 2003. и 2004. године анализирано је око 65.000 узорак систематском контролом плодности и то 35.000 на подручју Аутономне Покрајине Војводина, а 30.000 у централном делу Републике.

Макропројекат "Контрола плодности и утврђивања садржаја опасних и штетних материја у земљиштима Републике Србије" је у потпуности реализован

на територији Аутономне Покрајине Војводине (1992.год.), док је досадашњом реализацијом обухваћен већи део територије централне Србије. Узорци се сакупљају на сваких 1000 хектара (10 km<sup>2</sup>), у грид систему са тачно одређеним координатама.



Слика 105. Подручје централне Србије у којем је анализиран квалитет земљишта

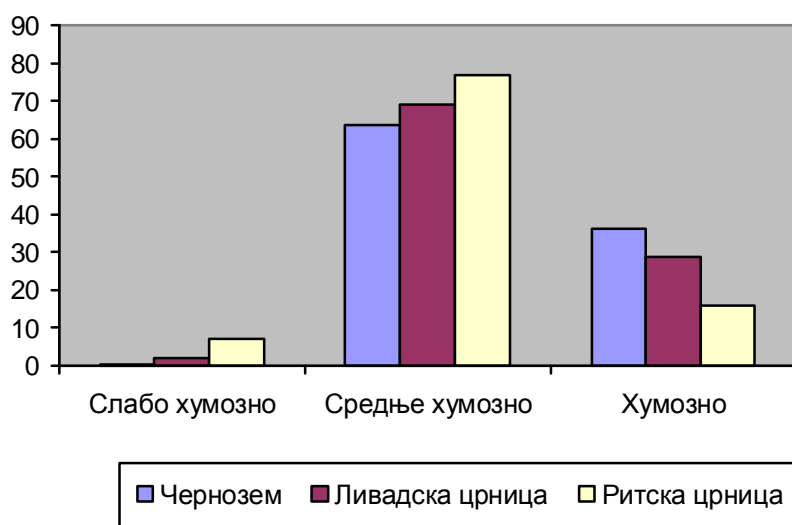
Истраживања су обављена у складу са Програмом који је достављен Министарству за пољопривреду, шумарство и водопривреду Републике Србије. Програмом је предвиђена Методологија теренских и лабораторијских истражних радова ради утврђивања параметара стања земљишног покривача у посматраном, координатно задатом делу Србије. Лабораторијске анализе обухватиле су:

- одређивање киселости, (pH<sub>KCl</sub> земљишта), карбонатности (CaCO<sub>3</sub>), количине хумуса и обезбеђености земљишта лакоприступачних биљци облика фосфора и калијума;
- микробиолошку активност земљишта, (укупан број бактерија, дехидрогеназна активност земљишта, број амонификатора, слободних азотофиксатора, азотобактера, гљива и актиномицета);
- утврђивање концентрације тешких метала и микроелемената (As, B, Cd, Cr, Cu, F, Hg, Ni, Pb, Zn) ;

- остатаке 17 активних материја пестицида у земљишту (4,4 DDD, 4,4 DDE, 4,4 DDT, Aldrin,  $\alpha$  HCH,  $\beta$  HCH,  $\gamma$ HCH, lindan, diazinon, dieeldrin, endrin, endrin aldehid, heptahlor epoksid, alahlor, atrazin, prometrin, simazin, terbutrin).

Најзаступљенији тип земљишта на територији *АП Војводине* је неутрални или слабо алкални чернозем. У више од 80% анализираних узорака није дошло до спирања  $\text{CaCO}_3$  из површинског слоја земљишта.

Према садржају хумуса, већина узорака припада класи хумозних земљишта, али је забрињавајуће високо учешће (скоро половина) средње хумозног земљишта. У последњих четрдесетак година количина хумуса је смањена за око 0,4%.



Слика 106. Категоризација пољопривредног земљишта у Војводини на основу количине хумуса.

На основу садржаја лако приступачног фосфора, 26% земљишта Војводине припада класи сиромашних до средње обезбеђених земљишта, 67,4% припада групи земљишта оптималне и високе обезбеђености фосфором, док 6,5% земљишта (углавном пластеници и стакленици) има повећани садржај фосфора, што има штетне ефекте на раст биљака.

Садржај лако приступачног калијума се, првенствено услед карактеристика матичног супстрата, налази на оптималном нивоу за пољопривредну производњу.

Садржај тешких метала у испитиваним земљиштима Војводине далеко је испод законом дозвољених концентрација. Изузетак чине бакар и никал. Садржај бакра у земљишту прешао је дозвољену концентрацију у 0,62% земљишта, на локалитетима Сомбора, Вршца, Сенте, Новог Сада и Панчева, а никла у свега два узорка на локалитету Вршца.

На територији *централне Србије*, 43% узорака земљишта припада групи јако киселих до киселих земљишта, 20% групи киселих до слабо киселих, 35% групи слабо киселих до неутралних, а само 2% групи неутралних земљишта.

Обезбеђеност калцијум карбонатом је ниска у 63% узорака, умерена у 35% узорака земљишта, док 2% узорака припада групи јако карбонатних земљишта.

Према садржају хумуса, око 80% узорака припада групи хумусом богатих земљишта. Преко 80% узорака земљишта у централној Србији није обезбеђено довољним количинама *лако приступачног фосфора*. На око 43% земљишта у централном делу Србије утврђена је средња, а на 57% висока обезбеђеност лако приступачног *калијума*.

### Физико-хемијски показатељи плодности земљишта

На основу низа физичко-хемијских параметара дефинисано је пет класа плодности земљишта. Параметри на основу којих су дефинисане поједине класе плодности земљишта приказани су у Табели 49.

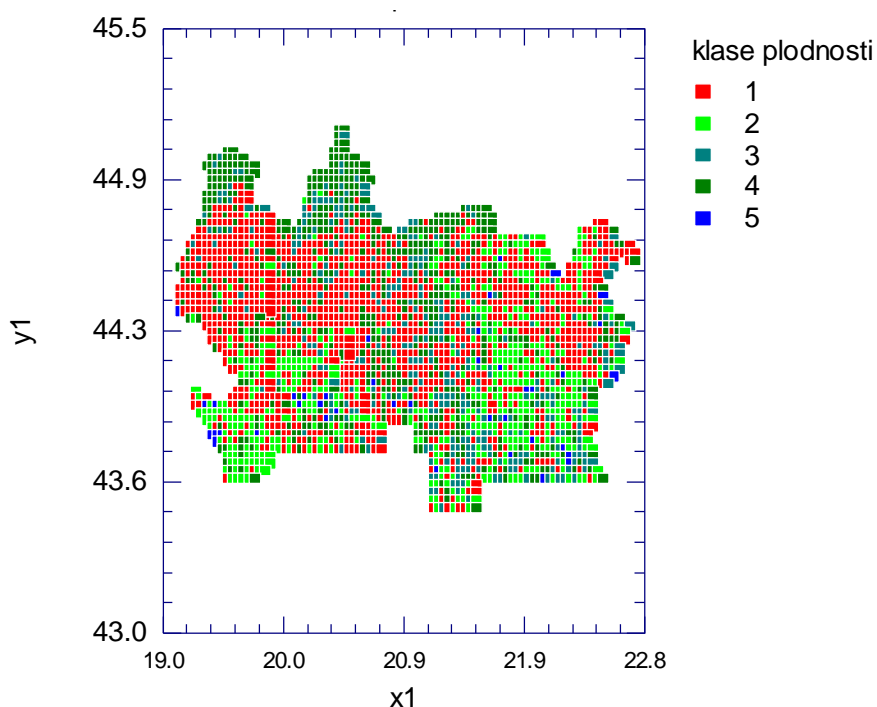
1. класа -	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Садржај хумуса</b> варира од добре до јако добре обезбеђености и представља основну карактеристику класе са средњом вредности (3.348519%);</li> <li>○ <b>K<sub>2</sub>O</b> варира од средње до високе обезбеђености са средњом вредношћу средње обезбеђености (18.31066);</li> <li>○ Обезбеђеност фосфором <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> је ниска (4.239978 mg/100 gr земљишта);</li> <li>○ <b>pH<sub>кcl</sub></b> варира у широким границама око средње вредности 4.348704. што указује на класу са јако киселим земљиштима која је и најзаступљенија у истраженим земљиштима Србије</li> </ul>
2. класа -	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Најнеповољнија од свих издвојених класа.</li> <li>○ Повећана киселост <b>pH<sub>кcl</sub></b> (средња вредност око вредности 5.176083);</li> <li>○ Веома ниска обезбеђеност лакоприступачним фосфором (<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> око центроида 7.02328);</li> <li>○ Висока обезбеђеност лакоприступачним калијумом (<b>K<sub>2</sub>O</b>)</li> </ul>
3. класа -	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Висока вредност обезбеђености лакоприступачним фосфором (<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>);</li> <li>○ Висока обезбеђеност лакоприступачним калијумом (<b>K<sub>2</sub>O</b>);</li> <li>○ Вредности <b>pH<sub>кcl</sub></b> крећу се у границама слабе киселости до неутралне реакције (средња вредност 6.241714).</li> </ul>
4. класа -	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Једна од повољнијих класа плодности.</li> <li>○ Обезбеђеност лакоприступачним фосфором (<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>) просечно је нешто виша у односу на класу 2 (9.18902 mg/100 g земљишта);</li> <li>○ Обезбеђеност калијумом (<b>K<sub>2</sub>O</b>), просечно је нижа у односу на класу 2 (22.52188 мг/100 г земљишта)</li> </ul>
5. класа -	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Висок садржај карбоната (24.05732 %)</li> <li>○ Високе вредности <b>pH<sub>кcl</sub></b> (средња вредност око центроида 7.00122);</li> <li>○ Ниска до средња обезбеђеност лакоприступачним фосфором (<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>);</li> <li>○ Средња до висока обезбеђеност калијумом (<b>K<sub>2</sub>O</b>);</li> <li>○ <b>Садржај хумуса</b> колеба и креће се око центроида 5.723465 %.</li> </ul>

Табела 49. Параметри на основу којих је извршена класификација плодности земљишта

На основу анализе прикупљених података са подручја централне Србије може се закључити да су класе земљишта са повећаном киселošћу, смањеним учешћем приступачних облика фосфора и калијума (у нешто мањој мери), као и смањеним учешћем хумуса повезане са централним подручјем Шумадије, Колубарског басена, Јадром и Поцериним, као и добрим делом источне Србије.

Друга важна констација је појава најповољнијих класа плодности (класе 3 и 4) у оквиру земљишта на територији Мачве, Сремског дела централне Србије, Стига и у долини Велике Мораве,





Слика 107. Плодност земљишта у централној Србији

Најзад, једна од интересантних класа - пета, типична је за појаву карбонатних земљишта, као што су рендзина и/или карбонатне смоница (вертисол карбонатан), при чему класа одражава веће колебање у погледу лакоприступачног калијума, фосфора и хумуса.

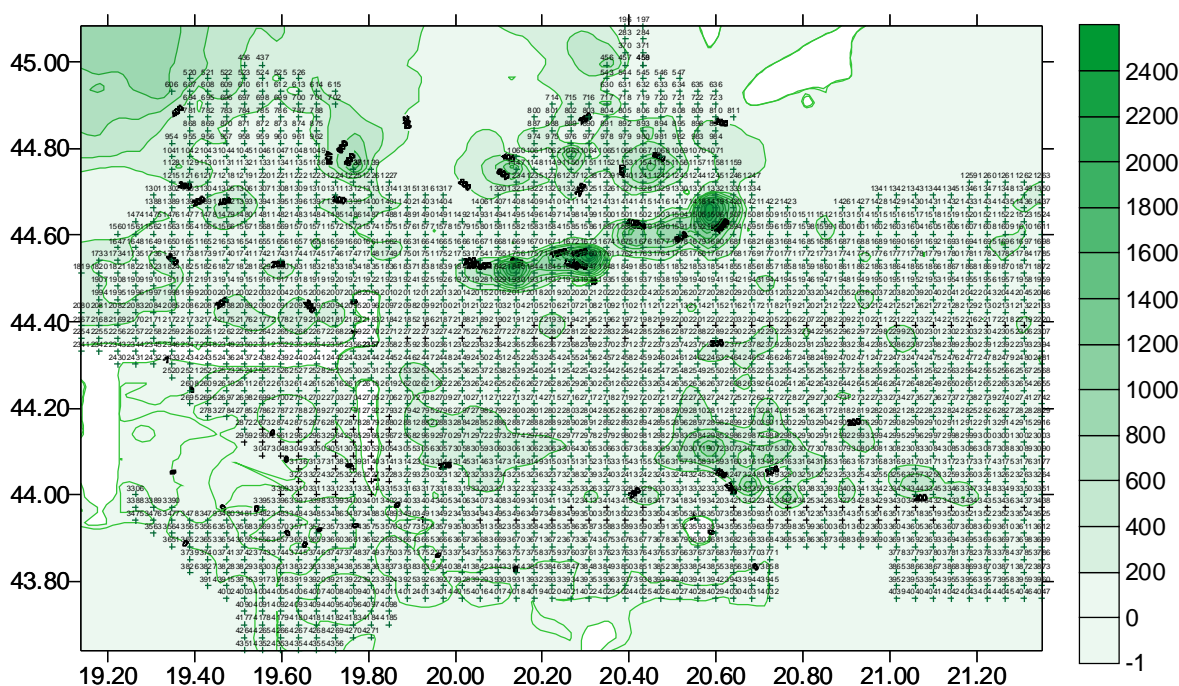
### Бројност и емзимска активност микроорганизама

Узорци анализираниог земљишта груписани су и на основу заједничких биохемијских својстава, при чему је издвојено шест класа земљишта. Биохемијско-микробиолошка класификација земљишта извршена је на основу заступљености микроорганизама (Табела 50)

1. класа -	Бројност гљива је највећа у овој класи
2. класа -	Највећи број укупних микроорганизама и слободних азотофиксатора и амонификатора
3. класа -	Дехидрогеназа са највећом средњом вредношћу
4. класа -	Највећи број азотобактера.
5. класа -	Најзаступљенија класа са ниским бројем укупних микроорганизама и азотобактера, и малим бројем актиноциета и гљива
6. класа -	Највећи број актиноциета и повећан гљива.

Табела 50. Класификација земљишта на основу микробиолошких својстава

Истраживања микробиолошких особина потврђују констатацију да поједини параметри имају веома неправилну дистрибуцију у односу на посматране скупове података.



Слика108. Карта дехидрогеназне активности на подручју централне Србије

Микробиолошке особине свих анализираних класа земљишта су показала да је у класи 4. најћен највећи број микроорганизама, амонификатора и слободних азотофиксатора. У овој класи утврђен је мањи број гљивица у односу на класу 1. и актиномицета, такође, у односу на класу 1. Код земљишта груписаних у класи 3. најћен је уравнотежен број актиномицета, амонификатора, азотобактера и слободних азотофиксатора. То су, пре свега претежно псеудоглејна и лесивирана земљишта са ниским  $pH_{KCl}$  (~ 5.00) и знатно мањим садржајем хумуса у односу на узорак у класи 4. Такође, ово су земљишта сиромашна у укупној микрофлори и дехидрогеназној активности.

### Концентрација тешких метала у земљишту

С обзиром да је  $pH$  вредност земљишта веома значајна са становишта оцене угрожености опасним и штетним материјама овде ће се класе угрожености разматрати као збирно дејство опасних и штетних материја са  $pH$  вредношћу. Истовремено, издвојене класе могу се условно сматрати показатељима потенцијалних ограничења земљишта за производњу високовредне, односно безбедне хране за исхрану људи и животиња.

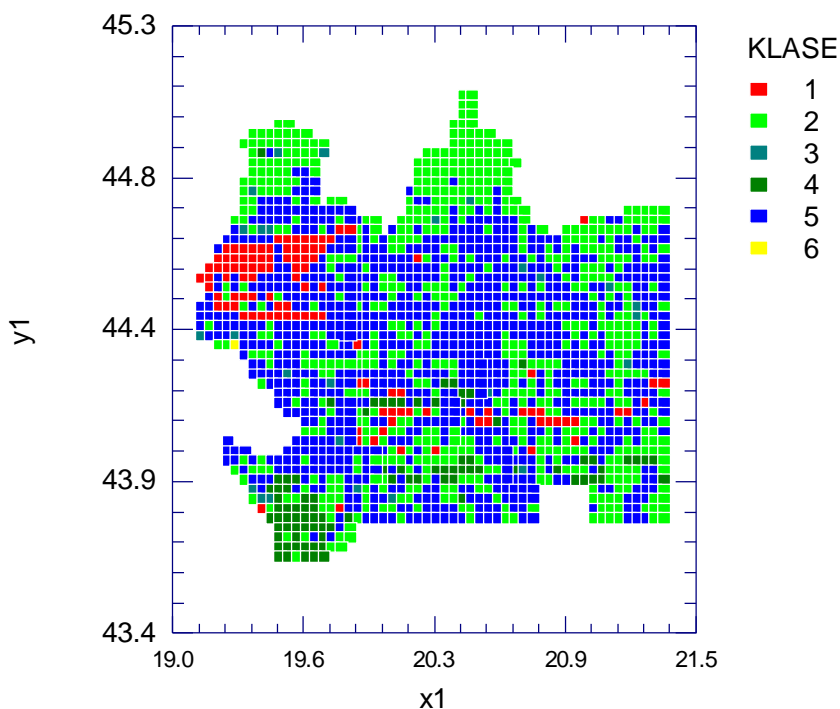
На основу детаљних анализа садржаја тешких метала у земљишту централне Србије, може се закључити да осим кадмијума (Cd), живе (Hg) и бора (B) сви остали елементи прелазе дозвољене концентрације у некој од издвојених класа, осим у класи 5., која репрезентује 889.000 ha. Узимајући вредност појединих елемената у узорцима земљишта по класама, класе могу да се систематизују, а затим прикажу по растућем низу у односу на степен угрожености земљишта опасним и штетним материјама. Полазећи од најмање угрожених земљишта у класи 5., низ се може представити на следећи начин:

Класа 5 (889000 ha) > Класа 2 (653000 ha) > Класа 1 (112000 ha) >  
 Класа 3 (26000 ha) > Класа 4 (89000 ha) > Класа 6 (1000 ha)

1. класа -	<b>Ni</b> - средња вредност указује на нешто повећану концентрацију (незнатно већа од дозвољене) <b>Cd</b> - средња вредност указује на повишену концентрацију (не већу од дозвољене 2.0) <b>pH</b> - повећана киселост
2. класа -	<b>Ni</b> - средња вредност изнад дозвољених граница у односу на Правилнике РС (Сл. гласник РС, бр. 54/92 и 23/94). Поједини узорци прелазе дозвољене границе
3. класа -	<b>Ni</b> - средња вредност изнад дозвољених граница <b>Pb</b> - изнад дозвољених граница <b>Cu</b> – изнад дозвољених граница <b>Zn</b> - највећа просечна вредност у односу на остале класе
4. класа -	<b>Ni</b> - средња вредност изнад дозвољених граница. Поједини узорци превазилазе вишеструко дозвољене границе (Слична класа са класом 1. осим што As и F има нешто више) <b>Cr</b> - Ова класа се разликује од других по повећању приступачног хрома
5. класа -	<b>pH</b> - Киселост највеће ограничење, при чему концентрација средњих вредности осталих опасних и штетних материја у дозвољеним границама.
6. класа (1 узорак)	<b>As</b> - изузетно високе концентрације <b>Pb</b> - изнад дозвољених граница <b>Zn</b> - висока концентрација, прелази дозвољену концентрацију из Правилника

Табела 51. Класификација земљишта на основу садржаја тешких метала

Узимајући податке из анализа по издвојеним класама и вредност заступљености површина земљишта које оне репрезентују, може се констатовати, да што се тиче опасних и штетних материја, 16.540.000 ha (Прве четири класе 5+2+1) или око 93% испитаних узорака земљишта испуњава услове неугрожених земљишта.



Слика 109. Степен угрожености земљишта централне Србије тешким металима

Уколико критеријуме повезане са граничним вредностима применимо строго онда се може констатовати да 1.542.000 ha или око 87% испуњава услове неугрожених земљишта опасним и штетним материјама. Остатак од 13% земљишта показује у различитом степену потенцијалне проблеме у погледу садржаја опасних и штетних материја.

Будући да се често ради о земљиштима добрих пуферних карактеристика (земљишта алувијалних зона, земљишта на кречњацима, као и један мањи број узорака који припадају угроженим класама услед "прелазних" структурних карактеристика класе према категорији угрожених класа), то се њихов положај у погледу стања угрожености може сматрати само *потенцијално* опасним са становишта производње високовредне хране.

Под *реално* опасним земљиштима за производњу високовредне безбедне хране подразумева се стање земљишта при коме поједине културе или одређене врсте биљака из природних заједница или гајених култура усвајају неку опасну или штетну материју изнад дозвољених количина за људску или сточну исхрану. Земљишта код којих процеси усвајања опасних и штетних материја настају након краткорочне (до пет година) неправилне примене већих количина физиолошки киселих ђубрива (без калцификације) или услед неког другог разлога (киселе кише), а при истим осталим условима, сматрају се земљиштима са *повећаним ризиком или потенцијално опасним* за производњу високовредне хране (земљишта са гранично ризичним карактеристикама, односно ослабљеним пуферним својствима - тзв. "осетљива" земљишта и повећаном концентрацијом опасних и штетних материја). *Реално* угрожена земљишта налазе се на 55000 ha, односно 3.0 % испитане територије Србије, што захтева одређене мере превенције када је у питању производња високовредне хране.

Анализа по класама показује да су свега 228.000 ha земљишта или око 13%, потенцијално или реално опасна са становишта производње безбедне хране. Међутим, код класе 1 и 3, која представљају 138.000 ha земљишта са

потенцијалним опасностима за производњу безбедне хране, пре свега услед повећане концентрације никла, хемијске, односно пуферне особине земљишта нису неповољне, посматрано на нивоу средњих вредности. Ово указује да је принцип граничне вредности које предвиђа правилник веома дискутабилан будући да су земљишта далеко погоднија и безбеднија за производњу безбедне хране.

На основу досадашњих истраживања земљишта Србије и постојећих сазнања о опасним и штетним материјама и њиховој усвојивости од стране биљака, може се констатовати да на приближно 93% (збир класа 5., 2. и 1.) површине истраживаних земљишта Србије производња хране може да се одвија без већих ризика. Код 13% површина потребно је организовати производњу тако да се ризик умањи (избор култура) и/или повременом до сталном контролом квалитета земљишта и биљака, као и одговарајућим агротехничким мерама утицати на превентивно смањење потенцијалног, а пре свега реалног ризика.

### Садржај остатака пестицида

На основу анализе појединих вредности остатака пестицида у земљиштима централне Србије по класама, уочено је да је просечно највише остатака активних материја у класи 2. 3. и 5. (по 1.000 ha), затим у класи 4. (5.000 ha) и класи 1. (9.000 ha) у којој постоји незнатно повећање органохлорних једињења, и затим је најзаступљенија класа 6. (1.359.000 ha) са веома ниским фоном садржаја остатака пестицида.

***Анализа релација појединих активних материја у односу на издвојене класе указује на интересантну, али и логичну повезаност прве и друге класе када су у питању релације између појаве метаболита DDT у околини Београда, односно у алувијалним зонама реке Саве и Велике Мораве (последица примене DDT-а педесетих и шездесетих година), а са друге примену тријазинских препарата који су повезани са класом 3., 4. и 5.***

***На основу досадашњих налаза, најзаступљенија је класа 6. са ниским фоном присуства остатака пестицида из чега се може закључити да нема загађености земљишта из групе анализираних остатака пестицида у скоро 99 % испитаних узорака.***

Реализацијом Пројекта "Контрола плодности и утврђивање садржаја опасних и штетних материја у земљиштима Србије" добијени су вредни резултати на основу којих се могу извести следећи закључци;

- Контрола стања обезбеђености земљишта хранивима ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ), хумусом, карбонатима и стање земљишне киселости ( $pH_{KCl}$ ) указују на незадовољавајуће стање ових показатеља земљишне плодности. Класе земљишта са повећаном киселосту, смањеним учешћем приступачних облика P и K (у нешто мањој мери), као и смањеним учешћем хумуса, обухватају у централном подручју Шумадије земљишта типа еутрични камбисол илимеризован и илимеризовано земљиште (лувисол), у Колубарском басену псеудоглејна земљишта, у мањој мери и илимеризовано и илимеризовано еутрично камбично земљиште, док у источној Србији појаву киселих земљишта, пре свега, треба приписати појави илимеризованих киселих земљишта, псеудоглејним земљиштима као и дистричним смеђим земљиштима на различитим супстратима.
- На основу досадашњих истраживања земљишта Србије и постојећих сазнања о опасним и штетним материјама и њиховој приступачности

биљкама, може се констатовати да на приближно 93% површине истраживаних земљишта Србије производња хране може да се одвија без већих ризика. Код 13% површина потребно је организовати производњу тако да се ризик умањи (избор култура) и/или повременим до сталном контролом квалитета земљишта и биљака, као и одговарајућим агротехничким мерама утицати на превентивно смањење потенцијалног, а пре свега реалног ризика.

- Истраживања микробиолошких особина показују да поједини параметри имају веома неправилну дистрибуцију у односу на посматране скупове података. Уочено је да је појава гљива далеко стабилнија у земљиштима него дехидрогеназна активност.
- Код истраживања остатака 17 пестицида у земљишту, није било изненађујућих налаза. Појава DDT и његових метаболита и Lindana gHCH, повезана је са њиховим коришћењем у заштити шума, док су нешто повећане вредности остатака триазинских активних материја уочене у земљиштима које се користе у ратарској производњи биља. На основу досадашњих налаза, најзаступљенија је класа 6. са ниским фоном присуства остатака пестицида из чега се може закључити да нема загађености земљишта из групе анализираних остатака пестицида у скоро 99 % испитаних узорка.

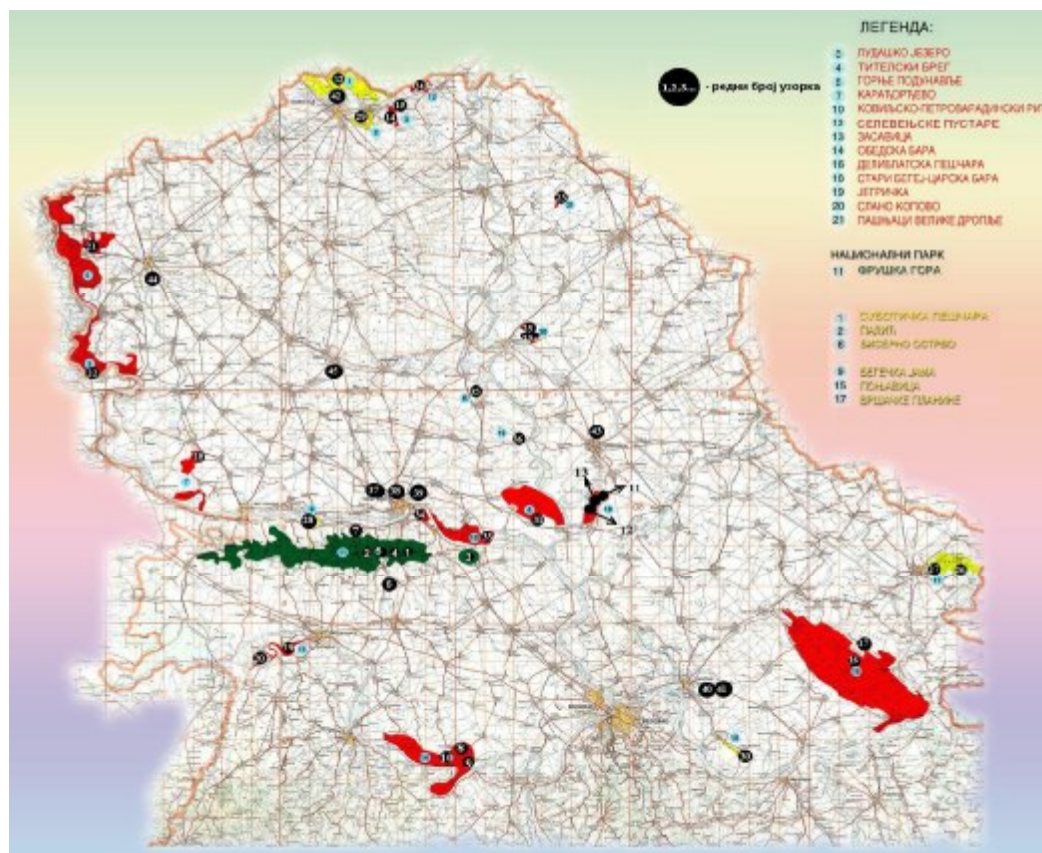
Досадашња истраживања указују да је на срећу, у питању само пораст природног фона концентрације појединих елемената или једињења, што је у свету, такође, присутна појава. Међутим, појаве повећаних концентрација опасних и штетних материја, пораст киселости наших земљишта и њихов здружен утицај на пораст ризика њиховог усвајања од стране биљака, свакако заслужује пажњу. Ова истраживања, верујемо, представљаће прекретницу у правилном разумевању ових проблема. Што се они буду пре разумели, повећава се шанса за превентивне и радикалне мере којима се могу спречити евентуалне негативне последице.



## НЕОБРАДИВО ЗЕМЉИШТЕ

Пројекат "Мониторинг квалитета животне средине на територији АП Војводине - непољопривредно земљиште" је наставак истраживања Научног Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Методологија је адекватна претходним истраживањима, узимани су узорци са истих локалитета са тачношћу враћања на исто место 1-2 м.

Праћење квалитета земљишта подразумева контролу физичких, хемијских, микробиолошких и радиолошких параметара необрадивог земљишта, чиме ће се добити свеобухватна слика о квалитету земљишта у Војводини.



Слика 110. Изабрани локалитети непољопривредног земљишта под различитим видовима заштите и земљиште индустријских зона

За мониторинг квалитета непољопривредног земљишта изабрани су локалитети који су под различитим видовима заштите (Национални парк Фрушка Гора, специјални резерват природе, парк природе) и земљиште које се планира да буде заштићено природно добро (Тителски брег, Суботичко-Хоргошка пешчара, Ковиљско-Петроварадински рит, Бисерно острво и Јегричка) као и локалитети индустријских зона већих градова Војводине (Новог Сада, Панчева, Суботице, Зрењанина, Сомбора и Врбаса).

Такође, у 2004. год вршено је циљано детаљно испитивање нагомилавања радона у 25 најкритичнијих кућа у Срему (гамаспектрометријско

одређивање урана и радијума у земљишту, мерење еманације радона из земљишта, теренско мерење радона у кућама) и испитивање концентрације радона у затвореним просторијама са дифузним коморама и детектором ЦР-39 на 1000 локација. У циљу утврђивања порекла радона извршено је узорковање земљишта на наведеним локацијама и додатна испитивања основних хемијских својстава и тешких метала. Места са којих су узимани узорци земљишта су била у непосредној близини просторија где је утврђивано присуство радона, поред зидова кућа, у дворишту, башти, окућници или подруму куће. Узорци земљишта узети су из површинског слоја 0-30 см дубине.

### Непољопривредно земљиште под различитим видовима заштите

Како се ради о великом броју локација размештених по целој територији Војводине, где је непољопривредно земљиште формирано на различитим геолошким подлогама, разноликост добијених резултата хемијских својстава и плодности је била очекивана.

- § *Потенцијална киселост (pH)* непољопривредног земљишта креће се од јако киселе до алкалне средине.
- § *Садржај СаСО<sub>3</sub>* у земљишту испитиваних локалитета, зависно од геолошке подлоге – матичног супстрата, на којој је земљиште формирано кретао се од бескарбонатног до изразито кречног земљишта.
- § *Садржај хумуса* у дијапазону од сиромашних до добро обезбеђених земљишта у хумусу.
- § *Садржај лакоприступачног фосфора и калијума* у непољопривредном земљишту заштићених природних добара, креће се од врло ниског садржаја до врло добре обезбеђености чак и за пољопривредна земљишта у ова два биогена елемента. Међутим, много је више локалитета са ниским садржајем ових елемената што је и разумљиво јер се земљиште на изабраним локалитетима не ђубри, а перманентно је под вегетацијом.

### Индустријске зоне већих градова у Војводини

Вредности појединих основних хемијских својстава испитиваних земљишта су такође у врло широком распону, али су на нивоу уобичајених вредности за околна аутохтона земљишта.

Токсичан садржај *лакоприступачног фосфора* > 100 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100g земљишта измерен је на локалитетима: у близини фабрике Азотара Панчево, Бегечка јама и у Индустијској зони у Суботици - ХИ »Зорка« Суботица, што је и разумљиво с обзиром да се у тој фабрици производе фосфорна ђубрива.

Локалитет	2003.год	2004.год
Азотара-Панчево	121,0	91,5
Бегечка јама	164,0	165,5
Зорка – Суботица	109,0	121,0

Табела 51. Токсичан садржај лакоприступачног фосфора ( mg /100g)



Повећане концентрације фосфора у земљишту измерене су и на 7 локалитета од укупно 25 локалитета где је мерена концентрација радона.

Повећана концентрација фосфора утврђена у двориштима поред кућа, нема штетно дејство на људе, с обзиром да се ту не гаје биљке за исхрану, а пореклом је од детерџената из просуте воде по дворишту и разног грађевинског материјала (угаљ, цигла, бетон).

### **Укупан садржај тешких метала и микроелемената**

Максимално дозвољене количине ових елемената у земљишту наведене су према Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту - Службени Гласник Републике Србије 23/1994.

Укупан садржај цинка (**Zn**) и мангана (**Mn**) у узорцима под различитим видовима заштите је далеко испод максимално дозвољеног садржаја, те је земљиште незагађено овим елементом, осим узорака земљишта на локалитета на којима је утврђен повећан садржај радона и то у 3 узорка где је измерен већи садржај цинка од МДК. Изразито висок садржај **Zn** у сва три узорка указује на његово антропогено порекло. Међутим, како је то земљиште непосредно поред саме куће где се не гаје биљке повећан садржај Zn нема штетан ефекат.

Укупан садржај гвожђа (**Fe**) у непољопривредном земљишту на свим испитиваним локалитетима је висок што је последица педогенезе земљишта и геолошке подлоге на којој су земљишта образована.

Укупан садржај кобалта (**Co**) и кадмијума (**Cd**) је испод максимално дозвољене концентрације ( МДК ) по законској регулативи.

У Табели 52 приказане су количине тешких метала и микроелемената у узорцима земљишта са већим садржајем од МДК у 2003 – 2004. год.

2003.година					2004. година				
Лаб бр	Cu Mg/kg	Pb mg/kg	Ni mg/kg	Cr mg/kg	Лаб бр	Cu mg/kg	Pb mg/kg	Ni mg/kg	Cr mg/kg
3	23,03	25,65	116,39	106,50	3	23,34	26,73	89,72	60,57
4	10,77	23,08	102,36	52,87	4	13,04	28,63	108,65	53,39
5	42,47	18,05	85,39	55,50	5	40,47	20,41	131,89	69,91
6	15,97	28,78	70,66	26,87	6	15,32	16,92	47,11	31,96
7	17,93	24,58	98,99	59,47	7	14,95	11,06	86,00	67,80
8	23,27	29,32	63,69	31,47	8	24,08	24,89	56,09	42,50
9	35,23	68,62	118,13	86,80	9	26,48	40,59	75,72	53,81
10	21,73	29,08	93,29	74,77	10	25,11	27,83	92,66	71,75
11	42,40	50,75	40,03	78,38	11	54,26	65,14	41,88	67,19
19	24,60	29,58	80,13	100,48	19	26,28	30,43	86,96	63,89
20	28,67	45,75	96,26	48,22	20	34,86	46,90	93,76	64,47
26	110,23	25,78	29,76	21,83	26	22,23	21,46	30,07	25,39
27	14,20	21,45	24,33		27	138,68	28,50	31,11	30,29
34	99,27	30,18	49,06	49,09	34	14,61	21,45	19,06	17,00
35	29,30	31,15	40,19		35	110,07	26,72	43,52	37,12
38	27,70	30,78	39,46	26,99	38	25,04	20,76	30,56	28,88
39	9,20	23,82	23,89		39	27,44	26,83	50,38	32,64
43=41	25,80	25,58	56,73	30,23	41=43	30,47	30,47	44,23	32,64
44=42	39,20	18888,22	32,86	15,33	42=44	40,93	7028,15	25,24	32,42
MDK	100,00	100,00	50,00	100,00	MDK	100,00	100,00	50,00	100,00

Табела 52. Упоредне вредности тешких метала и микроелемената у узорцима са већим садржајем од МДК у 2003. и 2004. години

Садржај олова (**Pb**) на испитиваним локалитетима је испод максимално дозвољене концентрације (МДК), изузев локалитета у индустријској зони у Сомбору - фабрика акумулатора где је приступачан садржај олова много већи од дозвољеног за обе године што се могло и очекивати.

У индустријској зони у Суботици, је измерен већи садржај кадмијума (3,077 mg/kg) од максимално дозвољене концентрације (3,00 mg/kg)

Поређењем укупног садржаја никла (**Ni**) у 2003. и 2004. годином на локалитетима где је одређен његов већи садржај од МДК, може се закључити, да захваљујући утврђеним координатама ГПС-ом, у узетим узорцима у све три године измерен је приближно исти садржај.

Одређивање приступачног садржаја Ni показује да његов садржај у земљишту није антропогеног порекла.

Истраживања локалитета у Војводини у погледу садржаја микроелемената и тешких метала показује да је њихов садржај првенствено геохемијског порекла, односно да земљишта Војводине нису загађена, осим у индустријским зонама где је загађење земљишта антропогеног порекла.

### **Микробиолошка својства**

Резултати микробиолошких својстава непољопривредних земљишта показују веома велику биоразноврсност заступљености испитиваних група микроба. Наиме, физичко-хемијска својства земљишта су најважније својство које утиче на бројност, разноврсност и активност микроорганизама.

У испитаним земљиштима установљена је велика бројност укупног броја микроорганизама ( $\times 10^7$ ) и амонификатора ( $\times 10^6$ ) и олигонитрофила ( $\times 10^6$ ). Присуство *Azotobacteria*, који је један од најважнијих индикатора плодности земљишта утврђено је у земљишту на већини локалитета. Кисела реакција земљишта на локалитетима Фрушке горе, Сушарским пашњацима (Делиблатска пешчара), Слано Копово и Вршачким планинама су условиле да није констатована ова група азотофиксатора. Такође, на локалитету Лудош (Птичарска колиба) није утврђен *Azotobacter*, вероватно као последица ниског садржаја хумуса, фосфора и калијума у земљишту. Заступљеност актиномицета је већа у односу на гљиве.

### **Полициклични Ароматични Угљоводоници (ПАУ)**

Земљиште је анализирано на присуство 16 карактеристичних представника ове групе једињења: нафталин, аценафтилен, фенантрен, аценафтен, флуорен, антрацен, флуорантен, пирен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, дибензо(а,х)антрацен и бензо(г,х,и)перилен и индено(1,2,3-цд)пирен.

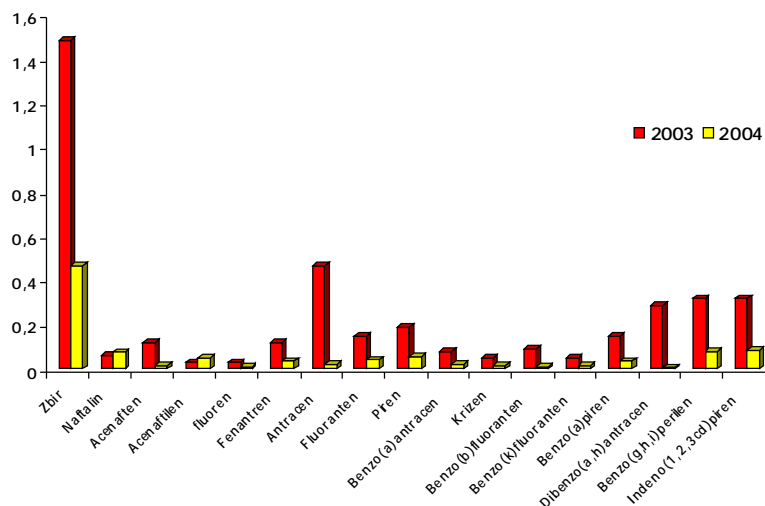
На испитиваним локалитетима непољопривредног земљишта детектовано је присуство свих испитиваних једињења.

Просечан садржај укупних ПАУ у земљишту, за 2003.год, је 1,49 mg/kg и креће се у интервалу од 0,52 mg/kg до 5,68 mg/kg. Максимално дозвољени укупан садржај прелази 64% узорака земљишта.

Просечан садржај укупних ПАУ узорака земљишта, за 2004.год, је 0,469 mg/kg и креће се у интервалу од 0,163 mg/kg до 2,238 mg/kg. Максимално дозвољени укупан садржај прелази 1,5% узорака земљишта.

Највиши нађен садржај ПАУ је у узорку са Палића (лабораторијски број 30) и износи 2,238 mg/kg а.с.м.

По правилнику о методама органске производње (Сл. лист СРЈ, бр. 51/02) максимално дозвољени садржај ПАУ је у земљишту предвиђеном за органску производњу је 1 mg/kg.

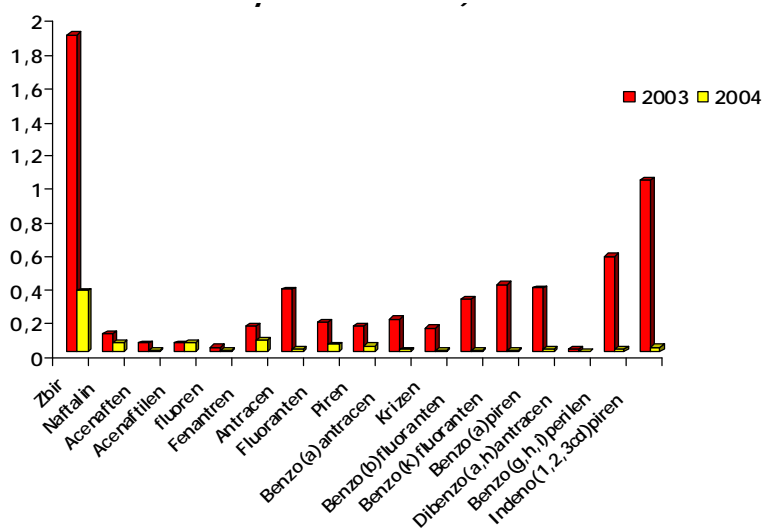


Слика 111. Просечан садржај укупних ПАУ на непољопривредном земљишту у Војводини у 2003 и 2004. години (mg/kg апсолутно сувог земљишта)

### ПАУ у индустријским зонама

На испитиваним локалитетима земљишта у близини фабрика детектовано је присуство свих испитиваних једињења.

Просечан садржај ПАУ индустријског земљишта, измерен у 2003. год, је 1,89 mg/kg и креће се у интервалу од 0,51 mg/kg до 11,91 mg/kg. Може се закључити да је укупан садржај ПАУ у просеку виши на индустријском 1,89 mg/kg него на непољопривредном земљишту где износи 1.49 mg/kg. Просечан садржај укупних ПАУ у земљишту, измерен 2004.год, је 0,363 mg/kg и креће се у интервалу од 0,149 mg/kg до 0,729 mg/kg, а с обзиром да је МДК ПАУ у земљишту предвиђеном за органску производњу 1 mg/kg, ову границу није прешао ни један узорак земљишта. .



Слика 112. Просечан садржај укупних ПАУ у индустријским зонама у Војводини у 2003. и 2004. години (mg/kg апсолутно сувог земљишта)

Испитани узорци нису контаминирани ПАУ у количини која би требало да изазове забринутост.

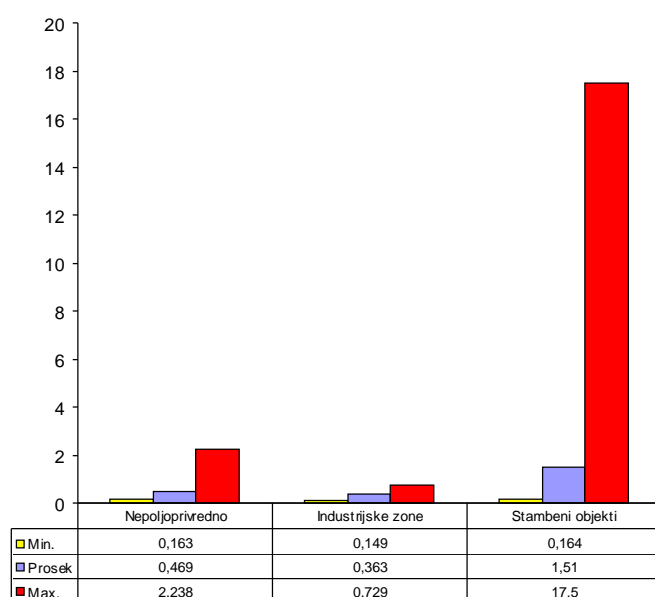
### ПАУ земљишта у непосредној близини стамбених објеката

Испитано је 25 узорака земљишта које је узето у непосредној близини стамбених објеката, уз сам зид грађевине.

Просечан садржај укупних ПАУ у 25 узорака земљишта је 1,510 mg/kg и креће се у интервалу од 0,164 mg/kg до 17,50 mg/kg. Границу МДК није прешло 16% узорака земљишта.

На четири локалитета укупан садржај ПАУ упадљиво одскаче од просека. Може се уочити да су у 3 случаја узорци узети крај старијих стамбених објеката. Разлог за повећани садржај ПАУ је начин грејања помоћу сагоревања фосилних горива. Свих 16 испитаних представника ПАУ (како нижи лако-испарљиви тако и виши теже-испарљиви представници) су присутни у овим двориштима.

Земљиште окућница са повишеним садржајем ПАУ не би требало користити за производњу коренастог поврћа које је познато по акумулирању и концентрисању ових једињења.



Слика 113. Упоредни приказ садржаја укупних ПАУ земљишта у Војводини у 2003. и 2004. години (mg/kg апсолутно сувог земљишта)

Детекција ПАУ на локалитетима која су на изглед потпуно изолована од деловања индустрије или саобраћаја није неуобичајена јер је познато да се ПАУ-ови нарочито лакше испарљиви, нижих молекулских маса, који су у испитаним узорцима непољопривредног земљишта детектовани у 100%

случајева, транспортују на честицама прашине до најудаљенијих делова екосистема.

На основу испитивања узорака непољопривредног земљишта узетог на локалитетима под различитим видовима заштите, земљишта која се планирају да буду заштићена природна добра, земљишта индустријских зона већих градова у Војводини, као и земљишта поред стамбених објеката у погледу његовог квалитета могу се донети следећи закључци:

На основу хемијских особина непољопривредног земљишта на различитим локалитетима Војводине који су под различитим видовима заштите може се закључити да ниједан испитивани елемент није екстремно неповољан за вегетацију која успева на тим просторима.

Присуство тешких метала у земљишту је последица матичног супстрата на коме је земљиште образовано. Њихово присуство изнад МДК негативно утиче на квалитет и принос биљака. Данас тешких метала има далеко више у земљишту, иако их у тим количинама није било у матичном супстрату на коме је земљиште образовано. Узрок томе је све већи број индустријских постројења за прераду метала.

Ово се односи и на непољопривредно земљиште у индустријским зонама уз изузетак локалитета у Сомбору где је утврђено антропогено загађење оловом у кругу фабрике акумулатора, а нешто већи укупан садржај олова је утврђен и на околном пољопривредном земљишту.

Повећан садржај укупног никла измерен је у 7 узорака на локалитетима где је измерена повећана концентрација радона, али је геолошког порекла те нема штетно дејство на биљке.

Такође, на три локалитета са повећаном концентрацијом радона у ваздуху, у узорцима земљишта поред куће у три узорка измерен је повећан садржај и укупног и приступачног цинка.

На основу микробиолошких истраживања непољопривредних земљишта може се закључити да заступљеност микроорганизама може бити један од показатеља биолошке активности земљишта. Наиме, смањење биодиверзитета, тј. не присуство појединих група микроба је показатељ смањење биогености земљишта услед физичко-хемијских својстава (ниска рН, смањење садржаја Р и К итд.), што значи да смањење биодиверзитета рефлектује деградацију земљишта.

Највиши садржај укупних ПАУ нађен је на локалитету парк природе Поњавица, као и повећан садржај на локалитетима специјални резерват природе Обедска бара-Купиник, Мали Сикиљ-Царска бара, парк природе Поњавица, Ковиљско-Петроварадински рит. Количине нису забрињавајуће са становишта правилника о органској производњи јер се испитивано земљиште неће користити у ове сврхе.

У земљишту поред индустријских објеката детектовано је присуство свих испитиваних једињења, али ни један узорак није прешао максимално дозвољену концентрацију.

Земљиште окућница са повишеним садржајем ПАУ не би требало користити за производњу коренастог поврћа које је познато по акумулирању и концентрисању ових једињења, на оним локалитетима где је измерен већи садржај ПАУ од дозвољеног.

Изведена истраживања дала су почетне резултате који могу бити основа за даљи мониторинг квалитета непољопривредног земљишта на различитим локалитетима у Војводини под различитим видовима заштите и земљишта

индустријских зона већих градова. Праћење испитиваних параметара је неопходно, како због природе појединих полутаната (разградљивост, испирање) тако и због могућих нових загађења.

### **Контрола загађености земљишта на територији Београда у 2003 – 2004. години**

Испитивање загађености земљишта на територији Београда спроводи Градски завод за заштиту здравља. Лабораторијско испитивање и тумачење резултата је извршено у складу са одредбама Правилника о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања («Службени гласник Републике Србије», бр. 23/94). Програм испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2003. години се оријентисао на следећа подручја истраживања:

- *Испитивање загађености земљишта у зони санитарне заштите београдског водовода* – локалитети Сурчинско поље, Макишко поље, Ада Циганлија, приобаље Чукаричког рукавца, Ушће.
- *Земљиште у оквиру ужег градског подручја* - узето са локација у Цвијићевој и са простора комплекса Инфективне клинике у Београду.
- *Земљиште поред великих саобраћајница и аеродрома Сурчин* – локације Крњача и Сурчин - аеродром.

На свим локацијама узорковање је обављено са дубина 0, 10 и 0,50 m.

У току реализације Програма обрађено је 60 узорака земљишта са 30 локација на подручју града. Испитивани су параметри: рН вредност, влага, азот, фосфор, сулфати, арсен, никл, хром, цинк, бакар, кадмијум, олово, жива, пестициди, полициклични ароматични угљоводоници (ПАУ) и ПолиХлоровани Бифенили (ПХБ). Поред овога као допуна програму у појединим узорцима испитан је и садржај минералних уља, као и присуство паразита.

На основу резултата лабораторијских испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2003. години, може се констатовати да постоји повећање концентрације појединих параметара и то на следећим локалитетима:

#### *Зона заштите београдског водовода*

У свим узорцима земљишта узетих са подручја зона заштите Београдског водовода присутне су повећане концентрације никла у распону од 50 - 120 mg/kg (МДК - 50 mg/kg)

На већини локација регистровано је и присуство ПАУ, чија се концентрација најчешће кретала у распону од 100 - 500 µg/kg. Екстремне вредности ПАУ регистроване су на локацији на Ади Циганлији (15 m од десне обале Саве - преко пута Топлане Нови Београд).

На локацији - шпиц Аде на дубини од 10 cm концентрација кадмијума (3,24 mg/kg) прелазила је вредност прописану Правилником од 3 mg/kg.

На 3 локације дуж обале Чукаричког рукавца, на дубини од 10 cm, концен-трација цинка је прелазила МДК вредност (300 mg/kg) и износила је



311,1 mg/kg, 324,6 mg/kg и 382,2 mg/kg, док је концентрација олова у једном од узорака износила 135,5 mg/kg (МДК 100 mg/kg). На истом подручју у једном узорку, на дубини од 10 cm, регистровано је присуство органског једињења ПХБ у концентрацији 108,2 µg/kg.

У оквиру подручја Макишког поља регистровано је присуство минералних уља са максимумом од 4.712,5 mg/kg.



Слика 114. Мапа подручја града Београда са унетим местима узорковања у 2003. години



### *Земљиште у оквиру ужег градског подручја*

У оквиру круга Инфективне клинике на дубини од 10 cm регистрована је повећана концентрација цинка (783,9 mg/kg) и олова (145,4 mg/kg) уз нешто веће концентрације ПАУ него што су уобичајене за урбано подручје града (1.680 µg/kg)

На локацији Цвијићева 112-120, у оквиру заједничког дворишта, осим присуства ПАУ није регистровано присуство других штетних и опасних материја.

### *Земљиште поред великих саобраћајница и аеродрома Сурчин*

У непосредној близини ограде аеродрома Сурчин регистровано је присуство атразина, чија је концентрација у површинском слоју земљишта (10 cm) износила 167,8 µg/kg. Према Правилнику граничне вредности атразина у пољопривредном земљишту се крећу у распону од 150 до 300 µg/kg, у зависности од врсте ратарске културе. Присуство овог пестицида указује да се пољопривредно земљиште у широј А зони заштите београдског изворишта третира потенцијално опасним хемијским материјама.

Резултати лабораторијских испитивања загађености земљишта у 2003. години показују да се регистрована одступања односе пре свега на присуство ПАУ и повећане концентрације никла, док су присуство минералних уља, ПХБ-а, као и повећаних концентрација кадмијума, цинка и олова регистровани у појединачним узорцима и на специфичним локацијама. Када је у питању садржај никла у земљишту, он се тумачи одређеним геохемијским саставом тла на овом подручју, обзиром да се сличне концентрације бележе и на ширем простору јужно од Дунава.

Присуство перзистентних органских загађивача ПАУ, минералних уља и ПХБ-а (у 1 узорку) у земљишту на територији града, указује на антропогени утицај, односно загађење земљишта из индустрије, саобраћаја и других активности при којима се ослобађају ови полутанти. Полициклични ароматични угљоводоници (ПАУ) су група органских једињења која се као параметри аерозагађења региструју у ваздуху на територији Београда. Њихово порекло су мобилни (саобраћај) и стационарни (индустрија, топлане, кућна ложишта) извори аерозагађења. Ваздушним струјама се преносе на шире подручје где се хлађењем ваздушних маса и таложењем спуштају на земљиште, у коме се могу и детектовати. Присуство екстремно високих вредности ПАУ на локацији Ада Циганлија - преко пута Топлане Нови Београд се може (условно) повезати са радом Топлане, која обезбеђује централни тип грејања за већи део Новог Београда.

Узрок појаве ПХБ-а и повећаних концентрација цинка и олова у једном узорку земљишта на приобаљу Чукарчког рукавца треба највероватније тражити у неодговорном одлагању средстава за сервисирање (моторна уља), конзервирање и заштиту (различити премази, боје и сл.) и поправку чамаца, у оквиру постојеће Марине у Чукарчком рукавцу (третирање пловила на сувом). Лабораторијским испитивањем узорака воде и седимента из тог дела Чукарчког рукавца није регистровано присуство ПХБ-а у испитиваним узорцима (испод границе детекције). Доказано присуство ПАУ, минералних уља и ПХБ-а (у 1 узорку) у земљишту на територији Београда, иако није нормирано Правилником, захтева наставак праћења садржаја ових материја у земљишту,

нарочито имајући у виду њихово присуство на ширем подручју града (ПАУ) као и дугорочно посматрано могуће ефекте на здравље људи.

Локација	дубина	Одступање
Макишко поље - југ	10 cm	Ni, мин. уља
	50 cm	Ni, мин. уља
Макишко поље-север	10 cm	Ni, мин. уља
	50 cm	Ni, мин. уља
Макишко поље поред Обреновачког пута	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Макишко поље поред Бродоградилшта "Београд"	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Макишко поље 15 м северно од новог Остружничког моста	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Макишко поље 15 м јужно од новог Остружничког моста	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Сурчинско поље укрштање Галовице и Дудовског канала	10 cm	Ni, ПАУ <sup>1</sup>
	50 cm	Ni, ПАУ
Сурчинско поље Доње поље	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Сурчинско поље Округла леђа	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Сурчинско поље поред ПКБ фарме "7 јули"	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Сурчинско поље код "Крмивопродукт"-а	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	Ni
Сурчинско поље поред Остружничког пута	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Сурчинско поље преко пута рени бунара 47	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Сурчинско поље ушће Галовице у Саву	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Сурчинско поље код трафостанице водовода	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Ада Циганлија Чукарнички рукавац, 140 m од весл. клуба Ц. Звезда	10 cm	Ni, ПАУ, ПХБ
	50 cm	Ni, ПАУ
Ада Циганлија Чукарнички рукавац, 150 m од весл. клуба Ц. Звезда	10 cm	Ni, Zn, ПАУ
	50 cm	Ni
Ада Циганлија Чукарнички рукавац, 160 m од весл. клуба Ц. Звезда	10 cm	Ni, Zn, Pb, ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Ада Циганлија Северни шпиц	10 cm	Ni, ПАУ, Cd
	50 cm	Ni, ПАУ, сулф.
Ада Циганлија преко пута топлане Нови Бгд	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Ада Циганлија поред Савског купатила	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Ада Циганлија Чукарнички рукавац Веслачки клуб "Графичар"	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Ада Циганлија Чукарнички рукавац Мотонаутички клуб "Београд"	10 cm	Ni, Zn, ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Ушће Лева обала Саве, 25 m од рени бунара бр 2	10 cm	ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ

Табела 52. Загађеност земљишта у зони заштите београдског водовода током 2003. године

<sup>1</sup> Приказане су локације са садржајем ПАУ преко 100 µg/kg

Локација	дубина	Параметар који одступа
Сурчин Аеродром	10 cm	Атразин, ПАУ
	50 cm	-
Крњача поред OMV пумпе 1	10 cm	-
	50 cm	-
Крњача поред OMV пумпе 2	10 cm	-
	50 cm	-

Табела 53. Загађеност земљишта поред великих саобраћајница у Београду

Локација	дубина	Параметар који одступа
Клинички центар Србије Клиника за инфект. болести испред одељ. II и III	10 cm	ПАУ
	50 cm	-
Клинички центар Србије Клиника за инфект. болести поред подст. за O <sub>2</sub>	10 cm	Ni, Zn, Pb, ПАУ
	50 cm	Ni, Zn, ПАУ
Двориште у Цвијићевој бр.112-120	10 cm	ПАУ
	50 cm	ПАУ

Табела 54. Загађеност земљишта у ужем градском подручју

Програм испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2004. години био је усмерен ка испитивању:

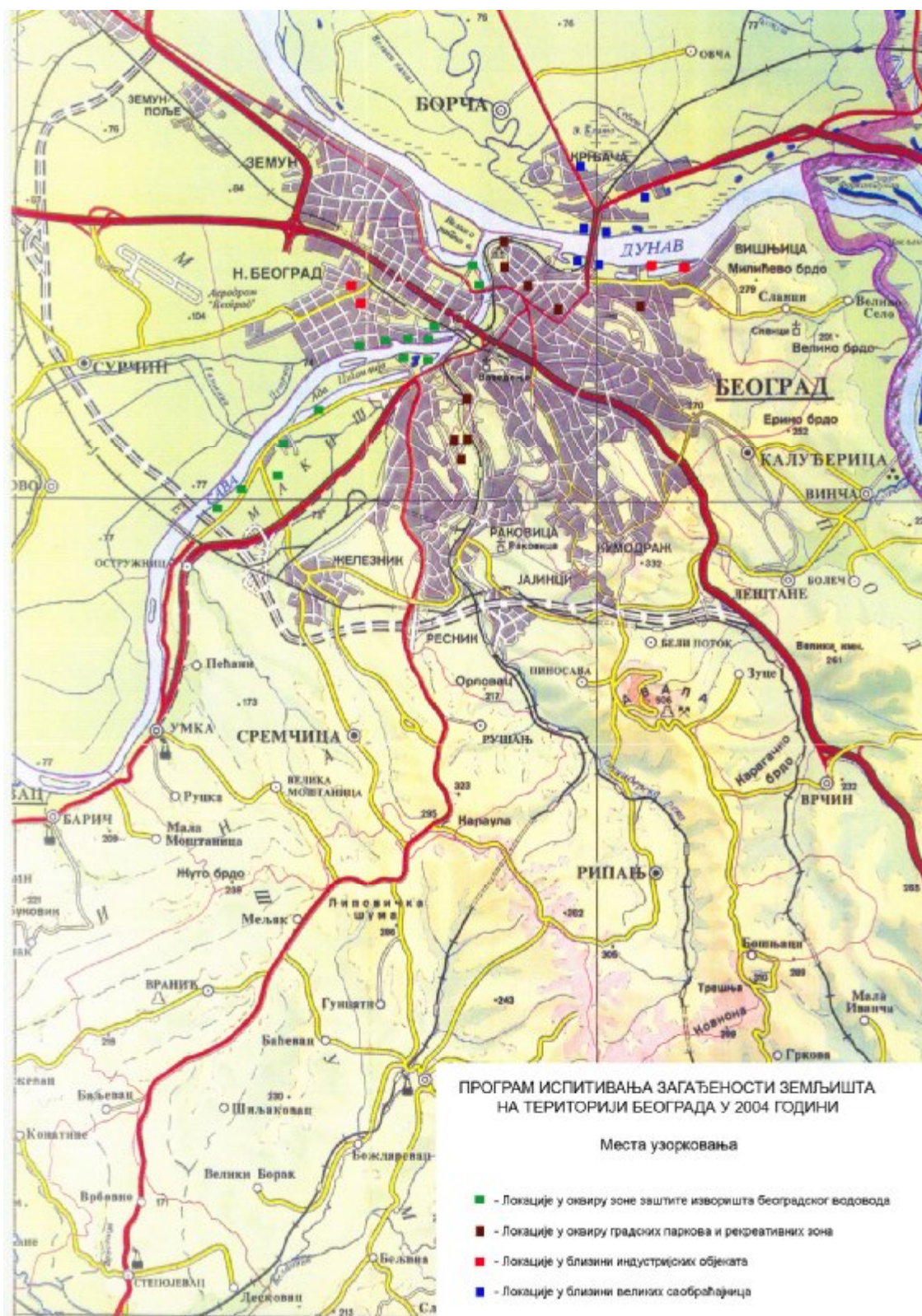
- *Земљиште у зони санитарне заштите изворишта београдског водовода* – укупно 24 узорка. Лабораторијским испитивањем обрађени су узорци земљишта са следећих локација: Макишко поље, Ада Циганлија, приобаље Саве (Нови Београд) и Ушће.
- *Земљиште у оквиру градских паркова и рекреативних зона* – Студентски парк, Топчидерски парк, Пионирски парк, Калемегдан, Звездара шума и Кошутњак.
- *Земљиште у близини индустријских објеката* – узето је са локација Аде Хује и Новог Београда.
- *Земљиште у близини великих саобраћајница* – локације поред Панчевачког и Зрењанинског пута.

На свим локацијама узорковање је обављено са дубина 0,10 и 0,50 m.

Током реализације Програма испитивања загађености земљишта на територији Београда у 2004. години, узорковано је и лабораторијски испитано укупно 72 узорка на 36 локација.

Лабораторијским испитивањима загађености земљишта на територији Београда у обрађеним узорцима земљишта анализиран је садржај следећих параметара: рН вредност, влага, азот, фосфор, сулфати, арсен, никл, хром, цинк, бакар, кадмијум, олово, жива, пестициди, полициклични ароматични угљоводоници (ПАУ) и полихлоровани бифенили (ПХБ). Поред овога, као допуна Програму у појединим узорцима је испитан и садржај минералних уља, као и присуство паразита.

Резултати спроведеног лабораторијског испитивања загађености земљишта на територији Београда показују да на одређеним локацијама постоји повећање концентрације појединих испитиваних параметара.



Слика 115. Мапа подручја града Београда са унетим местима узорковања у 2004. години

Испитивање загађености земљишта у 2004. години спроведено у оквиру четири горе наведене зоне градског подручја показује да се регистрована одступања испитиваних штетних и опасних материја у земљишту односе пре свега на присуство ПАУ и повећане концентрације никла, док је присуство повећаних вредности неког од других испитиваних параметара регистровано у појединачним узорцима и на специфичним локацијама.

Повећани садржај никла у земљишту, регистрован у 26 од 72 испитана узорка у 2004. год., у вези је са специфичним геохемијским саставом површинских слојева тла на овом подручју, обзиром да се сличне концентрације бележе и на ширем простору, што је потврђено и предходно спроведеним испитивањима у оквиру Програма.

Присуство органских загађивача ПАУ, минералних уља и ПХБ-а (у 1 узорку) у земљишту на територији града, указује на антропогени утицај, односно загађење земљишта из индустрије, енергетских постројења, саобраћаја и других активности при којима се ослобађају ови полутанти.

У оквиру зоне заштите београдског водовода највише регистроване вредности ПАУ су нађене на локацији Ада Циганлија, поред рени бунара (преко пута Топлане Нови Београд) 866  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Ова локација се налази у непосредној близини локације на којој је током 2003. године, регистрована екстремна вредност ПАУ. Енергетска постројења Топлане на Новом Београду бомбардована су током 1999. године, па се наведени резултати могу довести у везу и са насталим последицама.

На подручју Макишког поља, у 10 узорака земљишта, регистровано је присуство минералних уља у траговима (највише измерена вредност 54  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Регистроване вредности минералних уља далеко су испод вредности од 500  $\text{mg}/\text{kg}$ , које су према Директиви Европске Уније гранична вредност за проглашење земљишта контаминираним, те се у датим околностима не очекују негативни утицаји на извориште београдског водовода, док се за евентуални утицај на произведене пољопривредне културе морају спровести допунска циљана испитивања.

У појединим узорцима земљишта из градских паркова регистроване су и повећане вредности олова (Студентски парк и Калемегдан доњи град), што се, пре свега у првом случају, може довести у везу са интензитетом саобраћаја у окружењу.

Повећање концентрације олова регистровано је и у површинском слоју земљишта у близини других саобраћајница, као што је случај на локацији код Панчевачког моста - на београдској страни (3 m од пута), док је у земљишту поред панчевачког пута (на излазу са моста - на панчевачкој страни), на дубини од 50 cm, регистровано повећање концентрације цинка, као и присуство ПХБ-а. У првом случају највероватније се ради о утицају саобраћаја на квалитет земљишта, док је у другом случају узрок тешко предпоставити, обзиром да се ради о накнадно насутом земљишту (насип поред пута).

Поред испитивања штетних и опасних хемијских материја у земљишту, током испитивања у 2004. години, извршена су и допунска испитивања појединих биолошких параметара.

Обзиром на број обрађених локација и испитаних узорака, не може се направити генерални закључак присуства паразита у земљишту градских паркова. За добијање већег броја података неопходно је спровести циљана испитивања (успостављањем новог Програма), у којима би се поред подручја градских паркова, обрадила и игралишта у оквиру обданишта и основних школа на територији града.

Локација	дубина	Одступање од очекиване вредности
Ада циганлија преко пута топлане Нови Београд	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Ада циганлија поред рени бунара преко пута топлане Н. Београд	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	ПАУ
Нови Београд 15 m јужно од рени бунара бр. 28	10 cm	-
	50 cm	Cu, Zn, ПАУ
Нови Београд паркинг испред улаза у Београдске електране	10 cm	-
	50 cm	-
Нови Београд 500 m југозападно од топлане Н. Београд	10 cm	Cu, ПАУ
	50 cm	Ni
Нови Београд 10 m северно од рени бунара Р-25	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	-
Нови Београд 10 m западно од рени бунара бр. 507	10 cm	-
	50 cm	-
Нови Београд диспансер рада Д.З. Н.Бгд 50 m ј.ист. од фаб. ФОМ	10 cm	-
	50 cm	ПАУ
Нови Београд ул. Тошин бунар код улаза у ФОМ	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Кошутњак 100 m јужно од Хајдучке чесме	10 cm	Ni, Pb, As, Zn, Cd
	50 cm	Ni
Кошутњак 50 m западно од водоторња	10 cm	ПАУ
	50 cm	-
Топчидерски парк 30 m западно од чесме Милошев конак	10 cm	ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Пионирски парк 100 m северно од Булевара Краља Александра	10 cm	ПАУ
	50 cm	Ni, ПАУ
Студентски парк 30 m јужно од ПМФ-а	10 cm	Pb, ПАУ
	50 cm	ПАУ
Калемегдан 70 m јужно од Павиљона Цвијете Зузорић	10 cm	ПАУ
	50 cm	ПАУ
Калемегдан – Доњи Град 60 m јужно од Видин Капије	10 cm	-
	50 cm	Ni, Pb
Кошутњак 100 m од Хајдучке чесме – друго узорк.	10 cm	Pb, Zn
	50 cm	-
Кошутњак 150 m југозападно од Хајдучке чесме	10 cm	-
	50 cm	-
Кошутњак 70 m јужно од Хајдучке чесме	10 cm	Pb
	50 cm	Pb, Zn
Кошутњак 100 m југозападно од ресторана "Кошута"	10 cm	ПАУ
	50 cm	ПАУ
Макишко поље 500 m северно од Остружничког моста	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Макишко поље 1.5 km северно од Остружничког моста	10 cm	Ni
	50 cm	Ni

Табела 55. Загађеност земљишта на подручју града Београда у 2004. години



Локација	дубина	Одступање од очекиване вредности
Макишко поље 20 m јужно од старог Конграповог игралишта	10 cm	Ni, ПАУ
	50 cm	Ni
Макишко поље 50 m североисточно од насипа на Савском језеру	10 cm	Ni
	50 cm	Ni
Нови Београд 200 m северно од Бранковог моста	10 cm	Ni
	50 cm	-
Нови Београд Ушће, 100 m западно од ресторана "Астерикс"	10 cm	Ni
	50 cm	-
Ада Хуја Еко зона, 30 m северно од рукавца	10 cm	-
	50 cm	Сулфати
Ада Хуја 100 m јужно од Фабрике амбалажног папира	10 cm	-
	50 cm	Сулфати
Звездара шума 70 m западно од ресторана "Бели багрем"	10 cm	-
	50 cm	-
Панчевачки мост 20 m од десне обале Дунава код "Асфалтне базе"	10 cm	-
	50 cm	-
Панчевачки мост 35 m од десне обале Дунава 3 m од десне стране пута	10 cm	Pb
	50 cm	-
Панчевачки мост 50 m од леве обале Дунава источна страна од пута	10 cm	-
	50 cm	Ni, Zn, ПАУ, ПХБ
Панчевачки мост 60 m од леве обале Дунава западна страна од пута	10 cm	-
	50 cm	-
Панчевачки пут 1.5 km северно од Панчевачког моста	10 cm	Ni
	50 cm	-
Зрењанински пут код улаза у БИП	10 cm	-
	50 cm	-

Табела 56. Загађеност земљишта на подручју града Београда у 2004. години

На основу приказаних података може се закључити:

- § Присуство регистрованих штетних и опасних материја (полутаната) у земљишту на територији Београда захтева наставак праћења садржаја ових материја у земљишту имајући у виду њихове екотоксиколошке карактеристике и дугорочно посматрано могуће ефекте на здравље људи.
- § Узроке деградације квалитета земљишта на територији Београда треба тражити у ниском нивоу комуналне хигијене и свести о потреби очувања и заштите животне средине, неконтролисаној примени агрохемијских средстава, недостатку инфраструктурних објеката и уређаја за пречишћавања отпадних вода и емисије гасова, неуређености комуналних депонија, чему треба додати и недовољно разрађену законску регулативу.

На подручју Србије издвојено је девет едафско-климатских региона. У сваком од издвојених региона заступљено је неколико типова земљишта чије комбинације одражавају опште карактеристике ових целина.

У оквиру "Мониторинга здравственог стања шума у Републици Србији", годишњег извештаја ICP Forests 2003, Управа за шуме је прихватила програм проучавања земљишта у мрежи 16 x 16 km на 103 биоиндикацијске тачке, чија је реализација поверена Шумарском факултету из Београда. Предмет проучавања су била само шумска земљишта. На свим издвојеним парцелама, отворени су педолошки профили, из којих су узети узорци према критеријумима Методологије ICP, део III, Узорковање и анализа земљишта. Узорци земљишта су узети са фиксних дубина, из следећих слојева: органског, 0-5 cm, 5-10 cm и 10-20 cm, као и са дубине 20-40 cm и даље до матичног супстрата, у циљу потпуне карактеризације земљишта.

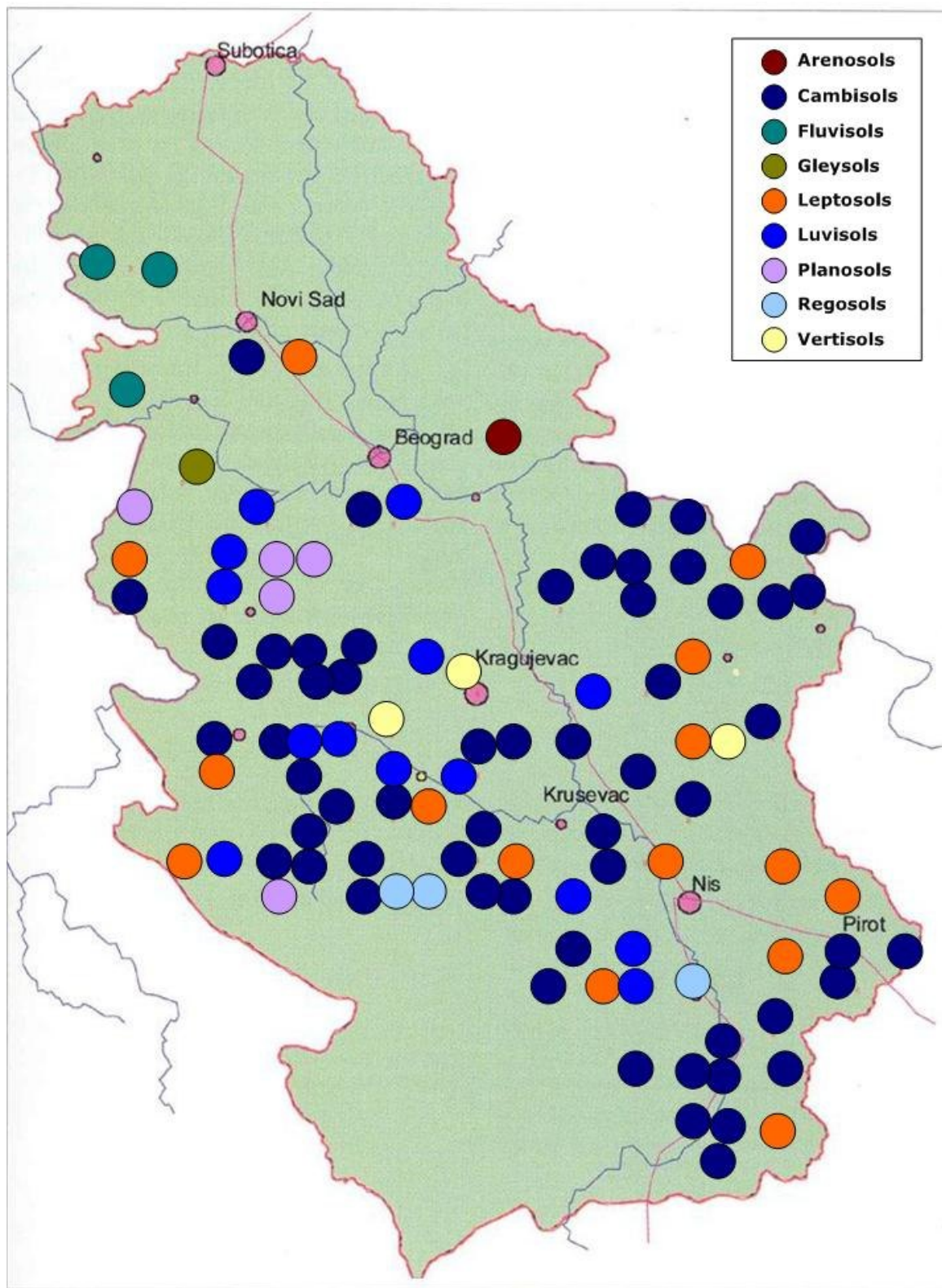
У току 2003/2004 године, у наведеној мрежи тачака, Према Методологији ICP, рађене су хемијске анализе за органске и минералне слојеве земљишта. Поред хемијских урађене су и анализе механичког састава земљишта. Резултати ових анализа за дубље слојеве, омогућили су да се прецизније дефинишу типови земљишта, како према националној, тако и ФАО класификацији. На основу добијених резултата, дефинисани су типови земљишта и извршена њихова класификација према ЈДПЗ и ФАО класификацији. Преглед типова земљишта према усвојеним класификацијама за све биоиндикацијске парцеле приказан је у табели 57.



Земљиште према FAO класификацији	Земљиште према националној класификацији (ЈДПЗ, 1985)
Dystric Cambisol	Кисело смеђе земљиште
Chromic Cambisol	Смеђе земљиште на кречњаку
Eutric Cambisol	Еутрично смеђе земљиште
Rendzic Leptosol	Рендзине
Eutric Leptosol	Еутрични ранкер
Humic Leptosol	Црница на крчаку
Eutric Vertisol	Некарбонатна смоница
Chromic Luvisol	Илимеризовано земљиште на кречњаку
Eutric Planosol	Псеудоглеј
Humic Cambisol	Хумусно кисело смеђе
Eutric Regosol	Колувијални ранкер
Dystric Leptosol	Дистрични ранкер
Dystric Regosol	Дистричан колувијум оглејен
Calcaric Arenosol	Еолски песак
Calcaric Fluvisol	Алувијално карбонатно земљиште
Mollic Leptosol	Рендзина
Mollic Fluvisol	Флувијално ливадско земљиште
Eutric Fluvisol	Алувијално–карбонатно оглејено са фосилним земљиштем

Табела 57. Типови земљишта на истраживаним биоиндикацијским тачкама

Према FAO класификацији, земљишта у оквиру биоиндикацијских парцела, подељена су на 9 главних земљишних група: (1) Arenosols, (2) Cambisols, (3) Fluvisols, (4) Gleysols, (5) Leptosols, (6) Luvisols, (7) Planosols, (8) Regosols, (9) Vertisols, што је приказано на слици 116.



Слика 116. Главне групе земљишта према FAO класификацији на биоиндикацијским тачакама

## РАДИОАКТИВНОСТ ЗЕМЉИШТА

Радионуклеиди на површину земље доспевају првенствено у виду чврстих честица или са падавинама у раствореном или нераствореном стању. Могу да падају на површину земље или на биљке. Са биљака се део радионуклеида падавинама спира и такође пада на површину земље. У земљишту могу да се налазе у виду хидроксида, оксида, комплекса са органским киселинама, као хелатни комплекси, адсорбовани на колоиде глине и уграђени у органска једињења.

Радионуклеиди који доспевају на површину земље у виду чврстих честица механички се задржавају на њеној површини. Они који су растворени у падавинама процесом филтрације улазе у земљиште и највећим делом се вежу у површинском слоју. Њихова адсорпција у земљишту зависи од врсте радионуклеида, типа земљишта, његовог минералног састава, садржаја органске материје, механичког састава, садржаја заменљивог калцијума и калијума, рН вредности и др.

Миграција радионуклеида у земљишту зависи од бројних еколошких чинилаца, посебно особина земљишта као што су: физичко-хемијска својства (садржај органске материје, особине адсорбованог комплекса, вредност рН, минералоски састав и др.), структура (механички састав, порозност), водни режим (садржај воде, ниво подземне воде), агротехничке мере (обрада, ђубрење) и сл.

Уопштено се може рећи да је миграција радионуклеида у лаким, песковитим земљиштима знатно већа него у тежим глиненим земљиштима. Садржај радионуклеида у земљишту на различитом матичном супстрату у Србији разликује се око 10 пута. Највише вредности су на теренима гранита, а најниже на серпентинима.

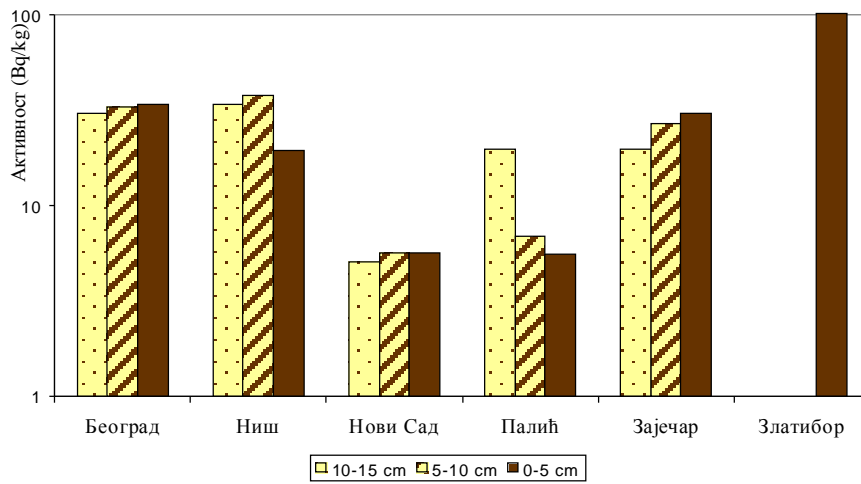
Према програму мониторинга радиоактивности у животној средини на територији Републике Србије у току 2003. године настављена су континуирана испитивања и мерења радиоактивности у различитим врстама узорака: ваздух, падавине, речне и пијаће воде, земљиште, прехранбени производи биљног и животињског порекла и сточна храна (Закон о заштити од јонизујућег зрачења, Сл. лист СРЈ бр. 46/96 и Одлука о систематском испитивању садржаја радионуклида у животној средини, Сл. лист СРЈ 45/97).

Узорци	Узорковање	Анализа	Мерење
земљиште	-обрадиво (3 дубине) -необрадиво (3 дубине)	-гамаспектрометрија -одређивање $^{90}\text{Sr}$	- пролеће, јесен - пролеће, јесен

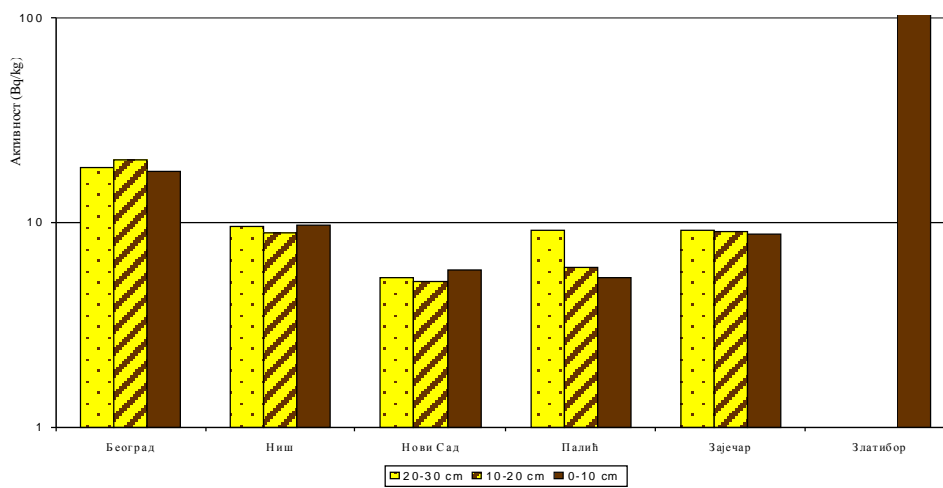
Узорци земљишта за испитивање садржаја радионуклида узимани су у Београду, Новом Саду, Суботици (Палићу), Ужицу (Златибору), Нишу и Зајечару.

Према Програму узорци некултивисаних површина узимају се у току априла и октобра сваке године, са дубина 0-5 cm, 5-10 cm и 10-15 cm, а узорци

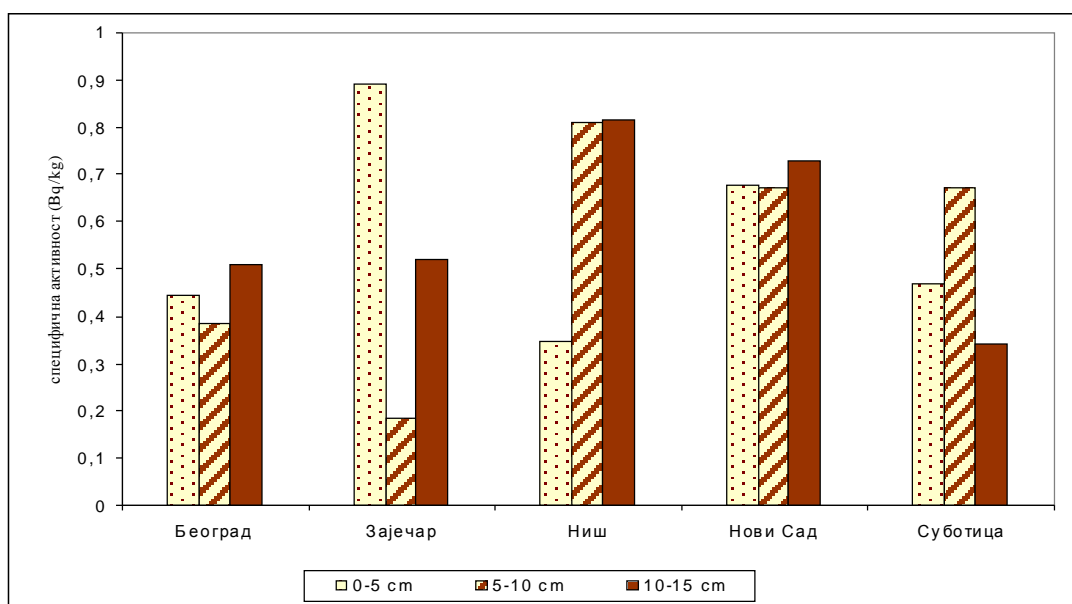
обрађиваног земљишта са дубина 0-10 cm, 10-20 cm и 20-30 cm. Узорци се испитују гамаспектрометријски и у њима се врши мерење специфичне активности  $^{90}\text{Sr}$ . Резултати мерења изражавају се у Bq/kg за све радионуклиде.



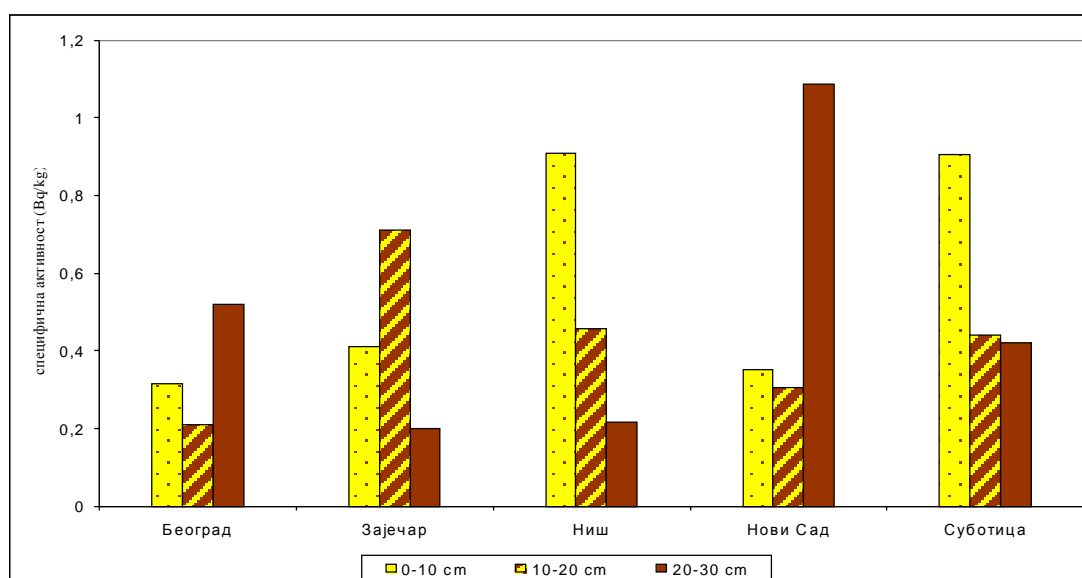
Слика 117. Специфична активност  $^{137}\text{Cs}$  у необрадивом земљишту у 2003. години



Слика 118. Специфична активност  $^{137}\text{Cs}$  у обрадивом земљишту у 2003. години



Слика 119. Специфична активност <sup>90</sup>Sr у необрадивом земљишту у 2003. години



Слика 120. Специфична активност <sup>90</sup>Sr у обрадивом земљишту у 2003. години

Из наведених података може се закључити:

- § Активност природних радионуклида у земљишту налази се у границама просечних вредности за испитиване регионе у Србији. Однос активности <sup>238</sup>U и <sup>235</sup>U у мереним узорцима одговара њиховом односу у природном урану (214).
- § Присуство осиромашеног урана у земљишту на територији Републике Србије изнад 43 паралеле (региони Београда, Ниша, Ужица, Зајечара, Новог Сада и Суботице) није утврђено у досадашњим мерењима.
- § Због дугог времена полураспада <sup>137</sup>Cs његова активност у земљишту је још увек значајна. Измерене активности <sup>137</sup>Cs у необрадивом земљишту кретале су се од 3.3 Bq/kg у Београду до 340 Bq/kg на Златибору, а у

обрадивом земљишту од 2.1 Bq/kg у Београду до 136.2 Bq/kg на Златибору.

- § Измерене вредности специфичне активности  $^{90}\text{Sr}$  у необрадивом земљишту кретале су се од  $<0.037$  Bq/kg у Београду до 3.73 Bq/kg на Златибору, а у обрадивом од  $< 0.037$  Bq/kg у Лазаревцу до 4.62 Bq/kg на Златибору.

Лабораторија за нуклеарну физику, Департмент за физику на Природно-математичком факултету у Новом Саду извршила је радиолошку контролу квалитета непољопривредног земљишта на педесет локација на територији Војводине. Крајњи циљ ових истраживања је био добијање средњих вредности концентрација активности радионуклеида у земљишту Војводине, као и праћење међусобне зависности у присуности поменутих нуклеида.



Слика 121. Мапа Војводине са локалитетима на којима је узорковано земљиште

У табели 58 дати су подаци о концентрацијама детектованих радионуклида за узоркована непољопривредна земљишта, као и локације на којима је детектована минимална и максимална концентрација активности за мерења извршена 2003. године, а у табели 59 резултати мерења на истим локалитетима за мерења извршена 2004. године.

Радио-нуклеид	Средња вредност $A_{SR}$ [Bq/kg]	Стандардна девијација $\sigma$ [Bq/kg]	$A_{min}$ [Bq/kg]	$A_{max}$ [Bq/kg]	Локација $A_{min}$	Локација $A_{max}$
$^{137}\text{Cs}$	16	12	3.0	68	Слано Копово	Обедска бара Чењин-Ревеница
$^{238}\text{U}$	43	17	13	110	Ковиљско-Петроварадински рит Аркањ	Фрушка Гора Дубочаш
$^{226}\text{Ra}$	29	8	13.9	53.8	Лудош Птичарска колиба	Сомбор Блацк Хорсе
$^{232}\text{Th}$	37	11	13.2	60	Суботица Зорка	Вршачке планине, према Месичу
$^{40}\text{K}$	448	143	151	720	Суботица Зорка	Вршачке планине Вршачка кула

**Табела 58. Средње вредности, стандардне девијације, минималне и максималне концентрације радионуклида за непољопривредно земљиште (мерења из 2003. године)**

Радио-нуклеид	Средња вредност $A_{SR}$ [Bq/kg]	Стандардна девијација $\sigma$ [Bq/kg]	$A_{min}$ [Bq/kg]	$A_{max}$ [Bq/kg]	Локација $A_{min}$	Локација $A_{max}$
$^{137}\text{Cs}$	11	9	1.0	45.3	Филијала ЛБФЦ Беочин	Царска Бара, Мали Сикиљ
$^{238}\text{U}$	49	13	23	110	Дашчанска шума	Аркањ, код чарде "На крају света"
$^{226}\text{Ra}$	31	8	15.8	46.3	Палић, иза ЗОО врта	Дубочаш-Врдник
$^{232}\text{Th}$	37	15	15.9	58.9	Селевењска пустара Дегелица	ТВ торањ Електровојводина
$^{40}\text{K}$	467	155	177	780	Суботица Зорка, ливада иза фабрике	Фрушка Гора Црвени Чот

**Табела 59. Средње вредности, стандардне девијације, минималне и максималне концентрације радионуклида за непољопривредно земљиште (мерења из 2004. године)**

Поређењем вредности за средње вредности и стандардне девијације за мерења из 2004. и 2003. године може се закључити да се средње вредности концентрација активности добро слажу.

Повећана концентрација активности уранијума  $^{238}\text{U}$  измерена је на локалитету бр.4, локација Национални парк Фрушка Гора Дубочаш-Врдник. То се може повезати са природним геохемијским процесима на датом локалитету који могу довести до повећане концентрације активности уранијума. Постојање повећане концентрације уранијума на овој локацији могло би се дефинитивно потврдити само на основу мерења на већем броју узорака.

У Табели 60. дате су средње вредности (са стандардном девијацијом), минимална и максимална вредност концентрације детектованих радионуклида за узоркована земљишта, као и локације на којима је детектована минимална и максимална концентрација активности за мерења извршена 2004.године.

Радио-нуклеид	Средња вредност $A_{SR}$ [Bq/kg]	Стандардна девијација $\sigma$ [Bq/kg]	$A_{min}$ [Bq/kg]	$A_{max}$ [Bq/kg]	Локација $A_{min}$	Локација $A_{max}$
$^{137}\text{Cs}$	8	4	0.9	56	Дивош, Пинкијева 40	Војка, Николе Филипина 13
$^{238}\text{U}$	60	18	39	160	Хртковци, И.Л. Рибара 21	Велики Радинци, Моше Пијаде 5
$^{226}\text{Ra}$	37	6	30	44.9	Хртковци, И.Л. Рибара 21	Дивош, Пинкијева 40
$^{232}\text{Th}$	42	5	33.6	57.5	Војка, Светосавска 36	Врдник, Бошка Сремца 30
$^{40}\text{K}$	493	70	430	590	Војка, Николе Филипина 13	Дивош, Пинкијева 40

**Табела 60. Средње вредности, стандардне девијације, минималне и максималне концентрације радионуклида за земљиште са повећаном концентрацијом  $^{222}\text{Rn}$  (мерења из 2004. године)**

Из наведених података може се закључити:

- § Поређивањем средњих вредности за мерења извршена 2003. и 2004. године може се закључити да нема промене концентрација активности радионуклида у земљишту. Незнатна одступања концентрација активности се јављају због тога што упоређени узорци припадају различитим типовима земљишта.
- § Повећана концентрација активности урана  $^{238}\text{U}$  измереног на локацији Национални парк Фрушка Гора Дубочаш-Врдник се може повезати са природним геохемијским процесима на датом локалитету који могу довести до повећане концентрације активности уранијума. Постојање повећане концентрације уранијума на овој локацији могло би се дефинитивно потврдити само на основу мерења на већем броју узорака.



§ Наведени резултати јасно указују на потребу сталних радио-еколошких истраживања територије Војводине. У недостатку резултата за прошлу деценију се, на жалост, о трендовима не може говорити, али будућа систематска истраживања ће указати на евентуални утицај нуклеарних технолошких поступака на ниво радиоактивности у нашој покрајини. Овакви резултати ће бити неопходни, како за процену здравственог ризика становништва, тако и за документацију о могућности производње здравствено безбедне хране.

### Радиоактивност земљишта на подручју Београда

Секретаријат за заштиту животне средине града Београда је у оквиру анализе квалитета животне средине у 2003.год на подручју града испитавао радиоактивност необрадивог и обрадивог земљишта на пет локација. Испитивани су параметри:  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ . Добијени резултати су приказани у табелама 61 и 62.

Узорак	$^{40}\text{K}(\text{Bg/kg})$	$^{137}\text{Cs}(\text{Bg/kg})$	$^{90}\text{Sr}(\text{Bg/kg})$
Дунавац	586±18	12,5±0,6	0,39±0,06
Јабучки рит	554±20	11,0±0,6	0,38±0,06
Зелено брдо	586±22	46,0±2,0	0,52±0,08
Лазаревац	575±20	98,0±3,0	0,26±0,04
Обреновац	543±22	21,0±1,0	0,21±0,03

Табела 61. Специфична активност радионуклида у необрадивом земљишту у 2003. години у Београду (средње годишње вредности)

Узорак	$^{40}\text{K}(\text{Bg/kg})$	$^{137}\text{Cs}(\text{Bg/kg})$	$^{90}\text{Sr}(\text{Bg/kg})$
Дунавац	609±20	8,4±0,4	0,50±0,08
Јабучки рит	575±20	7,8±0,4	0,28±0,04
Зелено брдо	554±20	5,2±0,4	0,27±0,04
Лазаревац	491±18	81,0±3,0	0,08±0,01
Обреновац	568±21	25,0±1,0	1,10±0,20

Табела 62. Специфична активност радионуклида у обрадивом земљишту у 2003. години у Београду (средње годишње вредности)

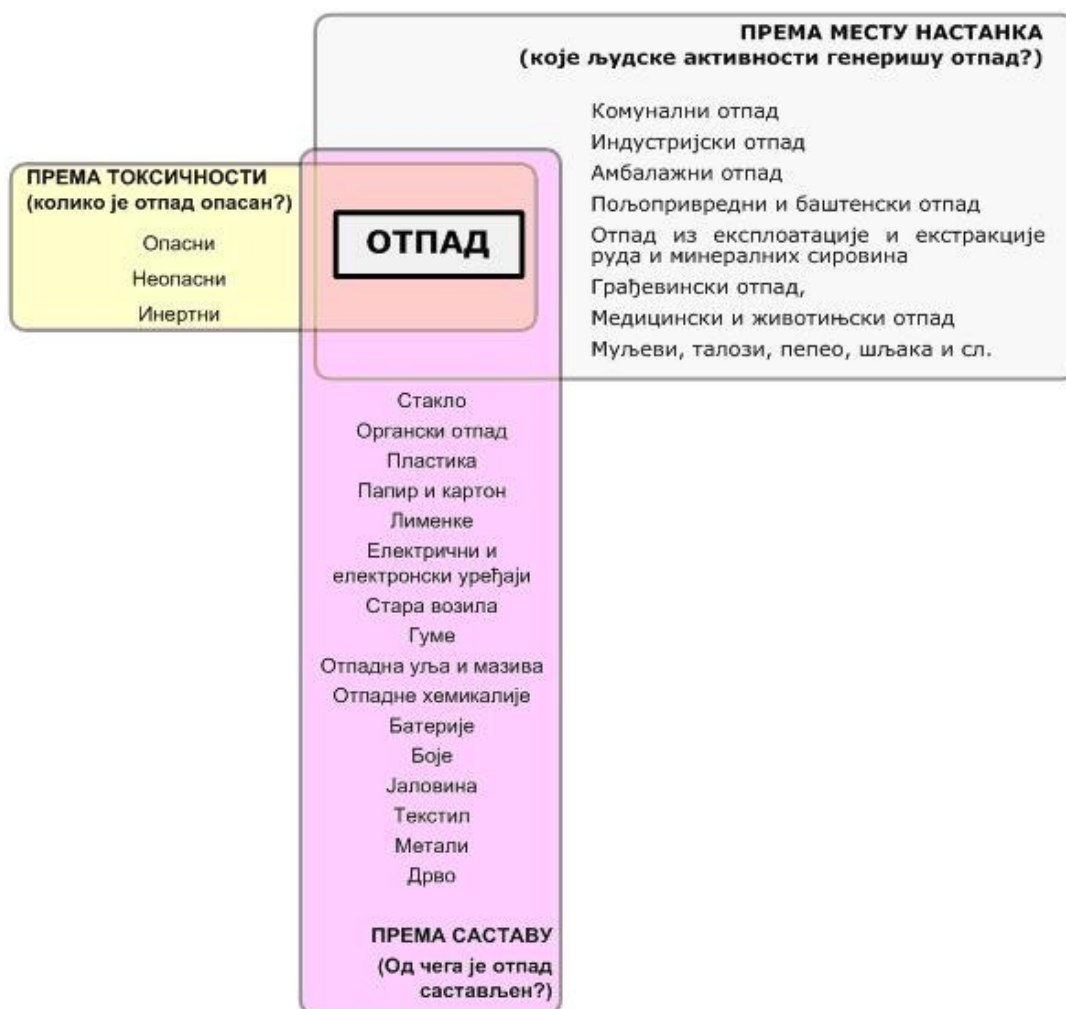
Из наведених података може се закључити:

- Активност природних радионуклида у земљишту налази се у границама просечних вредности за Србију. Однос активности  $^{238}\text{U}$  и  $^{235}\text{U}$  у мереним узорцима одговара њиховом односу у природном урану (21,4).
- Присуство осиромашеног урана у земљишту на територији Београда није утврђено у досадашњим мерењима.
- Због дугог времена полураспада  $^{137}\text{Cs}$  његова активност у земљишту је још увек значајна. Измерене активности  $^{137}\text{Cs}$  у необрадивом земљишту кретале су се од 3,3 Bq/kg до 107 Bq/kg, а у обрадивом земљишту од 2,1 Bq/kg до 88 Bq/kg.
- Измерене вредности активности  $^{90}\text{Sr}$  у необрадивом земљишту кретале су се од < 0,037 до 0,74 Bq/kg, а у обрадивом од <0,037 до 1,99 Bq/kg, што одговара измереним вредностима у претходним годинама.

## ОТПАД И УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

Под отпадом се подразумева сваки материјал или предмет који настаје у току обављања производне, услужне или друге делатности, предмети искључени из употребе, као и отпадне материје које настају у потрошњи и које са аспекта произвођача, односно потрошача нису за даље коришћење и морају се одбацити.

Отпад се може класификовати на неколико алтернативних начина, што је приказано на слици 122.



Слика 122. Подела отпада

*Опасни отпад* је отпад који има бар једно од својстава које га чине опасним (експлозивност, запаљивост, склоност оксидацији, органски је пероксид, акутна отровност, инфективност, склоност корозији, у контакту са

ваздухом ослобађа запаљиве гасове, у контакту са ваздухом или водом ослобађа отровне супстанце, садржи токсичне супстанце са одложеним хроничним деловањем, као и екотоксичне карактеристике), као и амбалажа у којој је био или јесте спакован опасан отпад.

*Инертни отпад* је отпад који не подлеже значајним физичким, хемијским и биолошким променама па тиме нема ни неки значајни утицај на животну средину и људско здравље.

Неадекватно управљање отпадом представља један од највећих проблема са аспекта заштите животне средине Републике Србије и искључиво је резултат неадекватног става друштва према отпаду. Он се први пут јавио у периоду убрзане индустријализације земље, кога је пратила реална опасност од исцрпљивања неких стратешких ресурса у врло кратком временском периоду и прогресивни раст укупне количине свих врста чврстог отпада. Та дешавања није пратила одговарајућа политика заштите животне средине.

Интегрални систем управљања отпадом представља низ делатности и активности који подразумева превенцију настајања отпада, смањење количине отпада и његових опасних карактеристика, третман отпада, планирање и контролу делатности и процеса управљања отпадом, транспорт отпада, успостављање, рад, затварање и одржавање постројења за третман отпада, мониторинг, саветовање и образовање у вези делатности и активности на управљању отпадом. Овај систем се заснива на избору и примени ефикасних технологија којима се остварују специфични циљеви управљања отпадом уз одговарајућу изградњу законске регулативе.

Основни предуслов за успешну имплементацију и функционисање интегралног система управљања отпадом је одређено хијерархијско одвијање активности у оквиру њега, што је приказано на слици 123.



Слика 123. Хијерархија у одвијању активности у интегралном систему управљања отпадом

### Национална стратегија управљања отпадом

Национална стратегија управљања отпадом – са програмом приближавања Европској унији усвојена је 4. јула 2003. године од стране Владе

Републике Србије. Она представља базни документ којим се обезбеђују услови за рационално и одрживо управљање отпадом на нивоу Републике. Стратегија одређује:

- § Правце у складу са економским развојем;
- § Правце у складу са захтевима и плановима Европске уније;
- § Хијерахију могућих опција;
- § Активности у поступку хармонизације са законском регулативом ЕУ;
- § Одговорности;
- § Циљеве;
- § Задатке.

Имплементацијом стратегије се постиже велики број циљева од значаја за све нивое власти – од локалне самоуправе до републичког нивоа. Као најважније потребно је издвојити:

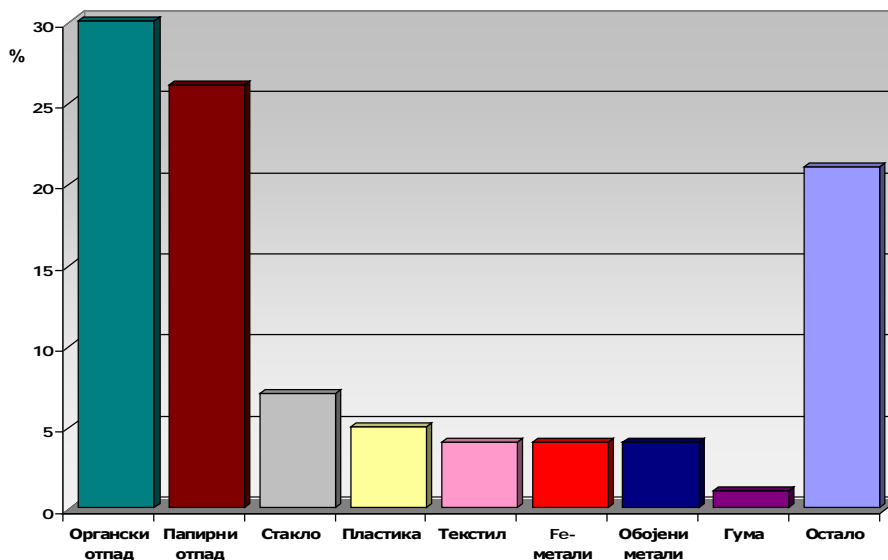
- заштиту и унапређење животне средине,
- заштиту здравља људи,
- достизање принципа одрживог управљања отпадом,
- промену става према заштити животне средине и отпаду, као једном од њених сегмената,
- повећање нивоа јавне свести.

Имплементацијом основних принципа управљања отпадом датих у стратешком оквиру, тј. решавања проблема отпада на месту настајања, принципу превенције, одвојеном сакупљању отпадних материјала, принципу неутрализације опасног отпада, регионалног решавања одлагања отпада и санације сметлишта, имплементирају се основни принципи ЕУ у области отпада и спречава даља опасност по животну средину и генерације које долазе.

## **Комунални отпад**

Територија Републике Србије има површину од 88.361 км<sup>2</sup> и подељена је на 190 општина у оквиру 29 округа и град Београд. Према подацима из пописа из 2002. године укупан број становника износи 7.498.001. Дневна количина чврстог комуналног отпада која се произведе по становнику у нашој земљи, се креће у границама од 0,65 до 0,85 kg. На основу овог податка може се проценити укупна количина комуналног отпада која се произведе износи око 310 kg по становнику годишње, односно укупно 2.3 милиона тона годишње. Организовано сакупљање комуналног чврстог отпада покрива око 5 милиона становника, односно 60-70 % становништва.

Састав отпада се разликује од општине до општине, што у највећој мери утиче степен развијености подручја. Просечан састав отпада у већим градовима у Републици Србији дат је на слици 124.



Слика 124. Просечан састав отпада у већим градовима у Републици Србији (Извор: Стратешки оквир за политику управљања отпадом, REC)

Садашња ситуација у нашој земљи када је у питању прикупљање и третман отпада се, у целини, може описати као алармантна, што показују следећи подаци:







У процесу прикупљања комуналног отпада се уочава:

- Недостатак контејнера и њихова наравномерност распоређеност у урбаним срединама, док сеоске средине у навећој мери нису обухваћене организованим сакупљањем отпадака,
- Недовољна учестаност прикупљања,
- Недостатак адекватног броја возила за скупљање отпада, а старосна структура механизације незадовољавајућа;
- Не постоје тачно утврђене количине и састав комуналног отпада, као основе за планирање одлагалишта отпада;
- Не постоји систем одвојеног сакупљања кућног опасног отпада,
- Не примењује се одвојено сакупљање и рециклажа амбалажног отпада и другог комуналног отпада,
- Таксе за сакупљање комуналног чврстог отпада не покривају све трошкове сакупљања и депоновања отпада.
- Са аспекта третмана и депоновања отпада:
- На територији Србије нема оперативне санитарне депоније комуналног отпада, а постојеће депоније не задовољавају захтеве и стандарде ЕУ;
- Отпад се одлаже на депоније без икаквог претодног третмана;
- Не врши се примарна сепарација отпада;
- Не врши се компостирање органске фракције отпада;
- Не постоје постројења за третман отпада, као ни система за спаљивање отпада;
- Рециклажа отпада је на врло ниском нивоу;
- Прикупљени отпад се углавном одлаже на депонији која се налази на територији општине;

- Велики број депонија представља опасност по здравље становништва и животну средину.

Према подацима приказаним у Националној стратегији управљања отпадом у Србији постоји 180 званичних депонија комуналног отпада. На основу прикупљених информација о 143 депоније на територији Републике Србије (без КиМ) извршена је њихова категоризација, што је приказано на слици 125.



Ознака	Категорија	Карактеристике	Укупан број депонија
	K1	Велике санитарне депоније са пуном опремом (дренажни систем и подлога са фолијом, систем за мониторинг и контролу филтрата и гаса на депонији)	6
	K2	Званичне депоније које се могу користити у дужем временском периоду под условом да се изврши санација и уређење депоније према ЕУ стандардима (дренажни систем, разуман приступни пут, капија и пријемни објекат и тд.)	7
	K3	Званичне депоније, сметлишта које се још могу користити у периоду од 5 година, под условом да се предходно изврши санација са минималним мерама заштите)	52
	K4	Званичне депоније, сметлишта која не испуњавају ни минималне мере заштите, које су попуњене и које одмах треба санирати, затворити и рекултивисати)	18
	K1 и K3	У општинама Аранђеловац и Крагујевац постоје две локације депонија различитих карактеристика	
	K2 и K4	У општинама Сремска Митровица и Смедеревска Паланка постоје две локације депонија различитих карактеристика	
*град Београд са 16 општина одлаже отпад на 6 депонија (11 општина одлаже отпад на депонији Винча)			

Слика 125. Локације постојећих депонија по категоријама

## Решавање проблема комуналног отпада

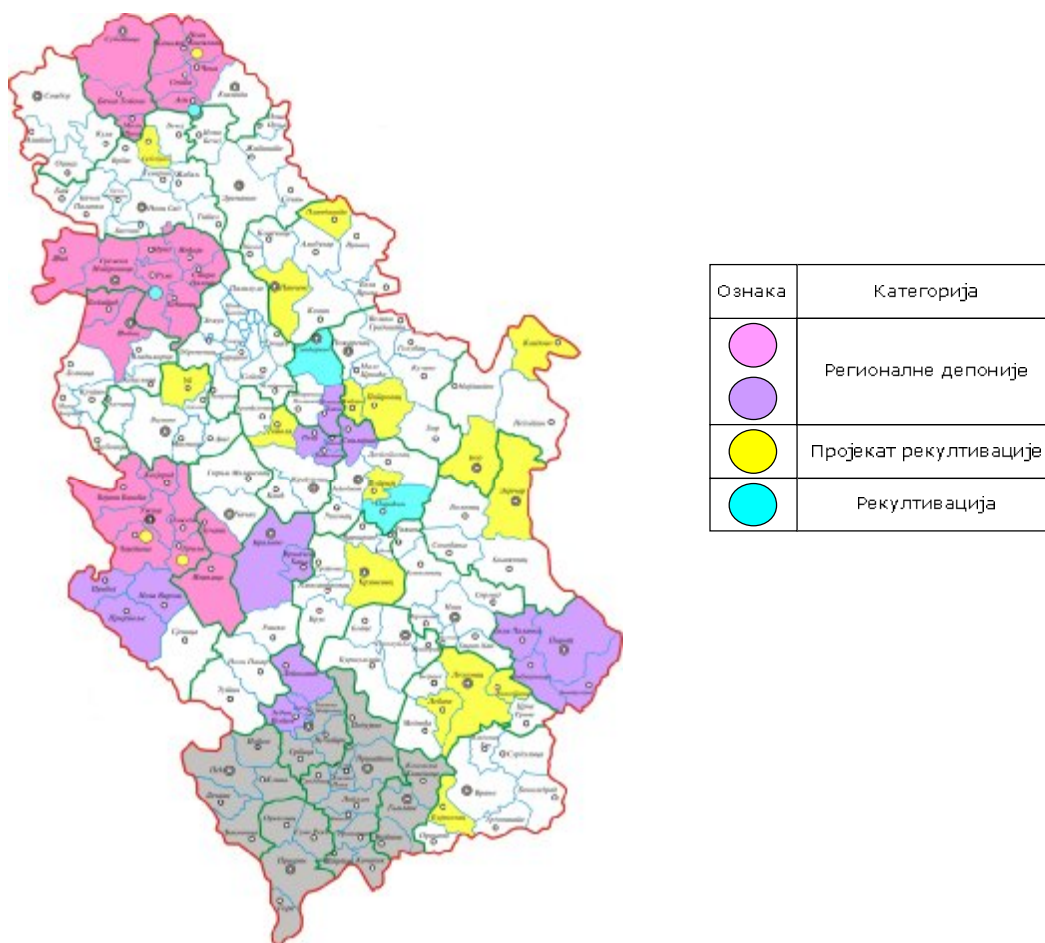
У циљу превазилажења наведених проблема у Националној стратегији је приказано решење које обухвата формирање мреже 5 врста инфраструктурних објеката на подручју Србије у функцији ефикасног управљања отпадом, који су приказани у табели 63.

Врста објекта	Број објеката
Регионалне санитарне депоније	29
Трансфер станице	44
Рециклажни центри	17
Центри за компостирање	7
Спалионице комуналног отпада	4

Табела 63. Врсте и број објеката за управљање отпадом

Имплементација закључака Стратегије је започела у 2004. години од стране Управе за заштиту животне средине кроз финансирање и суфинансирање пројеката у области управљања отпадом и то кроз израду пројектне документације и реализацију санације и рекултивације постојећих депонија, као и за израду пројектне документације за изградњу регионалних депонија. Потписано је 30 уговора укупне вредности 61 милион динара, што представља помоћ за 56 општина Србије. Средства су у највећој мери намењена за израду документације за 7 регионалних депонија за потребе 38 општина, као и за санацију више постојећих депонија на простору Републике Србије. Укупни резултати конкурса су приказани на слици 126.





Слика 126. Резултати конкурса управљања отпадом за 2004. годину.

Министарство науке и заштите животне средине – Управа за заштиту животне средине је у 2005. години издвојила 28.000.000 динара, за израду пројектне документације из ове области.

Сходно утврђеним критеријумима прихваћено је да се суфинансира 24 пројекта, и то за:

1. Израду техничке документације за изградњу регионалних депонија за 3 регионалне депоније којима ће бити обухваћено 16 општина: 1) Вршац, Пландиште, Бела Црква, Алибунар (носилац пројекта је општина Вршац); 2) Уб, Ваљево, Лајковац, Љиг, Мионица, Осечина, Обреновац, Владимирци и Коцељева (носилац пројекта је општина Уб); 3) Панчево, Ковин и Опово (носилац пројекта је општина Панчево); у укупном износу од највише 6.000.000 динара
2. Израду пројектне документације за санацију, затварање и рекултивацију постојећих депонија за 22 општине: Врање, Ниш, Ваљево, Тутин, Деспотовац, Лепосавић, Бела Црква, Бојевац, Врбас, Књажевац, Неготин, Жагубица, Димитровград, Пожега, Мало Црниће, Осечина, Медвеђа, Бечеј, Бачка Топола, Љиг, Велико Градиште и Владимирци у износу од највише 22.000.000 динара.

Оваквим акцијама је до сада суфинансирана израда техничке документације за изградњу 10 регионалних депонија којима ће бити обухваћено 54 општине (више од 2 милиона становника), и израда пројектне документације за санацију, затварање и рекултивацију постојећих депонија, којим је обухваћена 41 општина. Министарство науке и заштите животне средине – Управа за заштиту животне средине је такође расписала јавни позив за суфинансирање регионалних депонија (извођење радова), а Фонд за заштиту животне средине је расписао јавни позив за суфинансирање санација постојећих депонија.

## **Информациони систем о отпаду**

У циљу успостављања редовног система прикупљања података и извештавања о отпаду, односно информационог система о отпаду, Агенција за заштиту животне средине је у 2004 одини припремила 2 пројекта везана за прикупљање података о депонијама на подручју Србије:

- Иновирање катастра одлагалишта отпада у Републици Србији;
- Успостављање катастра дивљих и старих депонија Републике Србије.

Први пројекат има за циљ израду иновираниог сета података о званичним депонијама које општинска јавно комунална предузећа користе за организовано одлагање отпада. Други пројекат је везан за успостављање регистра дивљих и старих сметлишта, њиховој локацији, количинама и врсти депонованог материјала и др.

Крајњи резултат оба пројекта је електронски вођена база података о депонијама са уграђеном ГИС - компонентом. Она треба да послужи као основа за одређивање утицаја депонија на животну средину, као и за утврђивање приоритета у решавању проблема загађивања животне средине.

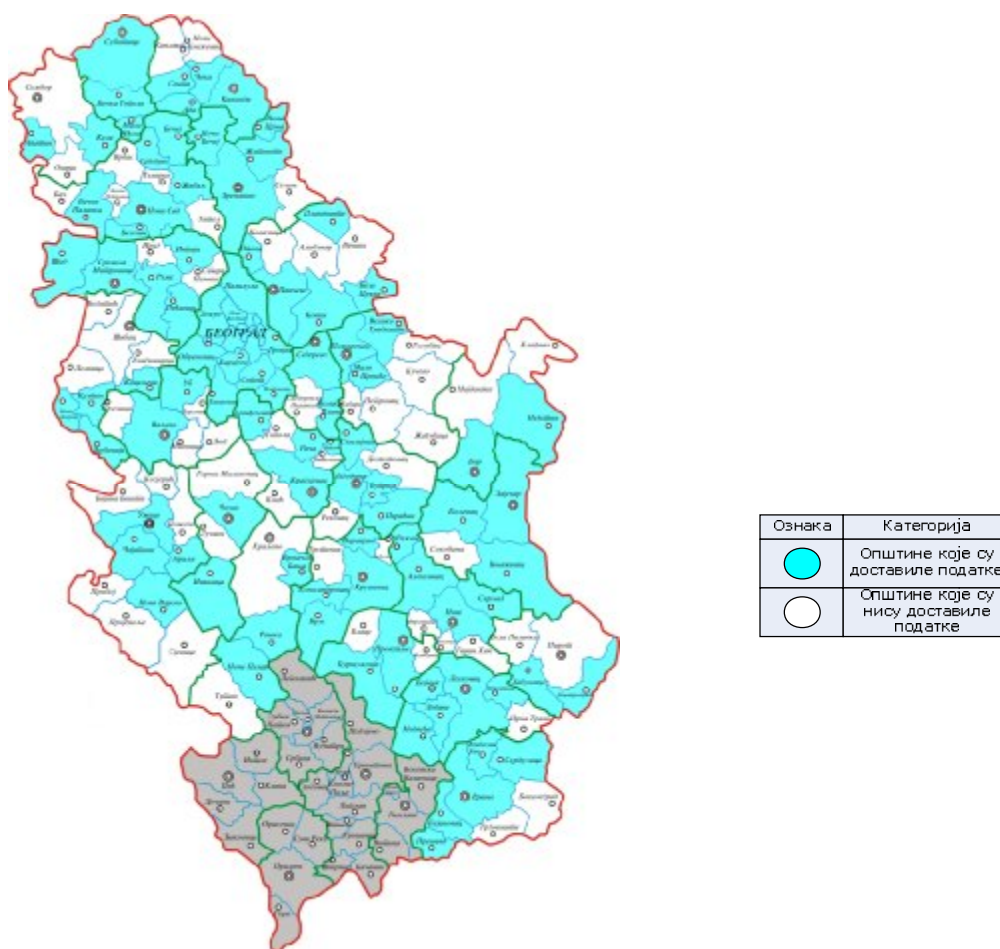
Најважнији партнери у реализацији ових пројеката су органи скупштина општина и њихова јавна комунална предузећа, тј. представници локалне самоуправе.

Материјал везан за катастре депонија послан је свим градовима и општинама у Републици Србији. До 1. маја 2005. године прикупљени су подаци из великог броја општина и приказани на слици 127.

С обзиром да је пројекат још у току, анализом до сада прикупљених података утврђено је да:

- Подаци показују да места за одлагање чврстог комуналног отпада која користе Јавно комунална предузећа више заслужују име сметлишта него регулисаних и уређених депонија;
- Ни једна градска депонија не одговара прописима предвиђеним Правилником о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја или прописима ЕУ (изузев новоизграђене депоније у Врању);
- Већина депонија се налази на неодговарајућим, лоше припремљеним или лоше коришћеним локацијама;

- Код једног броја депонија удаљеност од насеља је испод 100 м, а удаље-ност од водотокова је још мања, па чак је у неким општинама депонија је само речно корито;
- Капацитети званичних комуналних депонија је при крају, неке депоније су попуњене, али се због недостатка нове и даље користе;
- На депонијама се најчешће одлажу све врсте отпада, па и опасни;
- Не постоји адекватна механизација за одржавање депоније и не спроводи се одговарајућа техника депоновања;
- На врло мало депонија се врши мониторинг животне средине;
- Постоје затворена сметлишта, која најчешће због недостка средстава нису рекултивисана.



Слика 127. Општине које учествују у пројектима Агенције о депонијама

### Опасни отпад у Србији

Стање са аспекта управљања опасним отпадом у Србији је крајње проблематично и сложено и захтева интегралан прилаз у свим фазама - од тренутка настајања, преко сакупљања, транспорта, третмана до одлагања. Поред тога, не постоји ефикасна хоризонтална и вертикална административна и стручна организација, потпуна законска регулатива као и економске мере у области управљања отпадом.

Опасан отпад није дозвољено одлагати на комуналне депоније.

Не постоје поуздани подаци о укупном броју генератора опасног отпада, као ни о укупном броју генератора отпада који се може користити као секундарна сировина. Постоји законска основа за класификацију и категоризацију опасних отпада, који се уноси у базе података али за већину опасних отпада, није извршена карактеризација опасних материја у складу са законским прописима.

На простору наше земље не постоје постројења за третман опасног отпада, ни постројења за третман неупотребљивих возила и других специфичних типова отпада, као ни једно трајно складиште опасног отпада које одговара прописима, а привремено одлагање се углавном врши у кругу предузећа и то врло често на неадекватан начин

У студији изводљивости за управљање опасним и медицинским отпадом у Србији, објављеној 2004. године, чију је израду финансирала Европска Агенција за реконструкцију приказани су резултати истраживања количина генерисаног опасног отпада и дати су у табели 64.

Ознака	Врста отпада	Количина
Y1	Клинички отпад од медицинске неге у болницама, здравственим центрима и клиникама	9 700
Y2	Отпад настао производњом и припремом фармацеутских производа	250
Y3	Отпадни фармацеутски производи, лекови и препарати	120
Y4	Отпад производње, формулације и коришћења биоцида и фитофармацеутских производа	230
Y5	Отпад производње, формулације и коришћења хемикалија за заштиту дрвета	1 500
Y6	Отпад производње, формулације и коришћења органских растварача	13 400
Y7	Отпад термичке обраде и операција загревања у којима се користе цијаниди	546
Y8	Отпадна минерална уља која нису погодна за коришћење у првобитне сврхе	106 000
Y9	Отпадна уља/вода, смеше угљоводоника и воде, емулзије	258 000
Y10	Отпадне материје и производи који садрже или су контаминирани полихлорованим бифенилима (PCB), и/или полихлориваним трифенилима (PCT) и/или полибромованим бифенилима (PBV)	83.6
Y11	Отпадни остаци катрана који потичу од рафинисања, дестилације и свих облика пиролитичке обраде	150
Y12	Отпади од производње, формулације и коришћења боја, мастила, пигмената, лакова и премаза	4 500
Y13	Отпади производње, формулације и коришћења смоле, латекса, гластификатора, лепака/адхезива	1 100
Y14	Отпадне хемикалије супстанце које потичу од истраживања и развоја и неиндетификованих, односно нових наставних активности, чије деловање на човека, односно животну средину није познато	/

Ознака	Врста отпада	Количина
Y15	Отпади експлозивне природе који није регулисан другим законима	120
Y16	Отпади производње, формулације и коришћења фото-графских хемикалија и материјала за процесирање	15
Y17	Отпад који настаје површинском обрадом метала и пластике	21 000
Y18	Остаци од операција поступања са индустријским отпадом	35 000
<b>УКУПНО</b>		<b>≈ 460 000 t</b>

Табела 64. Процена количина генерисаног опасног отпада

Начин решавања проблема опасног отпада је:

- § "Привремено" складиштење
- § Извоз отпада на третман.



Слика 128. Начини привременог складиштења опасног отпада

## Прекогранично кретање отпада

На основу дозвола за увоз тј извоз отпада и царинских декларација утврђује се количина увезеног тј. извезеног отпада. Оваква евиденција обезбеђује контролисано праћење кретања отпада у земљи. Такође обезбеђује се увид да ли се отпад који се извози може такође пласирати у домаћој индустрији као секундарна сировина. Агенција за рециклажу поседује Базу података прекограничном кретању отпада.

Количина отпада одговарајућег квалитета који се увози такође је значајна информација за домаћу индустрију која располаже са одговарајућом количином отпада сличног или истог квалитета и тиме би се избегло беспотребан увоз.

Информације о прекограничном кретању отпада, приказане у табелама 65, 66, 67, дају јасан преглед свих увозно извозних трансакција у одређеном временском периоду и за више параметара: земља увоза/извоза, предузеће, карактер отпада, категорија отпада, индексни број отпада, национална ознака отпада, физичко стање отпада, датум који одређује почетак и крај интервала увоза/извоза.

Врста отпада	Укупна количина			
	2003		2004	
	(ком.)	(t)	(ком.)	(t)
Отпад од пластике		2.101,26		3049,91
Електрични и електронски склопови		545,45	1.109.416	
Отпад од гвожђа и челика		176.673,88		58.881,82
Отпад од папира		50.983,00		40.310,61
Текстилни отпад		1.203,06		2.881,61
Истрошене пнеуматске гуме	82.431		129.644	
Отпад од демотиране електро опреме	876.429		/	
Отпад и остаци магнезијума		180,00		420
Отпад од платинских метала		0,0148		1.75
Отпад и остаци бакра				730,00
Отпад и остаци алуминијума				1800,00
УКУПНО:	958.860	230.686,66	1.239.060	108.075.3

Табела 65. Увоз инертног отпада

Врста отпада	Укупна количина (т)	
	2003	2004
Отпад и остаци бакра	8.866,14	16.416,07
Отпад и остаци алуминијума	3.106,95	9.016,19

Отпад и остаци цинка	85,71	/
Остаци гвожђа и челика	137.503,01	415.999,52
Отпад од других племенитих метала	/	50,00
Отпад од папира или картона	24.512,12	58.729,24
Отпад од пластике	286,67	1.400,00
Отпад од текстила	/	194,65
УКУПНО:	174.360,60	501.805,67

Табела 66. Извоз инертног отпада

Врста отпада	Укупна количина (т)	
	2003	2004
Пепели и остаци бакра	744,41	/
Пепели и остаци алуминијума	81,35	/
Оловни акумулатори	1.588,51	33.997,09
Отпад контаминиран РСВ	45,00	106,72
Феноли и фенолна једињења	/	0,30
Отпади контаминирани цијанидима	/	61,82
УКУПНО:	2.459,27	34.145,93

Табела 67. Извоз опасног отпада

На основу приказаних података може се закључити да је током 2003 и 2004. године знатно смањен увоз истрошених пнеуматских гума, у односу на претходни период, јер услове за добијање дозволе за њихов увоз испуњавају само протектирнице.

У периоду пре 2003. године је повећан увоз коришћене робе, половних кућних електричних и електронских уређаја, чије збрињавање као отпада, када уређајима прође рок употребе у нашој земљи није могућ на начин усаглашен са захтевима заштите животне средине. У 2004. години је забрањен увоз ове врсте робе, а приказане количине су увезене пре ступања на снагу наведене забране.

Отпад од папира или картона као и отпад од пластике је предмет и увоза и извоза што указује на непостојање организованог система сакупљања, прераде и пласма-на ових врста секундарних сировина на тржиште у Републици Србији.

Отпад и остаци бакра, алуминијума и цинка су предмет извоза и поред увођења царине од 15% за њихов извоз. Треба нагласити да у Републици Србији постоје капацитети за рециклажу ове врсте отпада.

У укупном прекограничном промету (увоз-извоз) више од 50% заузима промет отпадака и остатака гвожђа и челика.

Током 2004.године, праћењем кретања секундарних сировина пореклом од отпада метала и легура метала, Агенција за рециклажу Републике Србије је у сарадњи са Привредном комором Србије, Министарством за економске односе са иностранством, Министарством науке и заштите животне средине, Управа за заштиту животне средине и Управом царине, припремила платформу

на основу које би требало да се у наредном периоду спречи прекомерни извоз ових секундарних сировина.

### Унутаргранично кретање отпада

У Агенцији за рециклажу формиране су базе података о унутарграничном кретању отпада и заснива се на примени Правилника о условима и начину разврставања, паковања и чувања секундарних сировина. Информације о унутарграничном кретању отпада дају јасан преглед промета отпада. У табелама 68 и 69 су приказане количине отпада који није опасан и опасног отпада у унутарграничном кретању.

У току 2003. године документацију о количинама, врстама, пореклу и промету отпада, доставило је само 12 генератора односно потрошача отпада, при чему су то предузећа код којих је завршен процес приватизације, а већински власник је инострани инвеститор (Tetra-pack, U.S. Steel Serbia, Импол - Севал Ваљаоница алуминијума, Ваљаоница бакра, Ливница 034).

Врста отпада	Количина (тона/комрад)
Отпад и остаци бакра	117,97 т
Отпад и остаци алуминијума	336,21 т
Отпад од гвожђа и челика	23.289,64 т
Отпад од пластике	374,17 т
Отпад од папира	1.003,23 т
Истрошене пнеуматске гуме	66 ком
Отпад и остаци стакла	99,33 т
Шљаке после обраде гвожђа или челика	325.163,16 т
Други отпади који углавном чине неоргански састојци, а могу садржати метале или органске материје	11,2 т 110 м <sup>3</sup>

Табела 68. Унутаргранично кретање отпада који није опасан

Врста отпада	Количина (тона/ком/м <sup>3</sup> )
Отпади који могу садржати било органске било неорганске састојке	64,85 т
Шљака, пепео и остаци који нису специфицирани или укључени на другом месту (шљака од сагоревања угља)	35.044,55 т
Отпадна уља која нису погодна за првобитну намену	16,26 т 5,6 м <sup>3</sup>
Оловни акумулатори	2.077,44 т
Отпад контаминиран РСВ	1 ком 3,7 т

Табела 69. Унутаргранично кретање опасног отпада



Упоређивањем броја предузећа која поштују регулативу са укупним бројем регистрованих предузећа и предузетника, очигледно је да је проценат оних који послују у складу са регулативом која се односи на отпадне материје, још увек мали. Важно је рећи да је међу онима који поштују прописе и достављају прописану документацију више оних предузећа код којих је завршен процес приватизације, а већински власник је инострани инвеститор (нпр. Tetrapack, U.S. Steel Serbia, U.S. Steel Balkan,...). Законске обавезе у поступању са отпадом унутар граница Републике Србије, поштују предузећа која осим унутарграничног, обављају и прекогранични промет отпада.

Кретање отпада од генератора до прерађивача на територији Републике Србије још увек није у потпуности обједињен у информативном систему, што је директна последица непоштовања законске регулативе од стране свих генератора отпада у области поступања са отпадом: Тиме је онемогућено успостављање системске информационе подршке о индустрији која отпад генерише, привредним субјектима који обављају рециклажу и институцијама за праћење остварених ефеката и усмеравање праваца рециклаже.

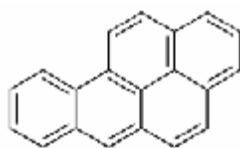
## ХЕМИКАЛИЈЕ

Интензивни научно-технолошки развој који се одиграо током протеклих неколико деценија допринео је брзом развоју хемијске индустрије. Према неким проценама (ЕЕА, 1992), више од 13 милиона једињења синтетисано је у лабораторијама, хемијској и фармацеутској индустрији. Синтетичка хемијска једињења могу бити органска и неорганска, инертна или пак високо реактивна. Новосинтетисана једињења која се пре синтезе нису налазила у екосистемима и која се уграђују у ткива биљака, животиња и људи означавају се термином ксенобиотици (Грч. ξενος = туђин, βιος = живо биће). Ксенобиотици могу бити *токсични* (отровни), *мутагени* (изазивају промене генетичког материјала), *тератогене* (изазивају промене ембрионалног развоја које доводе до конгениталних, односно урођених, оштећења новорођенчади) или пак *канцерогени* (изазивају рак).

Leninger (1986) Voet & Voet (2002) наводе да је тестирање мутагених, тератогених и канцерогених својстава новосинтетисаних материја изузетно скупо и дуготрајно, тако да енормни пораст броја тих једињења нису пратиле адекватне анализе њиховог утицаја на животну средину и здравље људи.

Без обзира на ове потешкоће, Светска здравствена организација (WHO, 1990) је, на основу бројних токсиколошких и екотоксиколошких студија, упозорила да тешки метали (олово, жива, кадмијум, никал), металоиди (арсен), и читав спектар органских једињења могу угрозити здравље људи.

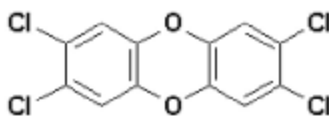
*Полициклични Ароматични Угљоводоници* (ПАУ) настају непотпуним сагоревањем органских једињења (Sander and Wise, 1997). Постоји више од 100 једињења која припадају овој групи, а једно од најпознатијих међу њима је бензо  $\alpha$  пирен. Ово једињење се одликује мутагеним и канцерогеним својствима.



Хемијска структура бензо  $\alpha$  пирена

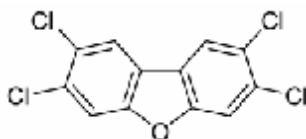
**ПолиХлоровани Бифенили (ПХБ)** обухватају групу органских једињења са једним до 10 атома хлора који су везани за бифенил. Њихов хемијски састав може се представити општом формулом  $C_{12}H_{10-x}Cl_x$ . Ова једињења се користе у производњи трансформатора, хидрауличних система и у индустрији боја и лакова. Њихова токсичност установљена је после два велика акцидента у петрохемијским комплексима у Јапану. ПХБ се одликују канцерогеним својствима и мутагеним својствима.

**ПолиХлоровани ДибензоДиоксини (ПХДД)** су група високо токсичних једињења која се јављају као споредни продукт синтезе појединих пестицида и хербицида (WHO, 1998). Ова група органских једињења се лако акумулира у ткивима организама услед њихове липофилности. Најпознатије једињење ове групе је 2,3,7,8 тетрахлордобензо-п-диоксин. Штетни ефекат диоксина јасно је установљен после еколошке катастрофе која је задесила хемијска постројења у Севесу (Италија, 1976. године). Полихлоровани дибензодиоксини као токсична једињења и као дуготрајни органски полутанти, који се тешко разграђују (Persistent Organic Pollutants) представљају озбиљан еколошки проблем.



Хемијска структура 2,3,7,8-тетрахлордобензо-п-диоксина

**ПолиХлоровани ДибензоФурани (ПХДФ)** су хетероциклична ароматична једињења која припадају групи дуготрајних органских полутаната. Најпознатији ПХДФ је високотоксични тетрахлордобензофурани.

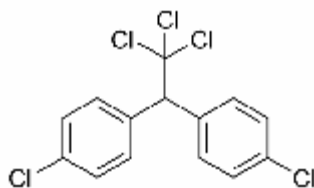


Хемијска структура 2,3,7,8-тетрахлор дибензо фурана

*Поливинил хлорид* који је нашао широку примену не штети здрављу директно. Међутим, фабрике поливинил хлорида могу бити емитери како винил хлорида који је канцероген, тако и високотоксичних ПХДФ и ПХДД.

**Пестициди** су хетерогена хемијска једињења која се користе за уништавање организама који наносе штету здрављу људи или пак пољопривреди и шумарству умањујући принос економски значајних култура. Политичке, етичке и економско-еколошке полемике које прате употребу пестицида последица су парадоксалне природе ових материја. Пестициди су “корисни” зато што су смртоносни. Међутим, широк спектар једињења која се користе као *инсектициди*, *родентициди*, *фунгициди* или *хербициди*, односно једињења која уништавају инсекте, глодаре, гљиве или коров, делују штетно не само на циљане, већ и на друге организме укључујући ту и човека. Поред користи која се огледа у смањењу епидемиолошког ризика и повећању приноса пољопривредних култура, производња и употреба пестицида има низ нежељених последица.

Пестициди *нису* специфично летални, већ су у већој или мањој мери токсични за читав низ организама. Степен токсичности пестицида смањује се са порастом димензија организма. Концентрације пестицида које нису штетне за људе изузетно су токсичне за организме мањих димензија. Међутим, нека од ових једињења, укључујући ту и ДДТ (Дихлор Дифенил Трихлоретан) тешко се разграђују и имају својство биоакмулације.



Хемијска структура пестицида ДДТ.

Њихова концентрација у ткивима организама постаје све већа што је ланац исхране дужи, и највећа је код организама који се налазе на самом врху трофичке пирамиде. Захваљујући ефекту биоакмулације, неки пестициди могу бити токсични за људе, предаторске врсте птица, сисара и риба.

Популације штетних организама могу постати резистентне на поједине пестициде. У том случају употреба тих пестицида постаје потпуно бесмислена, што води синтези и производњи нових врста још токсичнијих пестицида. Најзад, недовољно безбедна производња и употреба пестицида може довести до хемијских удеса (акцидената) и тешких еколошких катастрофа.

*Азбест* (фиброзни силикатни минерали који се налазе у серпентинским и амфиболитским стенама) је услед изразитих термоизолаторских својстава нашао широку примену у индустрији. Штетност азбеста огледа се у појави акутних и хроничних респираторних обољења.

Неки елементи који припадају групи *тешких метала* (бакар, манган, молибден, цинк и тако даље) неопходни су за несметано одвијање биохемијских реакција у ћелијама (Duffus, 2002). Међутим, прекомерна

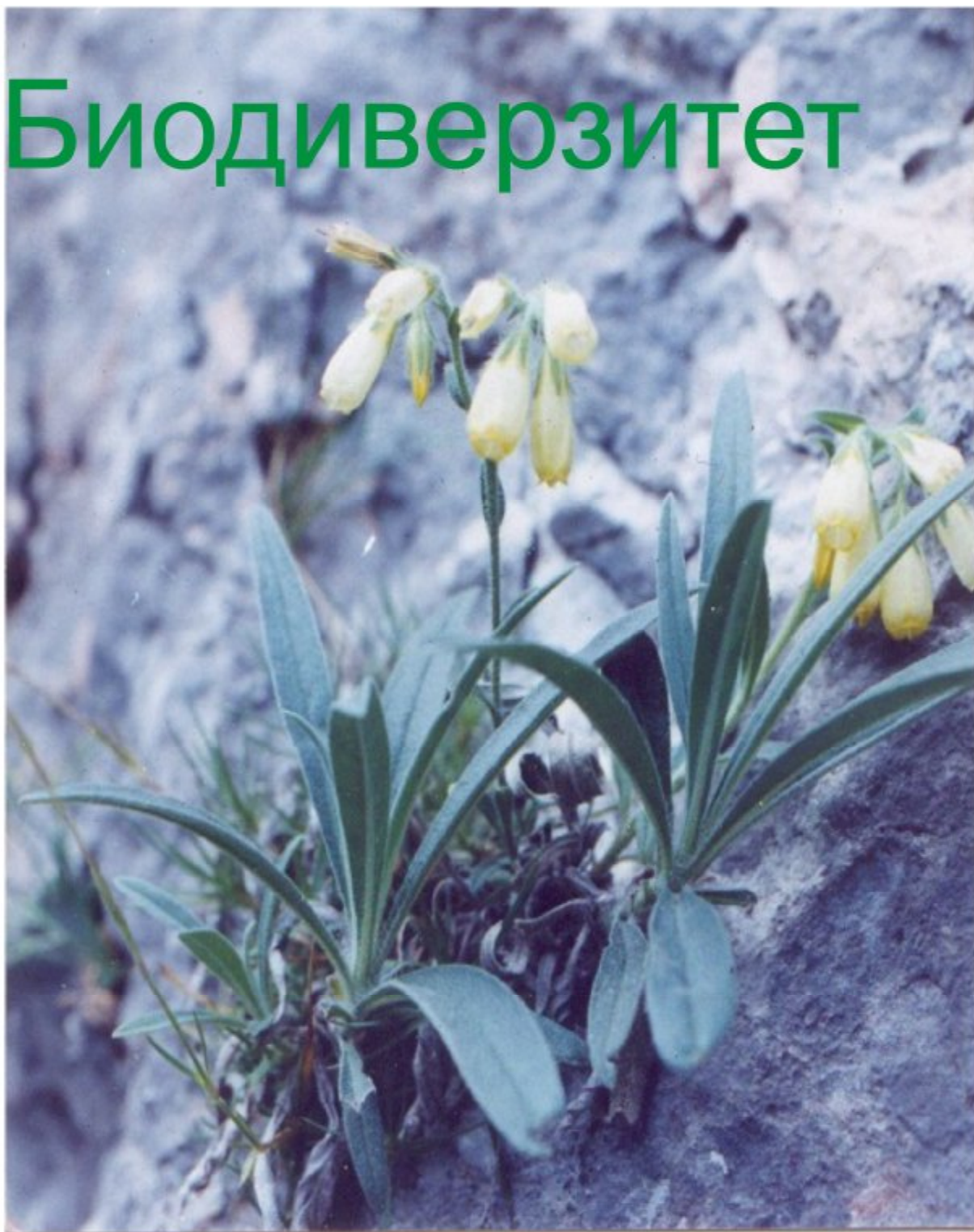
концентрација ових елемената токсично делује на све организме у екосистемима, укључујући ту и човека. Неки тешки метали као што су жива, олово и кадмијум немају никакву улогу у биохемијским реакцијама и њихово присуство у ћелијама може изазвати тешка обољења.

*Нетоксична синтетичка* једињења, која се користе у свакодневном животу, могу допринети деградацији животне средине, и посредно утицати на здравље људи и других организама. Како је већ наглашено, делимично или потпуно *халогеновани угљоводоници* који су нашли широку примену у индустрији расхладних уређаја уништавају озонски омотач што доводи до повећања интензитета канцерогеног ултраљубичастиг зрачења.

Производња *детерџената* богатих фосфором поспешује процес еутрофикације акватичних екосистема.

Наша држава је низом закона (Закон о превозу опасних материја, Закон о производњи и промету опасних материја, Уредба о превозу опасних материја у друмском и железничком саобраћају и тако даље) као и ратификацијом “Базелске Конвенције”, односно Конвенције о контроли прекограничног кретања опасног отпада и о његовом одлагању („Службени лист СРЈ“ - Међународни уговори, бр. 2/99) регулисала питања производње и промета хемикалија које штетно утичу на здравље људи и животну средину. Нови Закон о хемикалијама је у фази израде.

# Биодиверзитет



## КОМПОНЕНТЕ БИОЛОШКОГ ДИВЕРЗИТЕТА

*Биолошки диверзитет* може се дефинисати као *варијабилност живог света*. Ова крајње уопштена дефиниција захтева даљу елаборацију, јер биолошка варијабилност представља вишекомпонентни, сложени параметар који обухвата интраспецијску (*популациону*) и интерспецијску (*ценотичку*) разноликост.

Интраспецијска или популациона варијабилност резултат је генетичке варијабилности, варијабилности индуковане дејством срединских фактора и варијабилности која настаје интеракцијом генетичке основе и услова средине у којој се организам налази.

С друге стране, ценотичка варијабилност може се поделити на варијабилност унутар станишта (*алфа диверзитет*), биолошку варијабилност дуж просторног градијента (*бета диверзитет*) и укупну варијабилност у датом региону (*гама диверзитет*). У квантитативном смислу, гама диверзитет представља производ алфа и бета диверзитета.

Стопа нестанка врста у геолошком времену била је мања од стопе специјације, што је условило усложњавање екосистема и пораст свих компоненти биодиверзитета. Међутим, рецентне врсте нестају знатно већом стопом него што је то био случај са просечним нестанком врста кроз геолошко време. Овакав тренд је у великој мери условљен антропогено индукованим променама екосистема. Перманенти раст људске популације прати низ нежељених последица, од којих се могу навести:

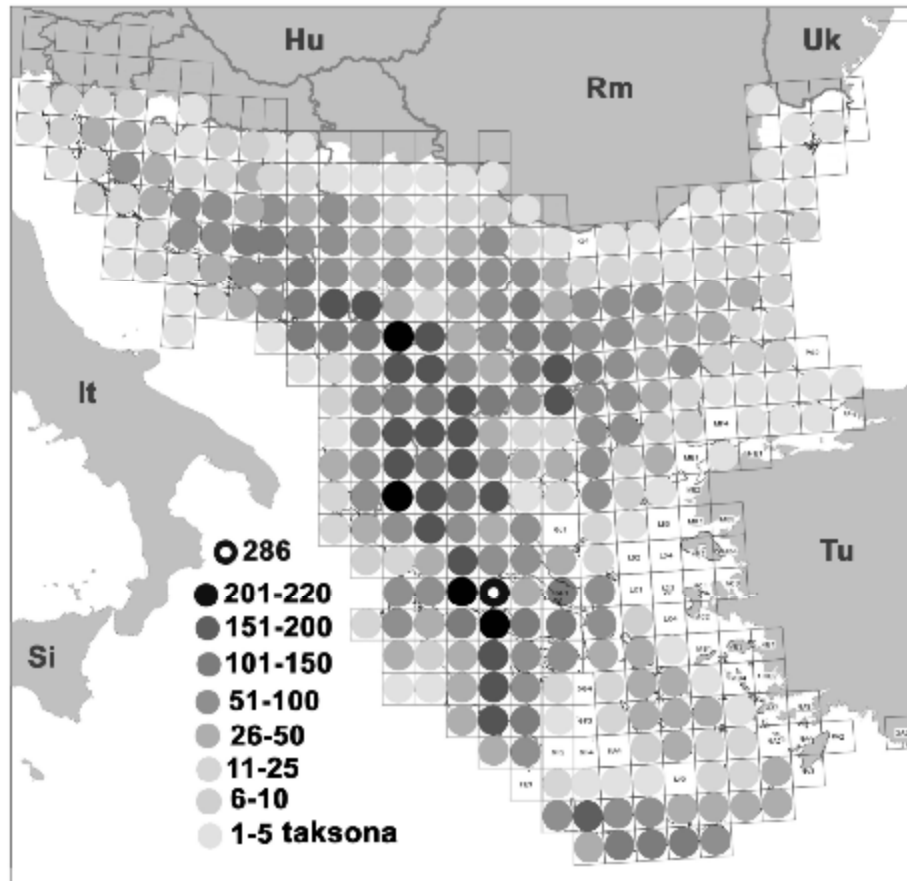
- драстично повећање подручја модификованих у силви- и агри-културе;
- интензивна *фрагментација станишта* услед развоја индустријско-комуникационих система и (суб)урбаних површина;
- *неадекватна и прекомерна експлоатација биолошких ресурса*, изнад одрживог развоја екосистема (неконтролисана експлоатација економски вредних ресурса као што су дрвеће, рибе, дивљач, лековито биље, печурке и т. д.);
- *интродуковање алохтоних врста* (уношење врста из географски удаљених области у одређено станиште);
- перманентно *загађење ваздуха, воде и земљишта* читавим низом полутаната (оксиди сумпора, азота, тешки метали, пестициди);
- повећани ниво *јонизујућег и нејонизујућег зрачења*
- промене климе услед енормне емисије материја које уништавају *озонски омотач*, и емисије гасова са *ефектом стаклене баште*

Синергистичко деловање ових фактора довело је до драстичног смањења биодиверзитета како на локалном, тако и на глобалном нивоу

Флора Србије обухвата 3662 таксона у рангу врста и подврста, што је сврстава у групу европских земаља са највећим флористичким диверзитетом и густином флоре по јединици површине. Ови таксони сврстани су у 141 фамилију и 766 родова. Богатство и диверзитет флоре нарочито је изражен у високопланинским регионима Србије (пре свега Копаоник и Шар-планина) и кањонским долинама и клисурама (кањон Лазареве реке, Ругово, Сићевачка клисура). Богатство, разноврсност и ендемизам флоре Србије условљен је великим бројем чинилаца који су деловали глобално на простору Балканског полуострва.

Према најновијим истраживањима, на простору Балкана присутно је преко 2600 ендемичних биљних врста. Територија Србије представља значајан центар диверзитета ендемичне флоре Балканског полуострва (слика 128). На територији Србије регистровано је 287 врста и подврста *балканских ендемита*, што чини 8.06% флоре Србије. Број балканских ендемита повећава се од низијских региона Војводине у правцу планинско-високопланинских области. Као и на читавој територији Балканског полуострва, основни тип ендемизма у Србији је високопланински. Центри диверзитета ендемичне флоре су пре свега високе планине (Шар-планина, Проклетије, Коритник, Паштрик, Копаоник, Стара планина и Сува планина). Поред *високопланинског ендемизма*, на територији Србије је изражен и *едафски ендемизам*. У том погледу, посебно се издваја офиолитска ендемична флора серпентинских станишта у западној и централној Србији и у Метохији. Високопланински и едафски ендемизам често се јављају у комбинацији. При томе су кречњачки масиви знатно богатији ендемичним врстама од силикатних масива Србије. Посебан значај у ендемичној флори имају *локални ендемити*, као специфичан биолошки ресурс од глобалног значаја за очување геофонда и биодиверзитета. У Србији је утврђено 59 локалних флорних ендемита (1.5% укупне флоре Србије), а већином припадају терцијарним реликтима. Шар-планина са 19 и Проклетије са 15 локалних ендемита издвајају се као планине са највећим локалним ендемизмом у Србији.

Поред балканских ендемичних врста, регистровано је и значајно присуство *балканских субендемита*, чији се ареали распростирања налазе и у суседним регионима Европе и западне Азије, а припадају различитим флорним елементима. У генофонду васкуларне флоре Србије посебну вредност представљају *реликти*, врсте велике старости. Ове врсте у Србији настањују специфична станишта, пре свега кањонске долине река, планинске врхове и енклаве степских подручја у Војводини.



Слика 129. Број ендемичних таксона у УТМ квадратима (50x50 km) на Балканском полуострву у рангу врста и подврста

На подручју Србије заступљени су скоро сви основни зонобиоми Европе. Од Панонског дела на северу до брдско-планинских региона у југозападној и јужној Србији заступљене су степе, листопадне средњеевропске и субмедитеранске шуме, као и шуме типа тајге.

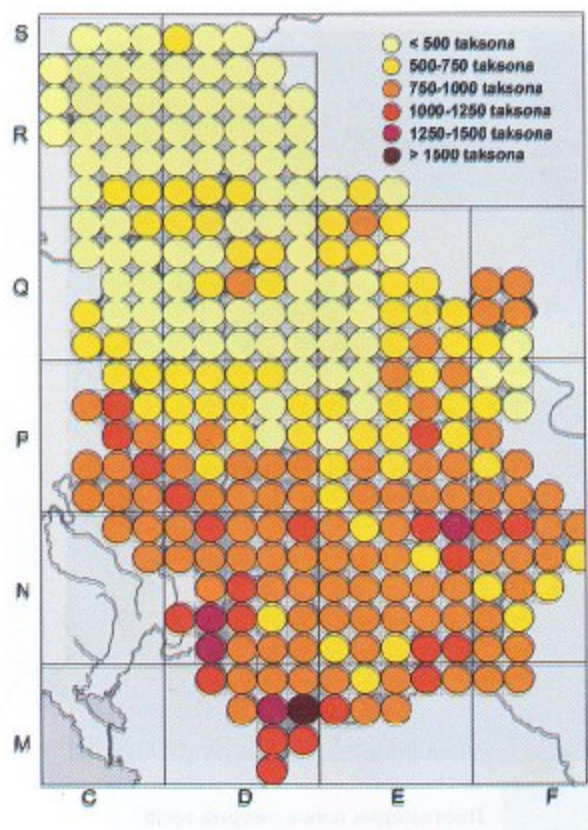
Узимајући у обзир распрострањење врста, флорних елемената и вегетације, извршена је флористичка подела територије Србије у 5 региона, кореспондентна биogeографској расподели, суштински заснованој на распореду вегетације.

За територију Балканског полуострва не постоје тачни подаци о броју угрожених биљних врста. Према одређеним проценама најмањи проценат угрожених врста је у Албанији (2.6%), а највећи у Грчкој (11.4%). Прелиминарна истраживања указују да је на територији Србије и Црне Горе проценат угрожености чак око **20%**. Израда Црвених књига и Црвених листа представља значајан корак у евидентирању проблема угрожености врста и предузимању мера за њихову заштиту и трајан опстанак. Претпоставља се да је на територији Србије по критеријумима Међународне уније за заштиту природе (International Union of Conservation of Nature), угрожено приближно *600 врста васкуларне флоре*, од оних чији је опстанак у опасности – угрожене врсте (ENdangered), до *ретких врста* биљака (Rare). Највећи број угрожених биљака у Србији припада категорији ретких биљака. Поред глобалне процене угрожености на основу IUCN категоризације, на територији Србије, или у ширем



региону, констатован је већи број биљних таксона који су третирани као угрожени или чак нестали. Уредбом Владе РС, на територији Србије 215 биљних врста установљене су за природне реткости. Оваква диспропорција између броја законом заштићених биљних врста и броја угрожених биљака у *Црвеној књизи флоре Србије* говори о неопходности активнијег и ефикаснијег приступа када је у питању законска регулатива и мере заштите угрожене флоре.

Флористичко-вегетацијски значај појединих области у Србији може се сагледати на основу *густине врста*, односно на основу броја таксона на јединичној површини. На слици 130 приказана је густина врста васкуларних биљака у Србији, при чему су за јединичну површину коришћени UTM (Universal Transverse Mercator) квадрати димензија 10 x 10 km. Подручје Војводине и области око долина великих река одликују се релативно малом густином врста. Густина врста повећава се ка југу (планинске области) и највећа је у области Проклетија, Шар Планине, Копаоника, Старе Планине и Таре. Градијент флористичког богатства у великој мери је корелисан са густином насеља и интензитетом антропогеног утицаја на животну средину.



Слика 130. Флористичко богатство на територији Републике Србије

Истраживања и степен проучености биодиверзитета макромицета у Србији су релативно скромни. На територији Србије забележено је око 1300 врста макромицета, али се процењује да је на овом простору присутно између 3000 и 6000 врста макромицета.



Слика 131. *Tuber melanosporum* (црни тартуф).

У Србији је до сада утврђено присуство више од половине познатих европских врста правих тартуфа

### *Пројекти изучавања и очувања биодиверзитета макромицета у периоду 2003-2004. година*

- Инвентар макромицета Србије. Пројекат је покренуло Миколошко друштво Србије у сарадњи са Природњачким музејем. Прикупљени подаци и ексикати се депоноју у збирци Природњачког музеја. Због недостатка средстава пројекат је хиберниран.

- Црвена Листа макромицета Србије. Актуелна верзија Црвене листе за подручје Србије из 2004. године садржи 95 врста. Ова листа нема официјелни карактер. Актуелни предлог уредбе сачињен је у Заводу за заштиту природе, укључује и макромицете са црвене листе.

- Црвена Листа макромицета Европе. Од 2003. године у току је израда црвене листе гљива Европе. Радна верзија ове листе садржи 4661 врсту. Овде су укључене све врсте са Црвене листе Србије. Израду листе координира European Council for the Conservation of Fungi (ECCF).

- Мапирање гљива Европе. Пројекат који реализује ЕССФ. У првој (пилот) фази мапира се 50 изабраних врста које су глобално угрожене и/или су индикатори специфичних и угрожених станишта.

- Бернска конвенција. На основу елабората који је начињен за ЕССФ предложено је да се у Апендикс I ове конвенције уврсте и 33 врсте макромицета. Укупно 9 врста са предложеног списка је регистровано на територији СЦГ. Правно формални део процедуре у институцијама ЕУ за укључивање макромицета у Бернску конвенцију је у току.

## ДИВЕРЗИТЕТ ФАУНЕ

На простору Србије регистровано је *110 врста риба*, односно преко 51% укупне ихтиофауне Европе. Слатководни екосистеми на територији Србије обухватају *велике речне сливове* (Дунав са мрежом притока), *макроакумулације* (Ђердапска, Власинска и друге), *микроакумулације* (већи број мањих акумулација за потребе наводњавања и друге локалне сврхе), *плавне површине и мочваре* (Апатинско плавно одручје, Ковилъско-Гардиновачки рит и низ мањих подручја од локалног значаја) и *мреже канала* (Дунав-Тиса-Дунав и друге мреже мањег обима). У Србији је могуће издвојити 4 области специфичних за ихтиофауну: *систем Дунав-Црно море, систем Тара-Пива-Дрина, систем Охрид-Дрим-Скадар и реке Егејског слива*.

У сливу Дунава констатовано је 79 врста риба из 16 породица и 3 врсте колоуста. По броју врста и јединки, најбројнија је фамилија *Cyprinidae*, са присутних 50 врста. Специфичност система Дунав-Црно море огледа се у сезонској присутности 5 врста из фамилије *Acipenseridae* и 2 врсте из фамилије *Clupeidae*, које долазе у Дунав из Црног мора ради мреста. Овај миграторни пут је пресечен изградњом ђердапских хидроелектрана, па наведене врсте долазе само до бране Ђердап II. У сливу Дунава на територији Србије констатовано је 12 ендемичних врста и подврста рибе и једна ендемична врста колоуста. Поред тога, регистровано је 13 алохтоних врста рибе. Популације појединих интродукованих врста су веома бројне, а неке од њих су непожељне у природним екосистемима.

*Систем Тара-Пива-Дрина* је значајан систем брдско-планинских вода. У овом систему регистровано је око 32 врсте риба.

*Систем Охрид-Дрим-Скадар* представља веома значајну област јер представља главни коридор и везу између речних и језерског и морског екосистема. Ихтиофауна овог система је веома специфична, пре свега због присуства великог броја ендемичних врста и подврста. Метохијско подручје овог система има 16 аутохтоних (*Salma trutta* са две подврсте) и 9 алохтоних врста.

*Реке Егејског слива* захватају веома малу област на територији Србије и нема ближих података о њиховој ихтиофауни.

Простор Балканског полуострва, са 95 врста *водоземаца и гмизаваца*, од чега су 45 ендемске врсте, представља изузетно значајно подручје европске херпетофауне. На територији Србије регистровано је *44 врсте* (укупно 55 подврста) у оквиру 19 родова и 14 фамилија, што несумњиво говори о великом диверзитету херпетофауне на овом простору.

Постоји генерални тренд опадања популација гмизаваца и водоземаца у свету, а узроци ишчезавања врста и опадања популација везани су пре свега за антропогени утицај. Овакав тренд присутан је и у Србији. Као најзначајнији фактори угрожавања херпетофауне истичу се: измена аутохтоних предела, разарање, фрагментација и изолација станишта, загађење воде, ваздуха и земљишта, друмски саобраћај и лов.

У фауни Србије регистровано је преко *360 врста птица*, што је око 74% врста забележених на европском континенту. Богатство орнитофауне Србије огледа се пре свега у богатству *птица гнездарица*. Од приближно 300 врста гнездарица Балканског полуострва, на простору Србије регистровано је 260 врста. Поред гнездарица, у састав орнитофауне улазе миграторне врсте птица које у нашој земљи зимују или се пак селе даље на југ.

У табели 70 приказан је број врста гнездарица у Србији. Најбогатије копненим птицама су провинције најјужнијих делова Србије, а најсиромашнија је низинска подунавска североисточна Србија. Укључујући и птице водених подручја, југ Србије је после Македоније највећи центар диверзитета птица на Балканском полуострву. Ако се узму у обзир све врсте птица, а не само гнездарице, диверзитет птица по регионима је нешто уједначенији у односу север-југ.

Територија	све птице	копнене птице	птице водених станишта
Војводина	188	131	57
западна Србија	183	101	82
централна Србија	188	131	57
карпатска Србија	174	143	31
балканска Србија	153	144	9
јужна Србија	189	169	20
југозападна Србија	191	165	26

Табела 70. Број врста птица гнездарица у различитим просторним јединицама у Србији

Опадање диверзитета орнитофауне последица је деловања већег броја неповољних фактора, а издвајају се: промене везане за коришћење земљишта (пољопривреда), губитак станишта, загађење, промене у шумарству, ловни притисак и прогањање, прекомерна експлоатација неловних птица и климатске промене.

По месту и улози, *сисари (Mammalia)* представљају специфичну групу у функционисању природних екосистема. У фауни Србије регистровано је 94 врсте копнених сисара, сврстаних у у 6 редова (Табела 71).

Ред	Број врста
<i>Insectivora</i>	10
<i>Chiroptera</i>	25

<i>Carnivora</i>	19
<i>Artiodactyla</i>	7
<i>Rodentia</i>	32
<i>Lagomorpha</i>	1
Укупно	94

Табела 71. Диверзитет фауне сисара у Србији

Подаци указују на постојање релативно високог диверзитета сисара у Србији. Установљена је преференција фауне сисара према листопадним шумама, а у мањем обиму према отвореним и полуотвореним стаништима.

Уочавају се две зоне високог диверзитета. То су *источна зона*, која обухвата области јужног Баната, карпатске и балканске Србије и Шумадију, и *западна зона*, која обухвата области Бачке, Срема и долину Дрине. Подручја најнижег диверзитета су северни Банат и посавска Србија.

Дистрибуција врста сисара према ужој биогеографској подели Србије приказана је на табели 72. Збирни резултати разноврсности сисара дати су са и без података за ред *Chiroptera* (представници овог реда су релативно скромно проучени у Србији), како би центри диверзитета били реалније одређени.

Регион	<i>Insect.</i>	<i>Chiro.</i>	<i>Carni.</i>	<i>Artioda.</i>	<i>Rod.+ Lago.</i>	Укупно	-без <i>Chir.</i>
Бачка	7	7	9	6	21	50	43
Срем	7	17	11	5	20	60	43
С.Банат	7	1	7	2	15	32	31
Ј.Банат	7	6	13	3	22	51	45
Посавска Србија	5	2	7	3	14	31	29
Подрињска Србија	9	16	10	3	15	53	37
Шумадија	7	15	6	2	21	52	37
З.Поморавље	5	6	7	2	16	36	30
В.Поморавље	6	13	9	2	17	47	34
Карпатска Србија	8	20	15	5	19	67	47
Балканска Србија	7	9	13	3	18	50	42
Ј.Поморавље	4	2	10	2	17	35	33
Власина и Крајиште	5	0	6	2	13	26	26
Топлица и Јабланица	5	3	9	2	14	33	30
Рашка	7	9	12	3	15	46	37
Ибар и Копаоник	7	2	11	2	14	36	34
Косово	7	4	13	3	17	44	40
Метохија	9	8	12	5	16	50	42

Табела 72. Распоред фауне сисара према регионима/провинцијама у Србији.

Поједине врсте у фауни сисара Србије су глобално или регионално сврстане у различите категорије угрожености. Већина ових врста сврстане су у категорију ниског ризика (**LR**) и њене различите подкатеорије.

Основни фактори угрожавања фауне сисара у Србији су уништавање природних станишта, прекомерна експлоатација врста и загађивање станишта.

## ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ БИОЛОШКИХ РЕСУРСА

Биолошки ресурси представљају значајан економски потенцијал. Њихово коришћење значајно доприноси социо-економском развоју друштва. Биолошки ресурси су обновљиви, али само до одређене границе. Уколико је експлоатација биолошких ресурса у пољопривреди, шумарству и индустрији прекомерна, то може угрозити опстанак како појединих врста, тако и екосистема у којима су те врсте присутне. Принципи одрживог коришћења биолошких ресурса морају се применити пре свега у секторима који значајно доприносе социо-економском развоју друштва, а то су пољопривреда, шумарство, лов и риболов.

## ПОЉОПРИВРЕДА

Пољопривредни диверзитет обухвата биолошку разноликост на свим нивоима организационе хијерархије живог света, од гена, врста до екосистема, која се користе за производњу хране.

Интензитет коришћења биолошких ресурса за производњу хране у Србији мења се из године у годину. У овом извештају анализиран је тренд тих промена, при чему су коришћени подаци у временској серији од 1992-2004.године. За анализу тренда промене пољопривредне производње узета је у обзир процентуална заступљеност површина под *ораницама* и под *сталним усевима*.

Под *ораницама* подразумевамо површине под привременим усевима, ливаде и пашњаке, баште (комерцијалне и окућнице) и површине под угаром. Површине под *сталним усевима* обухватају површине под *сталним засадима* (воћњаци и виногради, украсно шибље), који се искориштавају дужи временски период.

Површине под *сталним пашњацима* су евидентирание ако трају најмање пет година (према стандардима Food and Agriculture Organization).

Анализа прикупљених података је показала да је пољопривредна површина у Републици Србији (не рачунајући Косово и Метохију) смањена за 16.009ha (у периоду од 1992-2004).

У периоду од 1998-2004. године највише су смањене површине под пашњацима за 9844ха.

Врло значајан и забрињавајући сталан пад бележе површине под виноградима у целом анализираном периоду и нешто мање ораничне површине.

У периоду од четири године јавља се повећање површина под воћем, као и површине под ливадама.

Повећане су, такође, непродуктивне површине под рибњацима, трстицима и барама за 5759ха.

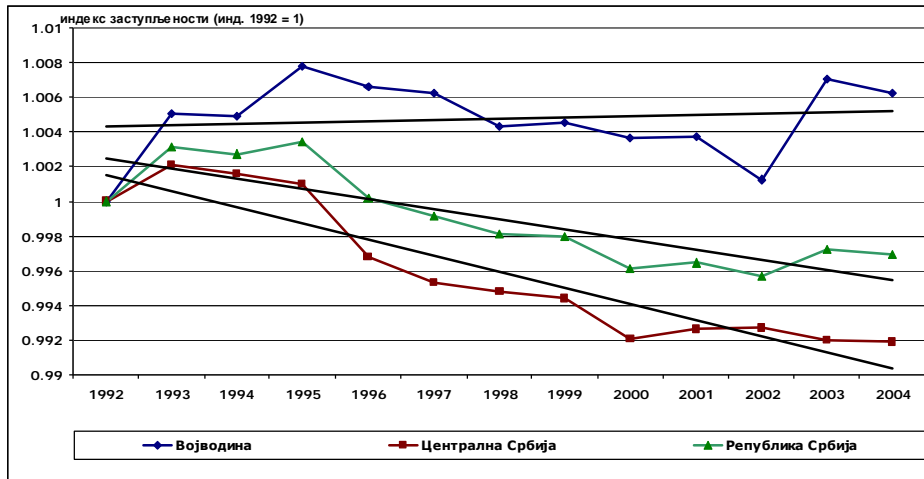
У *централној Србији* присутан је тренд константног смањења пољопривредних површина у периоду 1992-2004. година за 27.171ха. Изузетак су само 2001. и 2002. година где је забележен благи раст пољопривредних површина. Томе је нарочито допринело смањење површина под виноградима за 8596ха и воћњацима за 1943ха. Значајно је да су се ораничне површине смањиле за 41.297ха као једна од категорија на којој се обавља врло важан део биљне производње, а то је ратарство. Највише су се повећале површине под ливадама за 12.747ха у посматраном периоду.

Значајно је напоменути да се у последњих неколико година уочава тренд повећања површина под воћњацима, ливадама и пашњацима, што је сигуран знак да се воћарство и сточарство у централној Србији опоравља.

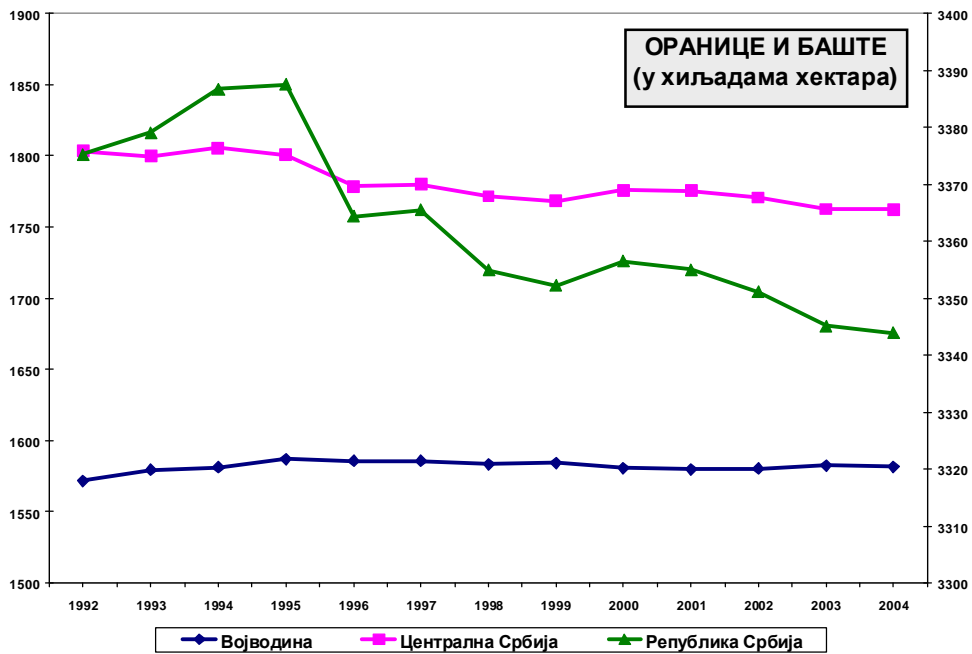
Присутан је и тренд повећања рибњака и непродуктивног земљишта у виду трстика и бара у последњих шест година.

У *Војводини* укупне површине под усевима мало варирају у посматраном периоду. Уочљиво је мало повећање средином деценије, а затим мало смањење укупних пољопривредних површина. Доминирају оранице и баште као категорије са далеко највећим површинама под пољопривредном производњом, што је и разумљиво, јер је Војводина углавном ратарски регион. На графикону се примећује раст површина под ратарским културама до средине посматраног периода (1992-1997), а затим смањење ових површина у другом делу периода. Значајно су се повећале површине под воћњацима за 1716 ха, иако Војводина није позната као воћарски регион и тај тренд се наставља и даље. Највише су искрчене површине под виноградима за 1251ха, а значајно су се смањиле и површине под пашњацима. Присутно је повећање површина под рибњацима, барама и трстицима за 2330ха.

Подаци из наведене анализе дати су на сликама 132 -137. На слици 132 приказана је промена укупне површине пољопривредног земљишта, а на сликама 133-137 промена површине земљишта намењених различитим облицима експлоатације у периоду од 1992. -2004. година.

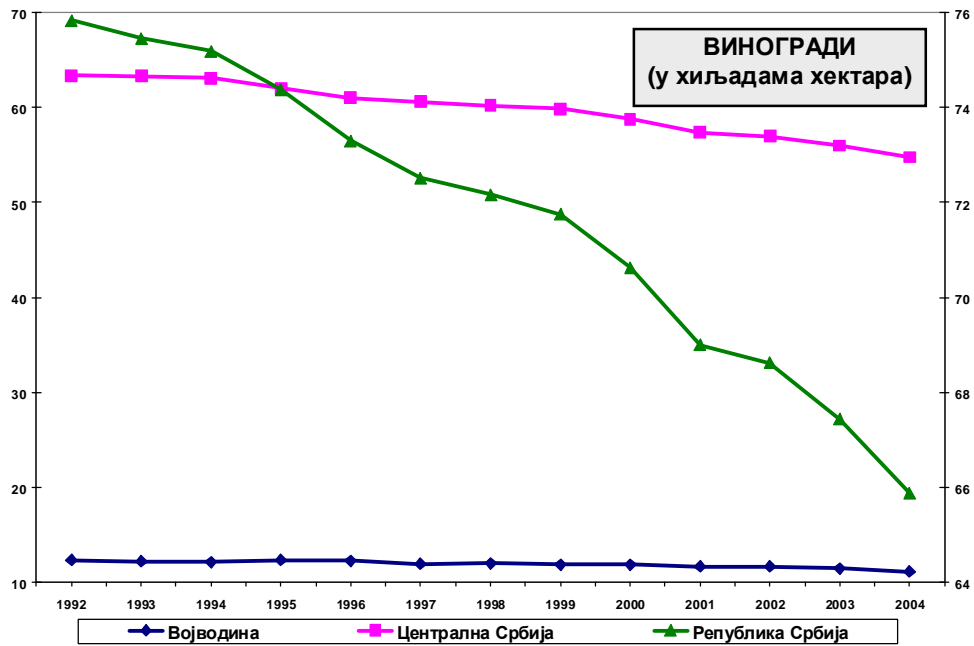


Слика 132. Укупне пољопривредне површине (ha)

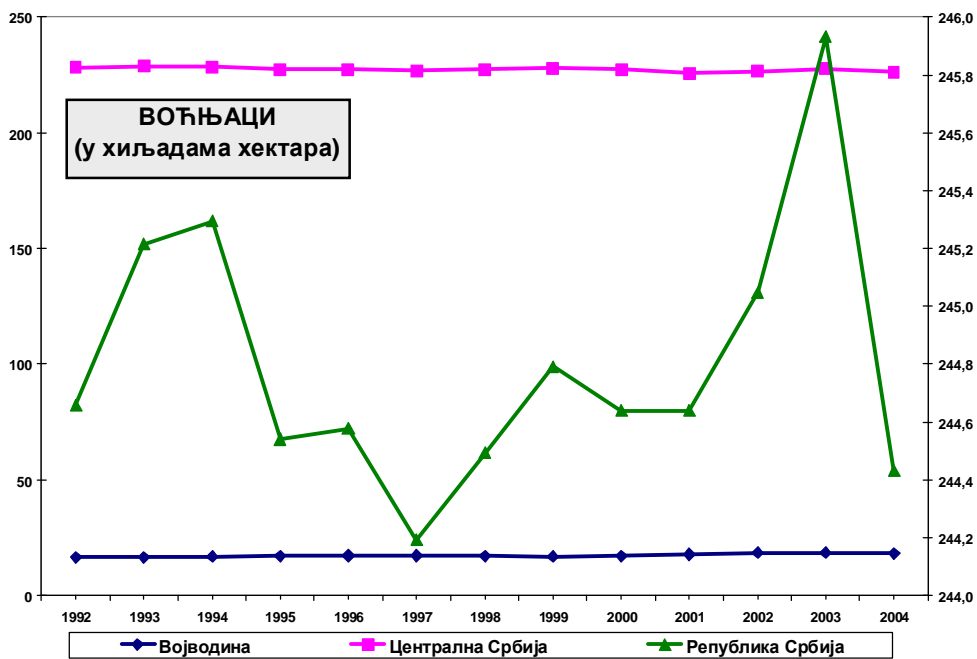


Слика 133. Површине под ораницама и баштама

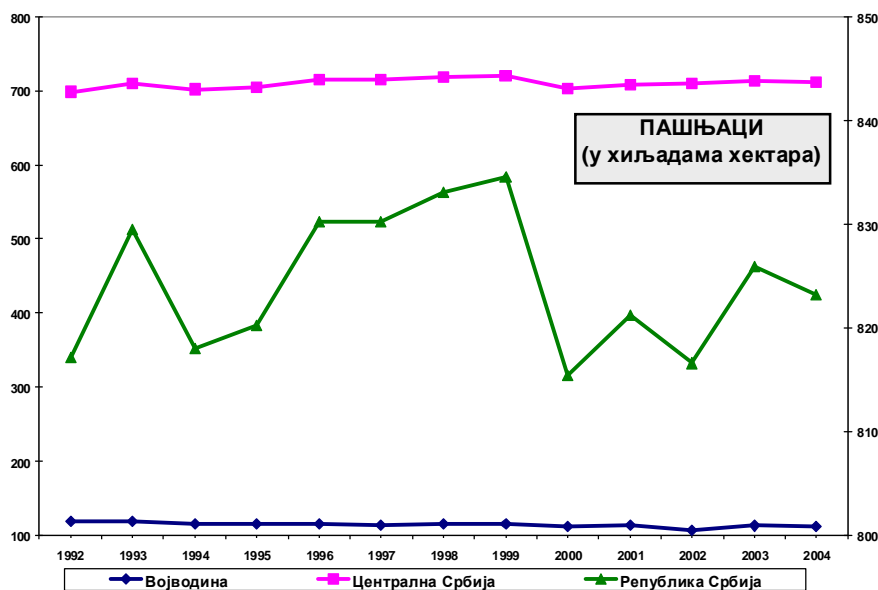




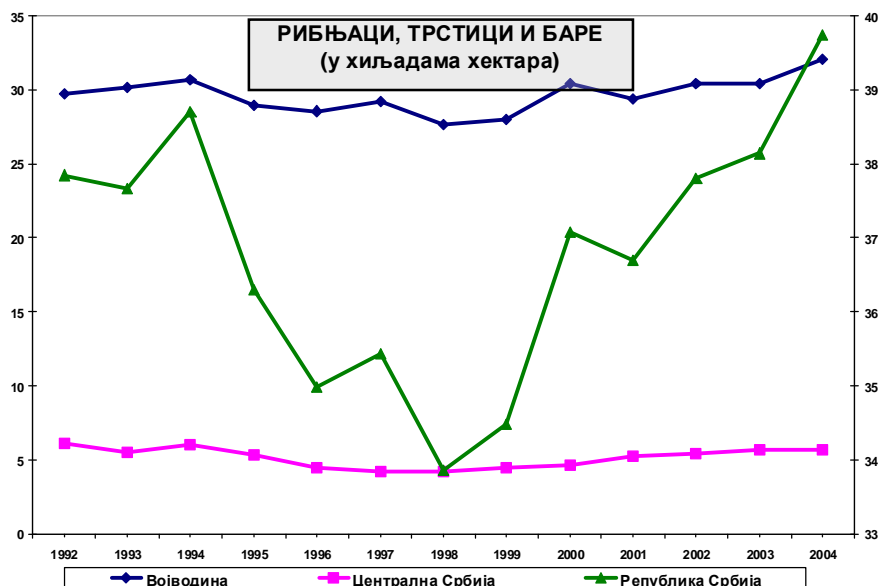
Слика 134. Површине под виноградима



Слика 135. Површине под воћњацима



Слика 136. Површине под пашњацима



Слика 137. Површине под рибњацима, трстицима и барама

На основу приказаних података може се закључити да се укупне пољопривредне површине у Србији смањују, чему највише доприноси губитак површина под пашњацима и виноградима, а нешто мање под ораницама и баштама. Разлог за ово смањење продуктивних површина земљишта треба тражити у убрзаној и неконтролиској урбанизацији, изградњи инфраструктурних објеката и другим видовима деградације плодних пољопривредних земљишта (ерозија).

Уочљив је позитиван тренд развоја воћарске производње и гајених ливада, што нам указује на могућност веће производње биљка за сточну храну и потенцијала за развој сточарства у будућности, као једне од најпрофитабилнијих грана пољопривреде.

Обзиром на изузетно богату пољопривредну традицију, у Србији се налазе изузетно значајни биотички потенцијали који се користе у производњи хране. На жалост, ти потенцијали нису у потпуности искоришћени.

Генетичка основа појединих, економски значајних, врста које се гаје у Србији даје могућност енормног пораста како квантитета, тако и квалитета пољопривредних производа. У том контексту треба поменути малину, шљиву, житарице. Уз мало бољу организацију производног и продајног циклуса, ове пољопривредне културе могу постати значајан и на светском тржишту препознатљив производ.

Проблем губитка генетичких ресурса domestikованих врста које се користе у пољопривреди све је интензивнији (Global Diversity Outlook, 2001). Од око 200 domestikованих врста биљака, добијено је неколико хиљада сорти. Међутим, претпоставља се да је око хиљаду сорти угрожено.

Основни узроци који угрожавају опстанак domestikованих сорти биљака су снажна конкуренција (узгајање интродукованих култура), губитак земљишта и редукција полинаторских врста. Полинатори или опрашивачи економски значајних биљака обухватају пре свега инсекатске врсте. Велики број аутохтоних врста полинатора крајње је угрожен, како због употребе пестицида, тако и због нарушавања екосистема у којима те врсте комплетирају репродуктивни циклус. Имајући то у виду, намеће се потреба покретања програма перманентног мониторинга полинаторских врста у Републици Србији.

Мање од 25 биљних и животињских врста учествује у производњи преко 75 % количине хране произведене у свету. Активна манипулација и управљање генетичким ресурсима ових биљних и животињских врста, су веома битни за постизање сигурности хране.

Коришћење одговарајућих генетичких ресурса домаћих животиња у циљу постизања и одржавања одрживих производних система који су способни да задовоље потребе људи, потребно је ради очувања националне безбедности хране. У последњих 30-так година, стратегија развоја сточарства базирала се на интензивном развоју и дистрибуцији малог броја специјализованих раса са високим улагањима и високом производњом у оквиру сваке врсте домаћих животиња, док је мало пажње било посвећено на услове и узроке стресова. Локално адаптиране расе су биле веома потцењене. Успешни програми развоја сточарства у будућности захтеваће, како повећање продуктивности, тако и одржавање локалне адаптабилности. Нажалост, генетички ресурси домаћих животиња смањују се баш када су најпотребнији. Број врста домаћих животиња у свету је веома мали, свега око 40. Од овог броја око 14 врста учествује у преко 90 % глобалне производње хране. У Србији се око 11 врста, са великим бројем раса, сматра најзначајнијим (говече, биво, коњ, магарац, свиња, овца коза, кокош, патка, гуска, ћурка).

Анализа величине популације врста и раса домаћих животиња, показује да су многе угрожене и да могу нестати (Табела 73). У последњих неколико деценија у Србији су неповратно нестале две расе свиња (шишка и шумадинка). Такође је нестала колубарска раса говечета, као и неки сојеви оваца (праменке). У живинарству је ситуација такође веома тешка.

Постоји више разлога који доводе до ерозије и губитка генетичког диверзитета домаћих животиња: увођење егзотичних раса у производњу, лоша пољопривредна политика, ограничење развоја на свега неколико раса, промене захтева тржишта, деградација екосистема, природне катастрофе, политички немири и нестабилност и др. У досадашњем раду на очувању генетичких

ресурса домаћих животиња у Србији, спровођена је *in-situ* заштита, док *ex-situ* конзервација није примењивана због недостатка финансијских средстава.

Врста	Раса	Величина популације	Статус угрожености расе
Говеда	Буша	100 (процена)	Угрожено-одржива
	Подолско говече	150	Угрожено-одржива
Биволи	Домаћи биво	150 (процена)	Угрожено-одржива
Коњи	Домаћи брдски коњ	25	Критично-одржива
	Нониус	50	Критично-одржива
Магарци	Балкански магарац	Нема података	Угрожено-одржива
Свиње	Мангулица	350	Угрожено-одржива
	Моравка	100 (процена)	Критично-одржива
	Ресавка	30	Критично-одржива
Овце	Праменка-сврљишки сој	11000	Није угрожена
	Праменка-пиротски сој	500	Угрожена
	Праменка-бардока	80	Критично-одржива
	Праменка-кривовирски сој	350	Угрожено-одржива
	Праменка-липска овца	100	Критично-одржива
	Праменка-влашко витороба	100	Критично-одржива
	Праменка-каракачански сој	35	Критична
	Цигаја-сомборска	11000	Није угрожена
	Цигаја-чоканска	550	Угрожено-одржива
Козе	Балканска коза	1000 (процена)	Угрожено-одржива
Домаће кокоши	Сврљишка кокош	300 (процена)	Угрожено-одржива
	Косовски певач	100	Критична
	Светло смеђа источносрбијанска	100	Критична

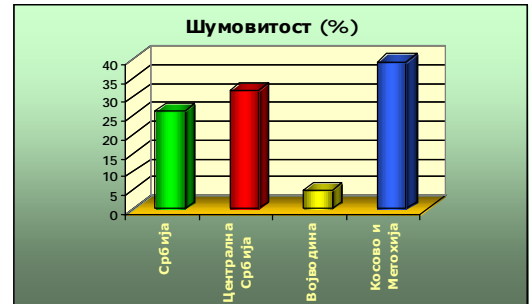
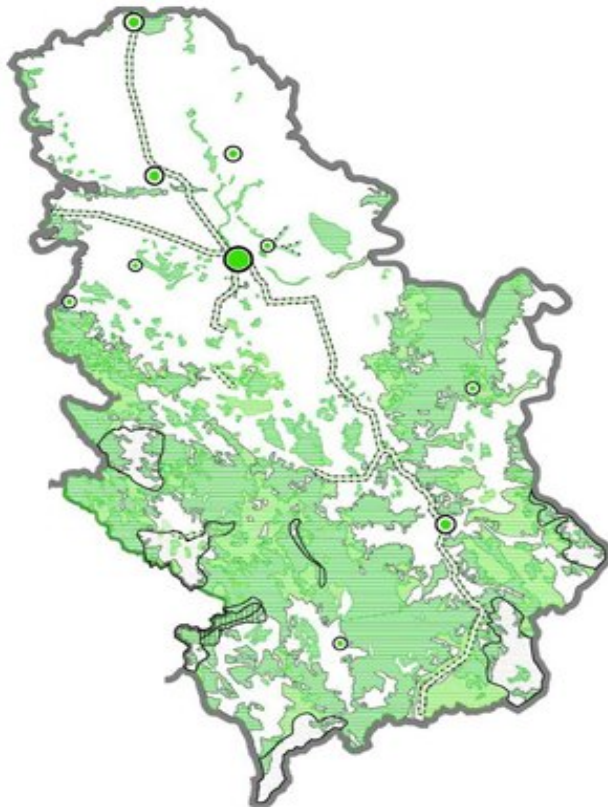
	Голошијанка	500 (процена)	Угрожено-одржива
	Сомборска капорка	300 (процена)	Угрожено-одржива
Гуске	Новопазарска гуска	100 (процена)	Критична
	Подунавска гуска	100 (процена)	Критична
Ћурке	Домаћа бронзаста ћурка	1000	Угрожена
Пловке	Домаћа пловка	Нема података	Није угрожена (процена)
Бисерка	Домаћа бисерка	Нема података	Није угрожена (процена)

Табела 73. Локално адаптиране расе домаћих животиња у Србији, величина популација и статус угрожености

## ШУМАРСТВО

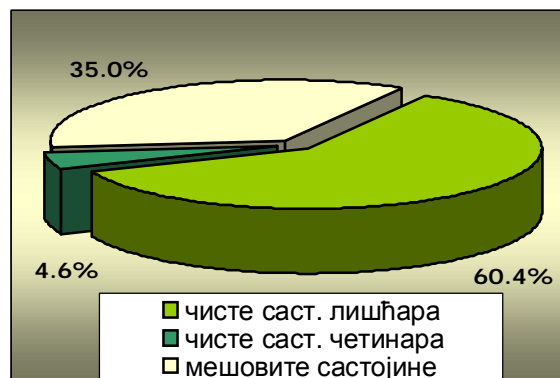
Сложеност и значај шума као дела природе и њихово специфично обележје као природног богатства и извора сировина веома широког спектра употребљивости, одређује уједно и значај познавања стања и потенцијала шума. Стање и потенцијали шума су истовремено полазна основа за планирање и оптимално коришћење шума и шумских производа и један од најважнијих индикатора процене стања и степена угрожености животне средине.

*Површина шума.* Укупна површина Републике Србије износи 8.836.000ха. Површина под шумама износи 2.313.000ха, или **26,2%** од укупне површине Републике Србије.



Слика 138. Степен пошумљености територије Србије.

Шумовитост је највећа на Косову и Метохији и износи 39,4%, затим следи централна Србија са 31,8%, док у Војводини удео шума у укупној површини износи 4,8%. Тренутна шумовитост Републике Србије се оцењује као неповољна. Према Просторном плану Републике Србије оптимална шумовитост Србије износи 41,4% од укупне површине Србије. Величина шумовитости у свету је око 30%, док је шумовитост у региону Европе и Централне Азије око 40%. Површина шума по становнику на територији Републике Србије износи 0,25ha. Наведени подаци указују да би један од приоритетних задатака требао да буде повећање површина под шумом, до достизања оптималне шумовитости.



Слика 139. Структура шума према врстама састојина. Подаци: Управа за шуме

У шумама Србије најзаступљенија је буква, чије састојине учествују са 37% у укупној површини под шумама, затим следе храст 35%, остали лишћари 20% и четинари са 8%.



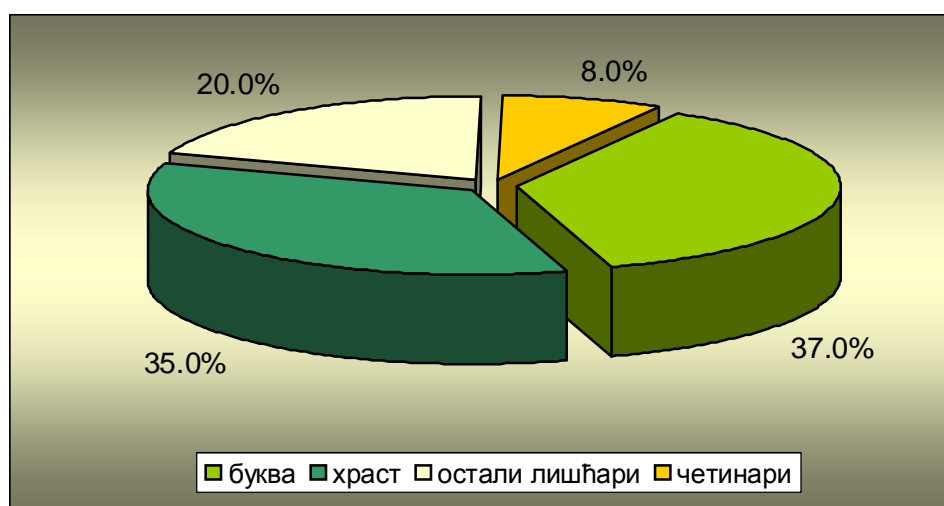
*Quercus petraea*



*Fagus moesiaca*



*Picea abies*

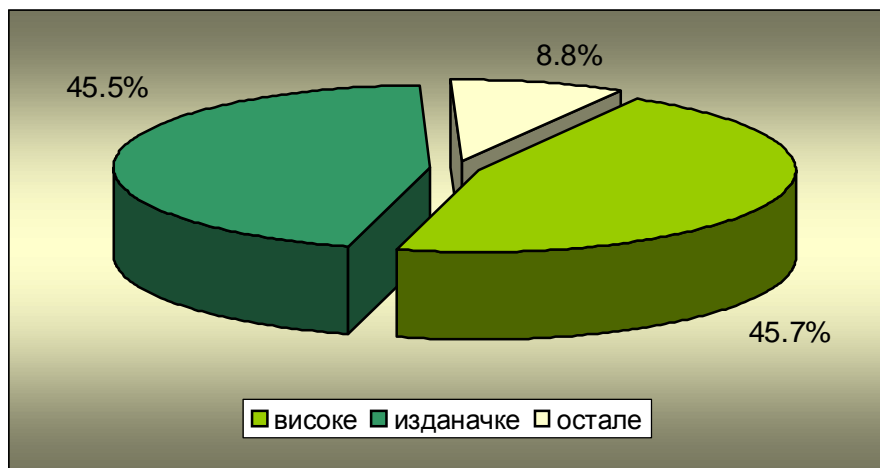


Слика 140. Структура шума према врстама дрвећа. Подаци: Управа за шуме

*Стање шумског фонда према власништву.* Према типу власништва шуме се деле на државне и приватне. Учешће државних шума у укупној површини под шумом је 56,2%, док приватне шуме заузимају 43,8% површине под шумом. Државне шуме се најчешће налазе у великим комплексима и карактеришу се бољом квалитативном и квантитативном структуром у односу на приватне шуме.

*Структура шума према врстама састојина и врстама дрвећа.* На територији Републике Србије најзаступљеније су чисте састојине лишћара чији удео у укупној површини под шумама износи 60,4%. Затим следе мешовите састојине лишћара са уделом од 30,5%, које се највећим делом налазе на територији Војводине и састојине четинара које укупно учествују са 6% у укупној површини под шумама Републике Србије.

*Структура шума према узгојном облику.* Однос површина високих и изданачких шума у Републици Србији је приближно исти, изданачке шуме учествују са **45,5%** док високе шуме имају **45,7%** удела у укупној површини под шумама. Одлика изданачких шума је мања дрвна запремина и лошија сортиментна структура. Остали узгојни облици (шикаре, макије, шибљаци, лисничке шуме) учествују са 8,8%.



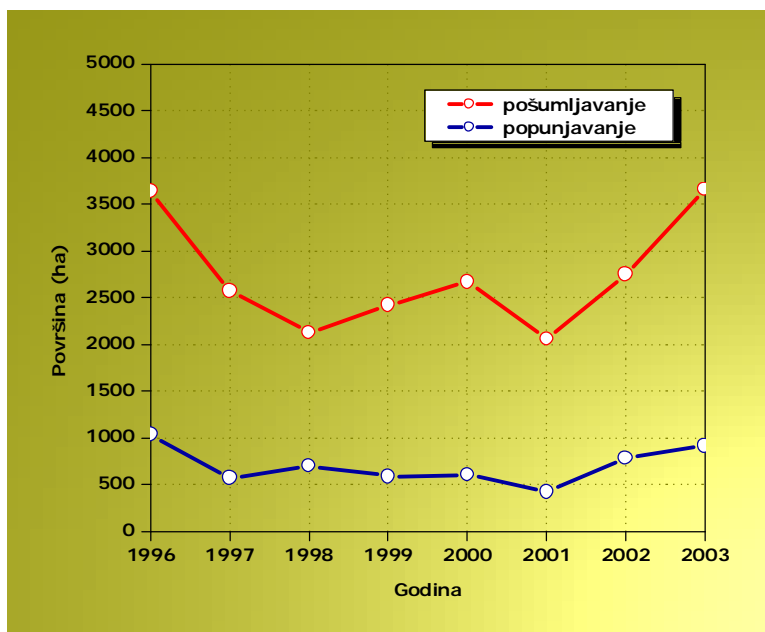
Слика 141. Структура шума према узгојном облику. Подаци: Управа за шуме

Може се закључити да је структура шума према узгојном облику неповољна и да би основни задаци требали да буду усмерени ка унапређењу структуре и то путем: превођења изданачких шума у високе; мелиорације различитих деградационих форми (реконструкцијом и конверзијом као основним облицима за санацију).

*Запремина и запремински прираст.* Укупна дрвна запремина у шумама Србије износи приближно 235 милиона  $m^3$ . Највећи део дрвне запремине налази се у високим шумама и тај удео износи 70,1%, док изданачке шуме учествују са 28,3%. У друштвеним шумама налази се 57,2%, док се у шумама са правом својине налази 42,8% од укупне запремине дрвета. Укупан текући запремински прираст у шумама Србије износи 6,2 милиона  $m^3$  (2,6 % од укупне запремине). Највећи текући запремински прираст остварује се у високим шумама и износи 56,3%. У изданачким шумама он износи 42%, док у осталим узгојним облицима остварује 1,4% од укупног годишњег прираста.

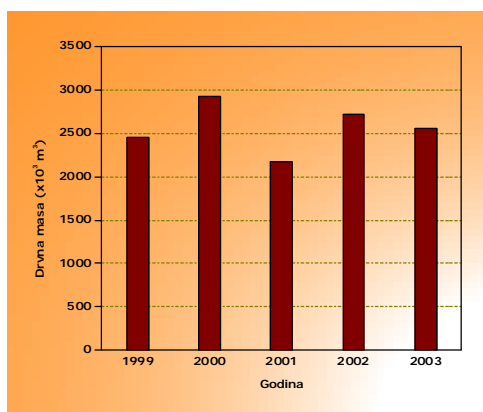
*Пошумљавање.* У 2003. години обим пошумљавања извршен је на 3.661ha, а попуњавања на 915ha. Збирни подаци за 2004. још увек нису обрађени. Према статистичким подацима тренд пошумљавања и попуњавања, у педиоду од 2001. године је у константном порасту и представља охрабрујући податак о спровођењу активности на унапређењу стања шума.





Слика 142. Тренд пошумљавања (1996-2003) Подаци: Републички завод за статистику.

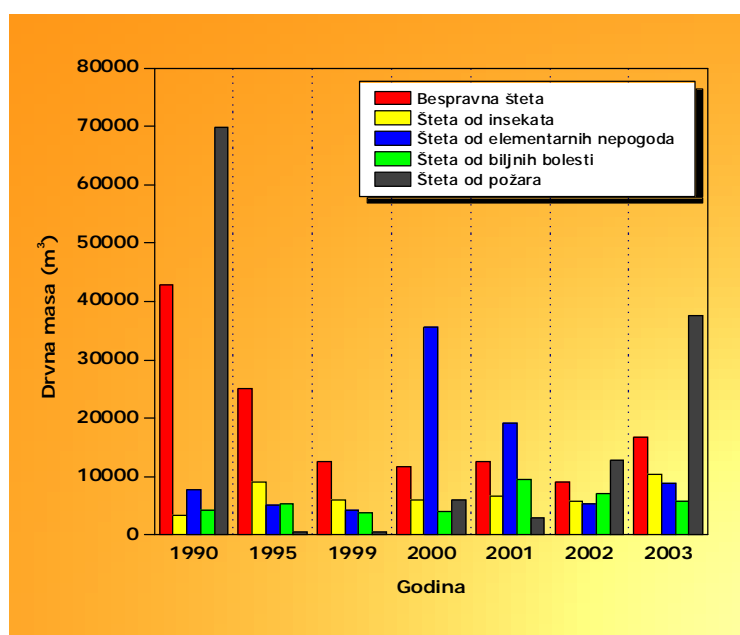
**Сеча шума.** У 2003. години обим сече дрвета био је, према подацима Републичког завода за статистику,  $2.562.000\text{m}^3$  дрвне запремине. Иако интензитет сече варира из године у годину, углавном се креће око 40% запреминског прираста, односно око 1,1% укупне запремине шума. У односу на укупан принос, учешће обле техничке грађе и просторног дрвета на нивоу Србије је 40% : 60% у односу на нето принос. Наведени однос је нешто повољнији у Војводини и износи 54% : 46%.



Слика 143. Тренд сече шума (1999-2003). Подаци: Републички завод за статистику

**Штете у шумама.** Показатељи интензитета штета у шумама, према подацима Републичког завода за статистику, варирају у зависности од врсте

штете (слика 144). У пожарима је у 2003. начињена штета од 37.521m<sup>3</sup> дрвне запремине. И поред низа превентивних и едукативних активности надлежних органа, велики број пожара у летњим месецима допринео је величини штете. Штета од инсеката и биљних болести учињена је заједно на око 16.000m<sup>3</sup>, а бесправна сеча на преко 16.000m<sup>3</sup> дрвне запремине. Сви ови параметри показују пораст интетзитета начињене штете шумама. Штета од елементарних непогода се у 2002. и 2003. години (7.033m<sup>3</sup> и 5.690m<sup>3</sup>) креће у уобичајеним оквирима неинтензивних акцидената.



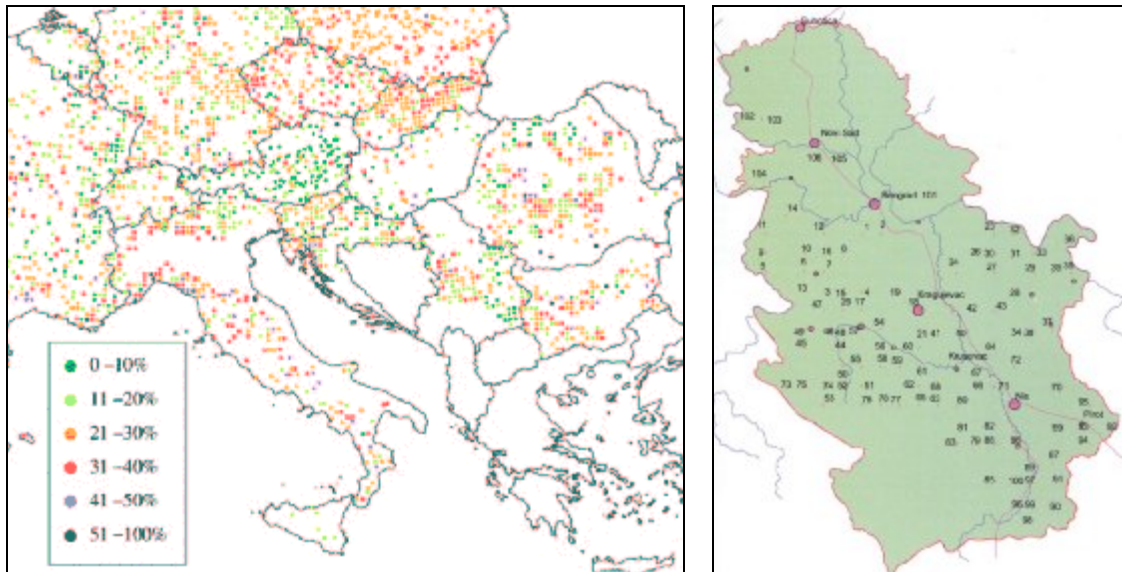
Слика 144. Штете у шумама Подаци: Републички завод за статистику

## Мониторинг здравственог стања шума

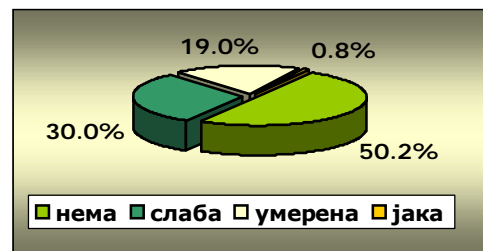
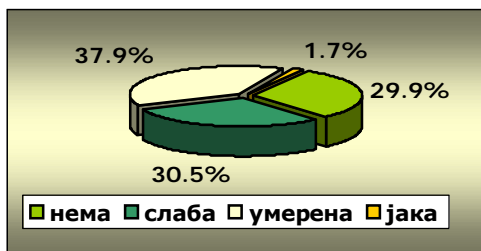
Управа за шуме је 2003. године одобрила пројекат реконструкције биоиндикацијских тачака у Србији. Тиме је успостављена мрежа Нивоа 1 мониторинга на 103 биоиндикацијске тачке у Србији, као део европске мреже Нивоа 1 мониторинга Међународног кооперативног програма за процену и мониторинг ефеката загађеног ваздуха на шуме (ICP Forests) која се састоји од 5.700 биоиндикацијских парцела. На овим биоиндикацијским парцелама величине 16x16 km врши се снимање стања круна и хемизма земљишта (слика 145).

Стање круна изражава се класама дефолијације и класама деколоризације, као и степеном оштећења стабала (комбинована метода). Хемизам земљишта прати се преко сета обавезних и сета факултативних параметара хемијских анализа органских и минералних слојева земљишта и механичког састава земљишта. Степен дефолијације четинарских врста *Abies alba*, *Picea abies*, *Pinus nigra* и *Pinus silvestris* за 2003. и 2004. годину приказан је на слици 146. Степен дефолијације лишћарских врста *Caprinus betulus*, *Fagus moesiaca*, *Quercus cerris*, *Quercus frainetto* и *Quercus petraea*, за 2003. и 2004. годину, приказан је на слици 147. Уочљив је повећани степен дефолијације

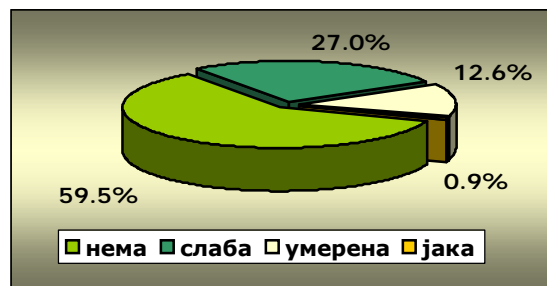
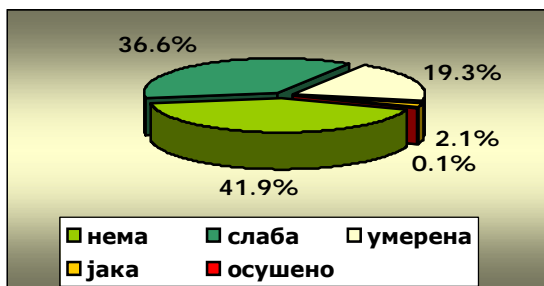
(класе умерена и јака) и четинарских и лишћарских врста дрвећа у току 2003. у односу на 2004. годину.



Слика 145. Дистрибуција биоиндикацијских тачака мониторинга здравственог стања шума у Европи (приказ дефолијације круне) и Србији.

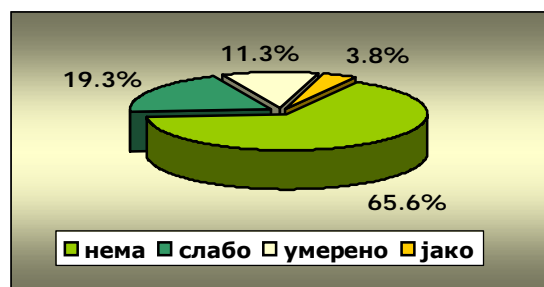
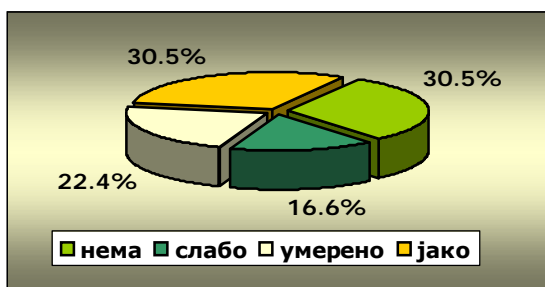


Слика 146. Степен дефолијације четинарских врста током 2003. и 2004. године

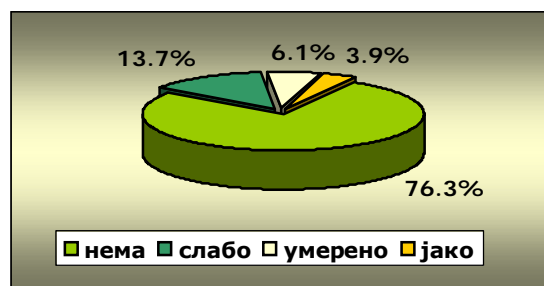
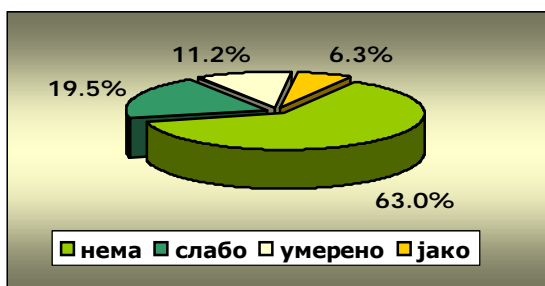


Слика 147. Степен дефолијације лишћарских врста током 2003. и 2004. године.  
Подаци: Управа за шуме

Такође, степен оштећења стабала (комбинована процена) за четинарске врсте (слика 148) и лишћарске врсте (слика 149) показује значајно већи степен оштећености стабала (умерено и јако оштећење) у току 2003. у односу на 2004. годину, посебно код четинарских врста. Према објашњењу ICP Forests овакав тренд повећане дефолијације и оштећења стабала присутан је у целој Европи и последица је адитивног дејства фактора мултипног стреса, од којих су најзначајнији поремећај водно-ваздушног режима земљишта и исхране биљака. Овај поремећај је пре свега последица изузетно топлог и сушног лета 2003.



Слика 148. Степен оштећења стабала (комбинована метода) четинарских врста током 2003. и 2004. године



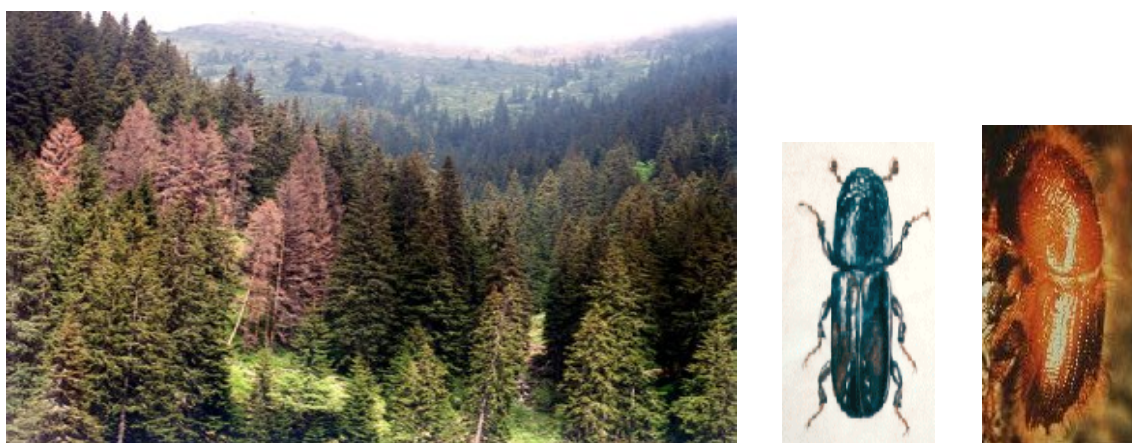
Слика 149. Степен оштећења стабала (комбинована метода) лишћарских врста током 2003. и 2004. године. Подаци: Управа за шуме

Досадашња истраживања састојина *букових* шума показала су да су оне углавном недовољно очуване, незадовољавајућег квалитета и здравственог стања. Испитивање појаве и интензитета напада важнијих штетних врста инсеката и њиховог утицаја на здравствено стање изданацких *букових* шума, у периоду 2002-2004, вршено је на подручју Шумских управа Бор, Бољевац, Кучево и у НП Ђердап. У досадашњим истраживањима откривено је приближно 150 врста инсеката који живе на разним биљним органима. Из групе инсеката који се хране сисајући биљне сокове, констатоване су врсте *Phyllaphis fagi* и *Cryptococcus fagisuga*. Из групе дефолијатора констатовано је 17 врста, али је њихова бројност била мала и углавном су налажени појединачни примерци гусеница, док је подгрупа лисних минера имала највише утицаја на здравствено стање. Најзаступљеније су биле врсте *Lithocolletis faginella*, *Lithocolletis* spp., *Stigmella basalella* и *Rhynchaenus fagi*. Од галиколних врста, најбројније су биле *Miciola fagi* и *Hartigiola annulipes*, а од инсеката који живе и хране се у дрвету, најчешће су констатоване врсте *Agilus viridis*, *Morimus funereus* и *Camponotus vagus*.



Истраживањем паразитске и сапрофитске микофлоре констатовано је укупно 70 врста, при чему су на кори, листовима и плодовима забележене 26 врсте, на семену и младим биљкама 2 врсте, а 42 врсте гљива изазивају обојеност и трулеж дрвета. Међу идентификованим врстама, најбројније су сапрофитске гљиве које се јављају на мртвом дрвету и најчешће проузрокују трулеж. Од гљива које колонизирају кору и листове, највећи значај имају *Ariogmonia errabunda*, *Nectria coccinea* и *N. ditissima* (ова врста се налази на Листи економски значајних штетних организама (Сл. лист СРЈ 65/99 и 67/99), чије је праћење појаве, интензитета напада и обавештавање државних органа о томе, законом прописана обавеза свих корисника шума). *Nectria coccinea* је најопаснија паразитна гљива на стаблима букве и заједно са инсектом *Cryptococcus fagisuga* изазива тзв. "болест коре букве". У току 2004. први пут је констатована у Злотским шумама, а последња запажања на терену указују на то да има тенденцију постепеног ширења, као и да су штете у изданацким шумама веће од оних у састојинама семеног порекла. Сушење букових шума је проблем који се јавља и у многим земљама Европе као последица бројних абиотичких и биотичких фактора.

Појава сушења стабала смрче у парку природе „Стара планина“ откривена је крајем 2002. у две газдинске јединице „Стара планина II-Арбиње“ и „Стара планина II-Топли До“. Узрочници појаве сушења стабала су ветроломи 1997-2002 (изваљено 6.810 m<sup>3</sup> дрвне масе), фитопатогене гљиве у стаблу и кореновом систему (*Fomes annosus* и *Armillarija mallea*) и пренамножење сипаца-поткорњака (*Ips typographus* и *Pityogenes chalcographus*), као и неблагоприятна санација. Површина захваћена сушењем је око 760 ha. Сузбијање појаве сушења стабала обављано је у току 2003./2004. сечом заражених стабала и постављањем феромонских клопки (252 клопке). Такође, у 2004. извршена је и садња аутохтоних врста (смрча, буква, јела) на површини од 57,7 ha. У НП Копаоник такође је уочена појава појединачног сушења стабала узрокована поткорњком. На површини од око 12 000 ha, годишње се уклони око 20 000 стабала, од чега је 15% заражено патогеним гљивама и поткорњаком.



Слика 150. Сушење смрче на Старој планини II- Арбиње (Фото: Слободан Милановић ).  
Десно поткорњаки *Pityogenes chalcographus* и *Ips typographus*.

## **Штета од губара**

За све *храстове*, али и друге лишћарске шуме, посебан значај имају дефолијатори (инсекти разних фамилија који се хране лишћем). Последњих година перманентно се прати појава и контролише бројност врста штетних инсеката (губар, жутотрба, храстов четник, велики и мали мразовац, храстови савијачи, разне врсте совица итд.) из групе дефолијатора, да би се, уколико се укаже потреба извршило њихово сузбијање. Колика је вредност реализације овог задатка говори и чињеница да голобрст у високим шумама храста, проузрокован исхраном гусеница губара или малог и великог мразовца, доводи до смањења годишњег запреминског прираста дрвне масе од 30%. Губитак запреминског прираста у годинама трајања градације (пренамножења) губара износи 40%.

У протеклих 60 година на подручју Србије губар (*Lymantria dispar*) је 5 пута ступио у градације акутног типа и то 1945–1950, 1952–1957, 1961–1966, 1995–1999 и 2003- године. Због тога се сваке године у свим лишћарским шумама (у време градације и четинарским) без обзира на категорију власништва (државно или приватно), а према Упутствима Института за шумарство-Београд и Института за низијско шумарство и животну средину-Нови Сад, контролише његова бројност применом метода сталних (25x25m) и привремених (10x10m) огледних површина, као и маршрутног метода.

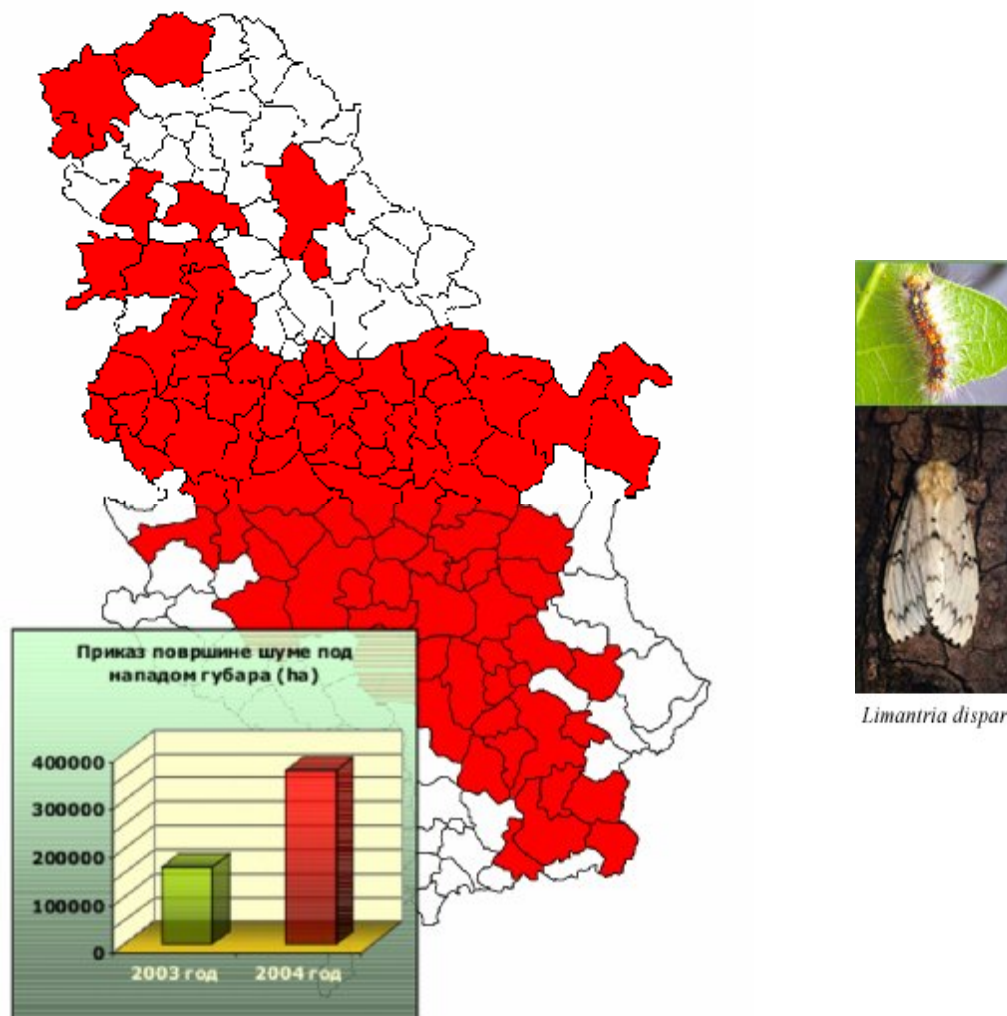
На основу снимљеног стања на терену у 2003. години применом редовних метода контроле бројности ове штеточине, у појединим подручјима Србије утврђен је њен висок популациони ниво, како у шумама тако и у воћњацима и повртњацима. Укупна површина шума у којима је констатовано присуство губара је око 160.179ha (централна Србија 130.992ha, АП Војводина 16.187ha)

У 2004. години укупна површина шума у Србији у којима су констатована легла губара износи 361.811ha. У централној Србији захваћено је 346.980ha од чега је у приватном власништву 200.252ha или 58%, а у државном 146.728ha или 42%. Највеће површине су под врло јаким интензитетом напада (150.973ha или 43,5%), затим под слабирм (72.519ha или 20,9%), јаким (64.668ha или 18,6%) и на крају средњим (58.819ha или 17%). Уопштено, у приватним шумама индекс увећања износи 2,2, а у државним 3,0. У подручју НП Ђердап он је негативан, односно у 2004. (9.993ha) губар је присутан на мањој површини него у 2003. (10.500ha). Посматрано у целини, у шумама централне Србије тренд увећања је позитиван (индекс 2,4).

У Војводини је у децембру 2004. констатовано да је укупна површина шума нападнутих губаром 14.831ha. У односу на претходну годину, забележено је повећање у шумама ЈП Војводинашуме са око 4.531ha на 6.842ha у 2004. (углавном код ШГ Сомбор и Сремска Митровица), а губар се појавио и у шумама којима газдују ЈП Војводинаводе и ВУ Моровић. Смањење површина под нападом губара забележено је у шумама НП Фрушка Гора и то са 13.785ha у 2003. на 7.700ha у 2004. години.

У складу са важећом законском регулативом (Закон о државној управи, Закон о шумама и Закон о заштити биља) донета је *Наредба о спровођењу мера ради спречавања штета од губара и ширења губара* и формиран *Штаб за праћење градације инсекта губара и спровођење мера прописаних Наредбом*.

Сузбијање губара у току 2003. извршено је на око 100.000ha механичким и хемијским путем (натапање јајних легала нафтом и петролејом), а авиотретирање на 12.000ha биолошким препаратом. Имајући у виду чињеницу да је препорука стручних служби била да се изврши авиотретирање 46.000ha шума под јаким и врло јаким интензитетом напада, недостатак биолошког препарата, неповољне временске прилике у тренутку авиотретирања, као и незадовољавајући одзив сопственика шума (третирано свега 30% површина шума сопственика), може се констатовати да спроведене мере и активности нису пружиле задовољавајуће резултате.



Слика 151. Територија захваћена нападом губара у току 2004. Лево доле: тренд увећања површине под нападом. Десно: гусеница и адулт губара. Подаци: Управа за шуме

Сагласно утврђеном стању на терену у току 2004. наставило се са мерама и активностима у циљу сузбијања и спречавања ширења губара. Обзиром да је под нападом констатовано преко 200.000ha шума сопственика, у циљу едукације и анимирања шире јавности, Министарство пољопривреде шумарства и водопривреде финансирао је израду пропагандног материјала коју је сачињавао: плакат, брошура, пропагандни ТВ спот и филм "Најезда губара". Акције механичког и хемијског сузбијања до краја 2004. године нису

*спроведене у задовољавајућем обиму* и у поступку је набавка препарата за авиосузбијање ове штеточине. Према извештајима републичке шумарске инспекције, до краја марта 2005. године извршено је сузбијање на површини од око 40% државних шума и свега на око 4% приватних шума. Републичка шумарска инспекција је у наведеном периоду поднела преко 2.000 захтева за покретање прекршајног поступка против сопственика шума и 5 пријава за привредни преступ против корисника шума. За пролеће је предвиђено авиосузбијање и замагљивање са земље.

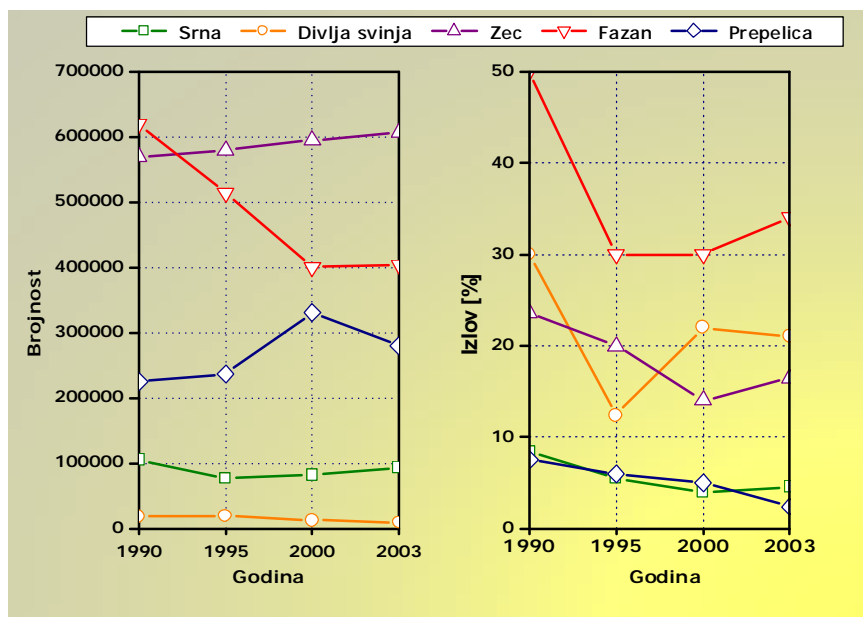


## ДИВЉАЧ И ЛОВ

На територији Републике Србије живи 94 врсте сисара, што чини 67% фауне сисара Европе. Статус ловне дивљачи има 22 врсте сисара. На територији Србије среће се преко 360 врста птица што представља 74% врста које насељавају европски континент, од чега су 260 врста птице гнездарике. Ако се има у виду да је број врста птица које се гнезде на Балканском полуострву око 300, то значи да се код нас среће 87% орнитофауне Балкана. Од свих врста птица 24 имају статус ловних врста. Најзначајније врсте дивљих животиња и њихова процењена бројност у 2004. години, према подацима Ловачког савеза Србије и ЈП Србијашуме приказана је на слици 152.



Слика 152. Процењена бројност неких врста дивљих животиња на територији Србије





Слика 153. Тренд бројности главних врста ловне дивљачи (лево) и тренд излова (десно) у периоду од 1990. до 2003. године. Подаци: Ловачки савез Србије и Ј. П. “Србијашуме”.

Дугорочним програмом развоја ловства у Србији (2001-2010) предвиђено је повећање бројности популација гајених врста дивљачи, побољшање станишних услова, планско и рационално коришћење и спровођење узгојних мера. Израђен је програм уношења фазанске дивљачи из узгајалишта у ловишта, подизање ремиза, подизање ловно узгојних и ловно техничких објеката, као и праћење здравственог стања и превентивних мера заштите дивљачи. Процењена вредност укупног улова, према процени Ловачког савеза Србије, за период 2001-2010 је око 100 милиона евра. За одрживо коришћење ресурса ловног туризма потребно је обезбедити стабилан мониторинг и политику одрживог коришћења ловних ресурса. Неконтролисан излов дивље фауне довео је до истребљења неких врста, а неке су постале ретке и угрожене, као што су рис и медвед. Све угрожене и заштићене врсте данас уживају законску заштиту. Ловостајем и трајном забраном лова омогућава се очување и унапређење заштићених врста дивљачи и дивље фауне сисара и птица (Табела 74).

Врста / Период	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
Јелен - европски												
Јелен - лопатар												
Срна												
Дивокоза												
Муфлон												
Дивља свиња												
Зец												
Вук												
Лисица												
Дивља патка												
Препелица												
Фазан												
Дивљи голуб гривнаш												
Гугутка												
Грлица												
Медвед												
Куна златица												
Ласица												
Дивља мачка*												
Сива чапља												
Дивља гуска												
Лештарка												
Дивљи голуб пећинар												
Дивљи голуб дупљаш												

\*У Војводини

Легенда:

	Ловостај
	Ловна сезона

Табела 74. Приказ ловостаја и ловних сезона неких врста дивљачи.

У циљу заштите водених и мочварних станишта Ловачки савез Србије покреће иницијативу забране употребе олова у муницији од 2007. године на овим подручјима. Такође израђено је неколико пројеката изградње копнених коридора за дивљач преко ауто-путева како би се обезбедила безбедна миграција јединки по ареалу.

Радам ловне инспекције контролише се спровођење плана Ловне основе, врше се надзор и теренске контроле. Одузет је већи број недозвољених средстава и поднете су прекршајне и кривичне пријаве против извршилаца незаконитог лова, посебно када је у питању излов птица. У августу 2004. на царини хрватске границе, откривен је нелегални транспорт око 10 хиљада комада одстрељених птица (8.302 јединки препелица и 1.479 јединки грлица) углавном са подручја Војводине. Поднете су кривичне пријаве, а доказни поступак је у току.

Имајући у виду стање ловишта и ловне фауне у Србији уочени су извесни недостаци у управљању популацијама ловне фауне у појединим заштићеним природним добрима где присутне алохтоне врсте ловне фауне представљају привредни ресурс кроз комерцијални лов, али својом бројношћу угрожавају аутохтоне врсте. Овакви појединачни случајеви не представљају системски проблем. Законска обавеза свих корисника ловишта је да се 30 % остварених прихода утроши на унапређење и заштиту. Као актуелни проблем у ловству, може се пре свега издвојити неравномерна територијална развијеност у стручном и техничком погледу, због чега је покренут процес израде националне политике ловства и алата за њено спровођење.

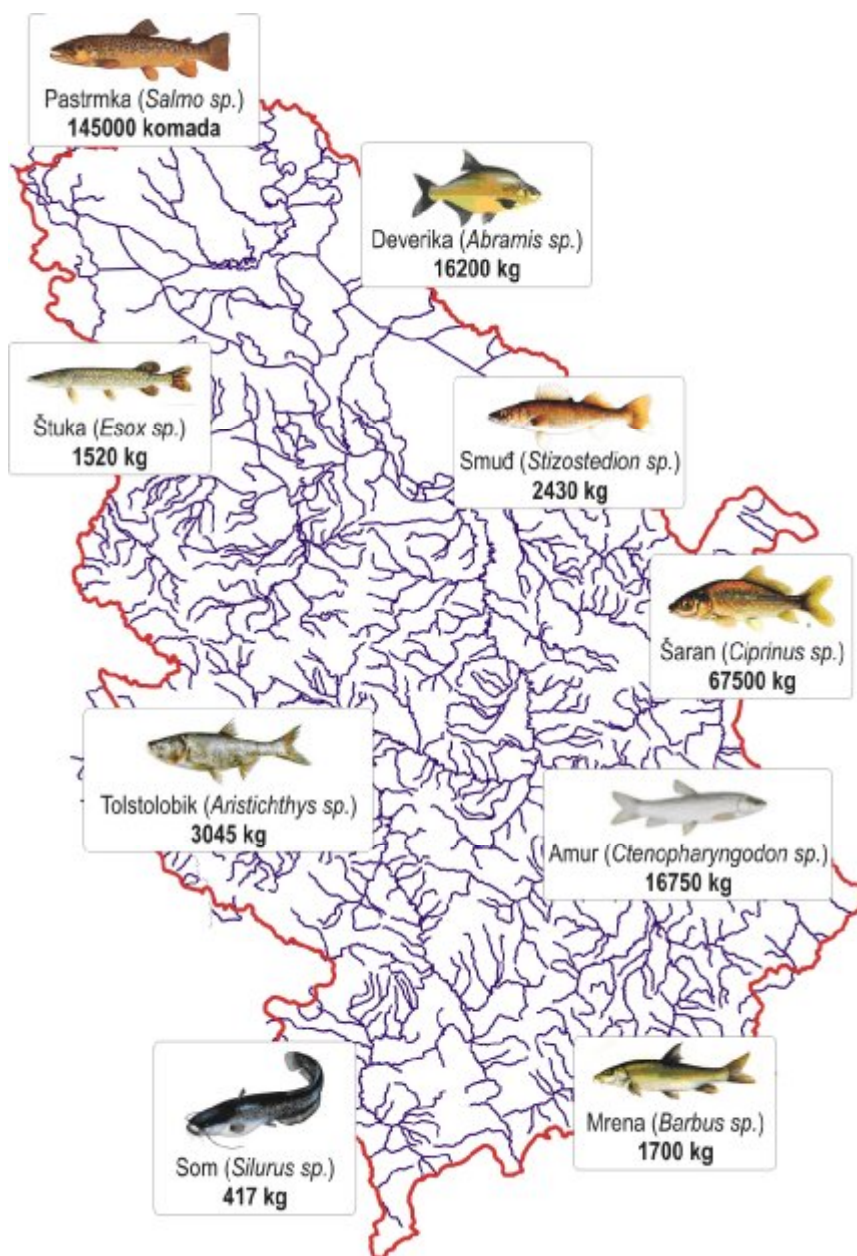
## РИБАРСТВО

Територија Србије релативно је богата рекама и језерима. Највећи део река Србије припада црноморском сливу, затим јадранском сливу, а само река Пчиња са својим притокама егејском сливу. Ихтиофауна вода Србије обухвата 110 врста риба, што је нешто преко 51% укупне ихтиофауне Европе. Најбогатија је ихтиофауна дунавског слива, али је по значају и конзервационом статусу ихтиофауна јадранског и егејског слива такође веома значајна. Од 7 ендемичних врста риба дунавског басена, 5 врста живи на територији Србије.

Воде централне Србије подељене су на 13 риболовних подручја, воде АП Војводине на 5, а 5 риболовних подручја (Сава 1, 2, Дунав 2, 3, 4) протежу се и на територију централне Србије и на територију АП Војводине. Риболовним подручјима газдују корисници (око 30 корисника, углавном удружења риболоваца, Јавна предузећа Србијашуме, Војводинашуме, Војводинаводе и други). У току 2003. године сваки корисник риболовног подручја израдио је Средњорочни програм управљања риболовног подручја за период 2003-2007. На основу ових средњорочних програма, Управа за заштиту животне средине и Секретаријат за пољопривреду, водопривреду и шумарство АП Војводине, одобрили су коришћење риболовних подручја.

Према подацима корисника риболовних подручја, а по утврђеним параметрима Средњорочних програма, у току 2003. и 2004. обављено је прибљавање риболовних вода са:

- 144.630 јединки млађи пастрмке и 1500 смуђевиких гнезда,
- 110.844kg јувенилних јединки шарана (61%), амура (15%), деверике (14,6%), толстолобика (2,75%), штуче (1,4%), мрене (1,5%), сома (0,4%), смуђа (2,2%), беле рибе (1,2%) (Слика 154).



Слика 154. Количина порибљених врста риба у риболовним водама у Србији у току 2003. и 2004. године

У току 2003. године порибљавање је обављено у значајно смањеном обиму, на препоруку Управе за заштиту животне средине, јер су у току те године рађени Средњорочни програми унапређења рибарских подручја. На тај начин добијене су реалне процене рибљег фонда, а у складу са овим проценама екипе стручњака које су учествовале у изради Средњорочних програма, одредиле су и одговарајуће планове порибљавања.

Прецизни подаци о излову рибе не постоје. Највећи излов се остварује у оквиру привредног излова, али неки показатељи степена криволова указују на значајан ниво недозвољеног излова риба. Дозвољена квота за излов и извоз јесетровки које се налазе на Апендиксу II CITES конвенције, за 2003. и 2004.

годину износила је 8500kg за моруну (*Huso huso*), а за кечигу (*Acipenser ruthenus*) 1500kg. Квота за извоз кавијара била је 700kg. У току 2003. године издато је укупно 93.197 дозвола за спортски и привредни риболов, а у току 2004. године 93.694 дозвола. Радом рибочуварске службе корисника риболовних подручја, у току 2003. и 2004. године одузето је 582km мрежа, 14.500 комада недозвољеног алата и поднето је око 3.500 прекршајних и кривичних пријава. У току 2003 и 2004. године десило се неколико акцидентних ситуација масовног тровања и помора риба и то: у рекама Лужница, Скрапеж и Моравица (Риболовно подручје Западна Морава I) изливањем из 33 Агроиндустрија Луково село; изливање пепела из ТЕ Костолац и појава нафтних мрља; помор рибе у Ибру. У Војводини је дошло до помора рибе (9 тона) у реци Криваји, затим до значајног угинућа рибе у реци Тамиш на локалитету Сакуле, у каналу Бегеј, као и у Тиси у току кампање прераде шећерне репе. Надлежне инспекцијске службе су после извршених увиђаја у стање на терену поднеле кривичне пријаве против загађивача.

## *In situ* ЗАШТИТА БИОЛОШКЕ РАЗНОЛИКОСТИ

*In situ* заштита виолошке разноликости обухвата низ активности усмерених ка очувању врста у њиховим природним стаништима.

Укупна површина обухваћена заштићеним природним добрима износи око **6,5%** територије Србије. Осим појединачно заштићених природних добара (5 националних паркова, 98 резервата природе, 16 предела изузетних одлика, 296 споменика природе и 24 паркова природе), на територији Србије регистровано је 215 биљних и 426 животињских врста које су установљене за природне реткости Уредбом Владе РС (Слика 155).

У међународном статусу налазе се заштићена природна добра као подручја Рамсара (Стари Бегеј-Царска бара, Обедска бара, Слано копово и Лудашко језеро) и Резерват биосфере –Голија-Студеница.

### Заштита нових природних добара

Према подацима Завода за заштиту природе Србије, током 2003. године одвијале су се активности на близу 30 подручја и мањих простора. Од тога, на неким подручјима су прелиминарана истраживања рађена 2003. године, док су на 17 подручја истраживања започета током претходних година а 2003. и 2004. година су углавном предвиђене за њихов завршетак. У току 2003. године донет је Акт о претходној заштити на укупно 5 подручја: Суботичка пешчара, Сува планина, "Бара Краљевац са Обзовиком и Вашариштем", Станиште врсте *Erantis hiemalis*-кукурјак (подручје Багремара код Бачке Паланке), Влажна станишта у околини Хоргоша. Део активности у току 2004. године односи се на природне целине које до сада нису уживале законску заштиту, а део се односи на већ заштићена природна добра. У току 2004. године урађени су нацрти аката о заштити за 9 резервата природе, 3 предела изузетних одлика и 1 Парк природе.

Током 2003. и 2004. године обављен је теренски увид и обрађени су елаборати за проглашење заштите за велики број споменика природе. Један број елабората односи се на већ постојеће заштите. UNESCO-овом Центру за Светску баштину предат је досије манастира Дечани, за потребе номинације овог споменика за упис у Листу Светске културне и природне баштине.

<b>Заштићено подручје</b>	<b>Категорија по IUCN</b>
<b>Резерват природе</b>	
Венерина падина	I
Багремар	I
Сува планина	I
Тителски брег	IV
Клисура Увца	I
Поље Косово	IV
Лудашко језеро	IV
Јерешник	I
Буково	I
<b>Предели изузетних одлика</b>	
Власина	I
Авала	V
Космај	V
<b>Паркови природе</b>	
Камараш	IV

Табела 75. Преглед заштићених подручја у 2004. години





Слика 155. Преглед најважнијих заштићених подручја у Србији, према подацима Завода за заштиту природе Србије

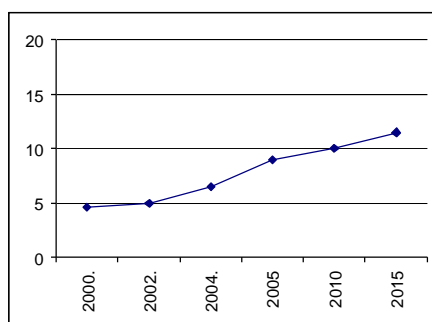
Током 2003. године достављено је 33 нацрта решења о заштити споменика природе и донето је једно решење о заштити. У 2004. години донета су три акта о заштити споменика природе, урађено је 27 нацрта аката о



заштити, једна одлука о заштити и завршено је пет студија. Сви споменици природе заштићени ове године припадају III категорији по IUCN –Natural monument/Natural landmark. Донет је Акт о брисању заштите, Тршић-Троноша, као Меморијалног природног споменика обзиром да та категорија више не постоји у Закону о заштити животне средине. Након теренског увида и валоризације, надлежним службама упућени су предлози за брисање из евиденције 16 природних добара.

Највећи степен угрожености биодиверзитета Србије забележен је код шумских екосистема и посебно осетљивих екосистема (влажна и мочварна станишта, степе и шумостепе, пешчаре, континенталне слатине, високопланинска станишта). Више од 600 биљних врста и 270 животињских налази у категорији угрожених врста. Поред тога угрожена су и рефугијална станишта реликтних и ендемичних врста и животних заједница.

До 2000 године било је заштићено 4,6%, а у 2002. години 5% укупне територије Србије (Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине, 2002). Укупна површина заштићених подручја тренутно износи 6,5%, а до краја 2015. године требало би да достигне 11,5%, (Слика 156) сагласно Миленијумским циљевима развоја Србије (Влада Републике Србије, 2005).



Слика 156. Тренд пораста заштићених природних добара у Републици Србији.

У циљу *in situ* заштите појединих таксона, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој АП Војводине иницирао је програме биомониторинга, при чему су обухваћена заштићена природна добра, фрагилни екосистеми и станишта, ретке и угрожене врсте, реликтне и ендемичне врсте и њихове заједнице, као и врсте под режимом сакупљања и промета.

#### *Мониторинг степских станишта и њихових карактеристичних врста у Специјалном резервату природе "Делиблатска пешчара"*

Поремећајем просторног распореда отворених и шумско-жбунастих екосистема на Делиблатској пешчари дошло је до убрзаног нестајања текуница (*Spermophilus citellus*), а затим и орла крсташа (*Aquila heliaca*) и степског сокола (*Falco cherrug*), којима су текунице биле главни плен. Орао крсташ је забележен само на пролећном и касно летњем пролазу. Степски соко представља природну реткост у Србији. Делиблатска пешчара је најважније гнездилишно подручје ове врсте код нас, са укупно 6-9 парова (15% националне популације).

Природне реткости међу биљним врстама, а нарочито степски божур (*Paeonia tenuifolia*), гороцвет (*Adonis vernalis*), шафран (*Crocus variegata*),

перуника (*Iris pumila*) и неке врсте орхидеја (*Orchis sp.*), такође су угрожене обрастањем и пошумљавањем пашњака.

Успешан повратак ових биљних и животињских врста могућ је тек након успостављања редовног пашарења и спречавања обрастања степских станишта грмљем глога.



Слика 157. Гороцвет (*Adonis vernalis* L.), ретка и угрожена биљка (Делиблатска пешчара)

*Мониторинг живог света влажних станишта у Специјалном резервату природе "Обедска бара".*

Обедска бара је међународно значајно водено станиште по Рамсарској конвенцији од 1977.године и подручје од посебног интереса за птице Европе од 1989. године (IBA). Екосистемски и специјски диверзитет у СРП "Обедска бара" угрожен је природним зарастањем и негативним антропогеним деловањем. Током 2003. године на ливадама Мајке Ангелине уклоњена је вегетација дрвећа и грмља. Утврђен је позитиван утицај формираних отворених плавних површина на повећану присутност фауне, као и на опстанак бројних специфичних врста зељастих биљака. Присуство мешовите колоније чапљи и повратак црног ибиса (*Plegadis falcinellus*) на Обедској бари најбољи је индикатор успешности санације отворених влажних станишта на Обедској бари.

*Мониторинг миграторних померања птица водених станишта у Војводини (сеоба, зимовање, дисперзија)*

У оквиру међународног IWC пројекта (*International Waterbirds census*), спроведен је редовни зимски цензус птица водених станишта. Током јануара 2003. године, од мађарске границе до Београда, на Дунаву је забележено преко 60.000 јединки у оквиру 26 врста птица водених станишта, док је на Сави оквирна процена око 10.000 јединки. На току Тисе кроз Војводину забележено је 800 јединки у оквиру пет врста.

Смањење броја птица у односу на јануар 2002.године последица је њиховог масовног померања ка Медитерану због оштре зиме.

*Мониторинг популација ретких и угрожених врста птица на подручју Војводине* обухватио је праћење бројности популација црне роде (*Ciconia nigra*), орла белорепана (*Haliaeetus albicilla*), орла крсташа (*Aquila heliaca*) и велике дропље (*Otis tarda*)

Црна рода спада у групу ретких врста - R (rare), као и у категорију SPEC 3. У Србији и Црној Гори је проглашена за природну реткост. Укупна гнездилишна популација црне роде у Србији износи око 110 парова. У Војводини се налази 95% домаће популације. Најважнија гнездилишта су на подручју Горњег Подунавља у Бачкој, са око 40 парова и у Срему - код Обедске баре, где има око 20 парова. На подручју СРП "Горње Подунавље" гнезди се око 30% свих парова забележених на гнежђењу у Србији.

Укупна бројност орла белорепана (*Haliaeetus albicilla*) у Србији се процењује на око 45 парова, од чега преко 90% у Војводини. Главна гнездилишта су у зони СРП "Горње Подунавље" и Босутских шума. Већи број негативних фактора, посебно губљење повољних места за гнежђење сечом старих аутохтоних шума, редуковање хранидбене базе исушивањем и зарастањем мочвара и обимним хидромелиорацијама, као и загађење животне средине тешким металима и хемијским средствима редуковао је популацију орла белорепана у Војводини. Број парова на подручју Резервата у последњих 25 година има благи узлазни тренд.

Период процене	Број парова у резервату
пре 1978	5-5
1986. – 1990.	4-4
1996. – 1998.	7-8
2003.	8-10

Табела 76. Раст броја гнездећих парова орла белорепана *Haliaeetus albicilla* на подручју СРП "Горње Подунавље" у периоду 1978.г.- 2003.г.

Према Црвеној књизи Света (IUCN, 1996), орао крсташ (*Aquila heliaca*) је једна од најугроженијих птица у Европи. Бројност ове врсте у Србији не прелази 3-4 пара. Последње поуздано савремено гнездилиште се налази на Фрушкој гори. Пројектом у 2003. години обухваћена су гнездилишта на Фрушкој гори, картирање гнезда и праћење успешности репродукције, дисперзије завичајних птица и доселица из суседних земаља.

Велика дропља (*Otis tarda*) је према прилагођеним IUCN категоријама угрожености у Србији сврстана у групу високо угрожених врста (EN - *endangered*). Њена бројност опада услед уништавања станишта, коришћења штетних биоцида, узнемиравања и нелегалног одстрела. Неколико последњих деценија велика дропља живи и размножава се једино на подручју северног Баната. Ради очувања последњег репродуктивног станишта велике дропље у нашој земљи, од стране Владе Србије 1997. године проглашен је Специјални резерват природе "Пашњаци велике дропље" на површини од 980 ha. Завичајна популација велике дропље током 5 година је незнатно смањена, са око 36 птица (макс. 1998. г.), на око 30 птица (макс. 2003. г.).



Слика 158. Велика дропља (*Otis tarda*)

Програм заштите ретких и угрожених биљних врста на подручју Војводине обухватио је систематско праћење бројности и виталности популација банатског божура (*Paeonia officinallis* subsp. *banatica*), кукурјака (*Eranthis hyemalis*) и тестерице (*Stratiotes aloides*).

На подручју Делиблатске пешчаре, опстаје једина национална популација банатског божура (*Paeonia officinallis* subsp. *banatica*), ретке подврсте панонског, ендемског и реликтног значаја. Популација банатског божура на Делиблатској пешчари је регресивног карактера, са критично малим бројем јединки ограничене могућности репродукције. Детаљна истраживања популације се обављају у континуитету од 1994. до 2003. године.

Кукурјак (*Eranthis hyemalis*) и његова природна станишта у Србији, стављени су под заштиту (Уредба о заштити природних реткости, "Сл. Гласник РС", 50/93). У Црвеној књизи флоре Србије одређен је као крајње угрожен таксон (CR –Srb B<sub>2cd</sub>). Шума "Багремара" је за сада једини потврђени локалитет кукурјака у Србији. Истраживањима током 2003. године, констатовано је неколико микролокација ове врсте. Процењује се да је укупан број јединки врсте на овом станишту већи од 10000 индивидуа. Поред заштите врсте као природне реткости установљена је претходна заштита станишта ове врсте (Сл. Гласник РС. 59/03, 06.06.2003.).

Специјални резервати природе "Засавица" и "Обедска бара" су водени екосистеми угрожени прогресивним зарастањем. Међу биљним врстама које формирају велике популације на Обедској бари је и тестерица (*Stratiotes aloides*), релативне вредности биљне масе од 25,2%. У Специјалном резервату природе "Засавица", ова врста је окарактерисана као местимично масовна са 28,5% укупне биомасе. На оба локалитета тестерица продукује огромну биомасу, формирајући велике популације и обрастајући велики део воденог огледала. Имајући у виду њену високу конкуритивност, као и форму раста, ова врста представља значајан фактор у успоравању тока и у процесу

зарашћивања. Истраживањем подручја Обедске баре, указано је опасност од могућег претварања Обедске баре у сувоземну травну, односно шумску формацију. С обзиром да се ради о законом заштићеној врсти, њено уклањање је онемогућено. Због тога би било потребно размотрити статус ове врсте у Војводини

#### *Мониторинг орхидеја (Orchidaceae) у Националном парку "Фрушка гора"*

Због свог положаја и близине бројних насеља, природа Фрушке горе је под великим антропогеним утицајем. У флори Фрушке горе присутно је 30 врста из фамилије орхидеја (*Orchidaceae*). Девет врста броји између 1.000 и 5.000 индивидуа, за шест врста процењена бројност је 100 до 1.000 индивидуа, а 15 врста могу се означити као изузетно ретке, јер им бројност на Фрушкој гори вероватно не прелази 100 индивидуа. Установљено је да су врсте *Coeloglossum viride* и *Ophrys holoserica* потпуно ишчезле са ових простора.

Управа за заштиту животне средине финансирала је реализацију више пројеката усмерених ка *in situ* заштити ретких и угрожених врста и њихових станишта. Најзначајнији пројекти који су реализовани током 2003. и 2004. године су:

- Реинтродукција дабра у Србију (*Castor fiber* L. 1758)
- Заштита копнених корњача (*Testudo hermanni*) у Републици Србији
- Мониторинг метапопулационог система зелених жаба (*Rana synklepton esculenta*) у југоисточном делу Панонске низије
- Диверзитет фауне слепих мишева (*Mammalia, Chiroptera*) у Србији, национални Акциони план за очување и припрема за приступање међународним споразумима
- Инвентар мочварних и других водених станишта у Републици Србији
- Центри биљног диверзитета у Србији "Important Plant Areas – IPA in Serbia"
- Црвена књига васкуларне флоре Србије II - угрожени и рањиви таксони
- Црвена књига фауне кичмењака Србије
- Хармонизација националне номенклатуре у класификацији станишта са међународним стандардима
- Одрживи развој и заштита шумских екосистема у Србији - усклађивање са међународним стандардима
- Примена ГИС технологија у вредновању и заштити природних потенцијала НП Тара
- Обезбеђење услова за прихват животиња које се налазе на листама за контролу трговине угроженим и ретким врстама
- Стање животне средине дела Полимља на подручју Ковачевца - Велика Жупа са смерницама за побољшање животне средине и развој истраживаног подручја



Слика 159. Дабар (*Castor fiber* L. 1758), врста која је успешно реинтродукована на подручју Засавице и Обедске баре

## *Ex situ* ЗАШТИТА БИОЛОШКЕ РАЗНОЛИКОСТИ

*Ex situ* заштита обухвата активности које су усмерене ка заштити ретких и угрожених врста изван њихових природних станишта. Банке гена ефикасно се могу искористити за реинтродукцију (поновно насељавање) врста које су ишчезле из одређеног подручја.

Управа за заштиту животне средине иницирала је реализацију два пројеката усмерених ка *ex situ* заштити ретких и угрожених врста и њихових станишта.

-Микропропагација, реинтродукција и плантажно гајење крајње угрожене ендемичне биљне врсте *Nepeta rtanjensis*

-Уређење Ботаничке баште у Крагујевцу



Слика 160. Ртањска метвица (*Nepeta rtanjensis* Diklić & Milojević), ретка и угрожена ендемична врста, локално распрострањена на кречњачким камењарима планине Ртањ. У 2004. години извршена је реинтродукција 1000 индивидуа ове врсте.



Врста *Nepeta rtanjensis* Diklić & Milojević (fam. *Lamiaceae*), ртањска метвица, је ендемична врста, локално распрострањена на јужним падинама планине Ртањ. Расте на отвореним кречњачким камењарима у зони храстове шуме *Quercetum frainetto-cerris* на висини од 650-850 m н.в. и гради заједницу *Nepeto-Festucetum valesiacaе*. Значајна удаљеност и издвојеност њеног ареала у односу на центар распрострањења медитеранског комплекса *Nepeta sibhropii* указује на њен реликтни карактер. Ова изузетно ретка и угрожена врста, по категоризацији IUCN у Црвеној књизи флоре Србије окарактерисана је као крајње угрожен таксон, а као природна реткост у Србији заштићена је законом. Укупна бројност је процењена на пар стотина примерака ("Црвена књига флоре Србије"), са тенденцијом даљег опадања. Претпоставља се да је главни узрок нестајања ове врсте гљивична инфекција семена. Таксон није уврштен у европску и светску црвену листу флоре, али је уврштен у листу међународно значајних врста васкуларне флоре у Србији и Црној Гори.

У оквиру пројекта "Микропропагација, реинтродукција и плантажно гајење угрожене, ендемске и потенцијално лековите биљне врсте *Nepeta rtanjensis*" извршена је реинтродукција 1000 јединки ове врсте, добијених у процесу микропропагације у Институту за биолошка истраживања "Синиша Станковић", што је несумњив допринос очувању ове крајње угрожене ендемореликтне врсте.

## КОНТРОЛА КОРИШЋЕЊА И ПРОМЕТА ДИВЉИХ БИЉНИХ И ЖИВОТИЊСКИХ ВРСТА

Наредбом о стављању под контролу коришћења и промета дивљих биљних и животињских врста обухваћено је 156 врста, од чега 16 врста гљива, 3 врсте лишаја, 129 врста биљака и 8 врста животиња. У току 2003. године, Завод за заштиту природе Србије издао је 164 дозволе, док је у 2004. години, 156 правних лица добило је 307 дозвола за сакупљање и промет дивљих врста. Највише дозвола је издато за сакупљање гљива (197), биљака (82), пужева и жаба (17) и пијавица (2). У 2003. години, Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине је издало 150 дозвола за увоз/извоз биљних и животињских врста заштићених националним законодавством. У 2004. години, Управа за заштиту животне средине Министарства науке и заштите животне средине је у вршењу послова контроле промета дивљих врста флоре и фауне према Наредби о стављању под контролу коришћења и промета дивљих биљних и животињских врста (Службени гласник РС, бр. 17/99), издала је укупно 409 дозвола за увоз/извоз.

На предлог Завода за заштиту природе Србије, Министарство науке и заштите животне средине донело је Наредбу о забрани сакупљања следећих врста: *Achillea atrata* subsp. *multifida* (шиње), *Aconitum toxicum* (једић), *Aconitum variegatum* (налеп), *Alchemilla xanthochlora* (вирић), *Erica herbacea* (врес), *Gentiana lutea* (жута линцура), *Gentiana punctata* (пегава линцура), *Gypsophila paniculata* (шлајер), *Micromeria albanica* (албански чубар) и *Trollius europeus* (јаблан) за 2004. годину на целој територији Републике. У већем броју округа забрањено је сакупљање више врста пужева (*Helix sp.*) и жаба (*Rana sp.*).





Здравље људи зависи од њихове генетичке основе и низа социо-културолошких и економских околности које одређују начин и стил њиховог живљења (врста исхране, стрес, конзумирање алкохола, цигарета и других стимулативних средстава, одсуство рекреације и физичких активности). С друге стране, здравље људи је у већој или мањој мери корелисано и са квалитетом животне средине.

Везу између квалитета животне средине и људског здравља није лако утврдити због великог броја фактора који утичу на виталност хумане популације. Зато се морталитет, инвалидитет и морбидитет у неким случајевима тешко могу корелисати са деградацијом и загађењем животне средине. Распољиви подаци показују да је више од половине смртних случајева у Републици Србији проузроковано кардио-васкуларним болестима, а око 17% је проузроковано малигним болестима. Трећи најчешћи узрок морталитета су недовољно дефинисане болести и стања, затим повреде, трауме и последице спољних фактора (укључујући загађење животне средине). Загађење ваздуха, контаминација воде и хране, нехигијенске депоније отпада и зрачење главни су средински узроци нарушавања здравља људи (Национални програм заштите животне средине Републике Србије, Нацрт, 25. април 2005. године).

Већина загађујућих материја има негативни утицај на здравље људи, нарочито азотни оксиди ( $\text{NO}_x$ ), лако испарљива органска једињења, приземни озон, чађ и  $\text{SO}_2$ . Становништво великих урбаних подручја изложено је дејству ових загађујућих материјама. Аерозагађење може изазвати озбиљне респираторне сметње нарочито код деце, асматицара и старијих. Оне обухватају: слабљење функције плућа (кашаљ, иритација респираторних путева, убрзано или плитко дисање), нарушавање имунитета, итд. Нека испарљива органска једињења (на пример, бензен) су канцерогена. Стопа акутних и хроничних обољења респираторних органа знатно је мања у руралној него у урбаној популацији која је прекомерно изложена дејству загађеног ваздуха.

*Микробиолошка контаминација воде* за пиће и хране узрок је бројних заразних обољења као што су хепатитис А, салмонелоза или шигелоза. *Загађење вода хемијским полутантима* може изазвати низ озбиљних обољења. На пример, прекомерне концентрације арсена у води изазивају рак коже, док је озбиљно и понекад летално обољење methaemoglobinaemia повезано са прекомерном концентрацијом нитрата у води за пиће (WHO, 2004). Лош квалитет воде за пиће (бактериолошка и хемијска контаминација, нпр. пестицидима или тешким металима) доводи до хроничних и акутних поремећаја дигестивног система и до ширења инфективних болести. Код нас се наведени случајеви јављају у сеоским подручјима и у Војводини, због мале покривености тих подручја водоводском инфраструктуром. Претњу људском здрављу представља и лош квалитет површинских вода, у случају да је вода загађена на локацијама које се користе као купалишта.

*Неадекватно управљање отпадом* утиче на здравље људи преко епидемиолошког ризика, контаминације ваздуха, воде и земљишта и емисије веома канцерогених диоксида који могу настати паљењем отпада на сметлиштима.

*Јонизујуће зрачење* има мутагене и канцерогене ефекте, Зато прекомерна изложеност јонизујућем зрачењу може битно угрозити здравље људи. Контаминација земљишта гранатама са осиромашеним ураном које су коришћене током НАТО бомбардовања представља озбиљан еколошки проблем који се мора решити у потпуности (Министарство здравља и заштите животне средине, 2002, UNEP, 2003).

Прекомерна изложеност *ултраљубичастом зрачењу*, пре свега UV-B делу спектра може изазвати рак коже оштетити имуни систем и створити катарактозне промене на очима.

У овом поглављу презентирани су статистички подаци о стопама оболелих у Републици Србији од 1998 до 2004. године. Према подацима Статистичког годишњака Србије за 2004. годину (Институту за заштиту здравља Србије "Др Милан Јовановић Батут"), број утврђених заразних и паразитних болести се повећао са 88.058 (2002. год.) на 101.193 у 2003. години. Алармантно је што је само на територији Војводине утврђено 53.419, ових болести на 2,031.992 становника. Број болести крви, крвотворних органа и поремећаја имунитета се такође повећао у посматраном периоду са 101.319 на 108.930. Повећање је регистровано и код болести система крвотока - са 1,088.801 на 1,191.566, болести система за дисање – са 1,635.542 на 2,028.215, као и код болести система за варење – са 385.570 на 407.135.

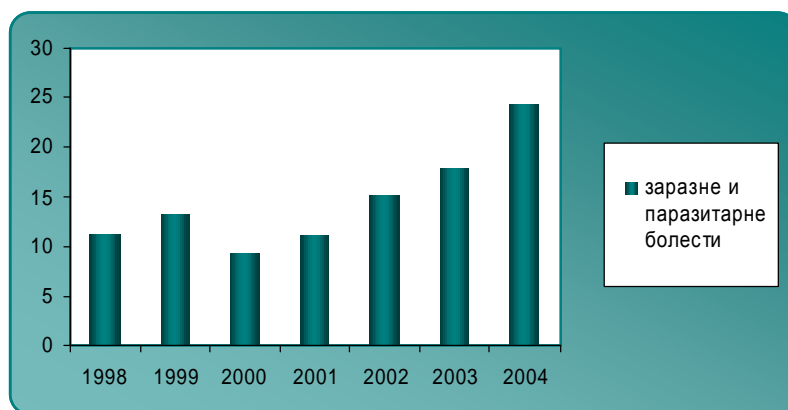
## **Заразне и паразитарне болести**

Заразна и паразитарна обољења, пре свега болести гастроинтестиналног система, јасно су повезана са квалитетом животне средине (квалитет воде за пиће, квалитет хране).

Друга група ових обољења (*зоонозе*) јасно је корелисана са неуређеним депонијама отпада, али и са деградацијом и фрагментацијом природних екосистема, што поспешује популациони раст неких врста глодара. Синантропне врсте глодара (врсте које прате људска насеља) представљају *резервоаре* узрочника заразних болести. *Патогени организми* који изазивају инфективна обољења доста су хетерогени и обухватају бактерије, вирусе и гљивице. *Вектори* ових обољења (инсекатске врсте, крпељи) као ектопаразити глодара и људи преносе узрочнике болести са једног на другог домаћина и на тај начин доприносе ширењу зараза.

Најзад, трећа група заразних и паразитарних болести која обухвата туберкулозу и синдром стеченог недостатка имунитета није јасно корелисана са променом животне средине, већ је условљена социолошким, културолошким и економским факторима.

Према подацима Статистичких годишњака Србије, инциденца оболелих од заразних и паразитарних болести у Републици Србији у благом је порасту од 2000. године (Слика 161).



Слика 161. Стопа оболелих (број оболелих на 1000 становника) од заразних и паразитарних болести у Републици Србији.

### Зоонозе

Антропозоонозе су инфективна обољења, која су заједничка за човека и многе врсте домаћих и дивљих животиња. Ова обољења имају велики епидемиолошко – здравствени и социјални значај јер угрожавају здравље људи, а поред тога могу довести до значајних економских губитака.

Болест	Број оболелих током				
	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
<b>Tetanus alius</b>	20	34	26	14	11
<i>Tetanus neonati</i>	-	2	-	-	-
<i>Anthrax</i>	3	-	-	1	1
<i>Leptospirosis</i>	43	76	18	15	58
<i>Trichinellosis</i>	408	559	411	383	577
<i>Echinococcosis</i>	32	27	24	35	27
<i>Brucellosis</i>	76	28	2	24	9
<i>Toxoplasmosis</i>	34	33	44	40	108
<i>Psittacosis-ornithosis</i>	2	1	1	3	3
<i>Q febris</i>	15	3	25	21	8
<i>Febris haemo. cum syn. renali</i>	22	14	6	5	71
<i>Tularemia</i>	2	38	43	7	17
<b>Укупно</b>	<b>657</b>	<b>815</b>	<b>600</b>	<b>548</b>	<b>890</b>

Табела 77. Број оболелих од зооноза на територији Републике Србије у периоду од 1998. до 2002. године

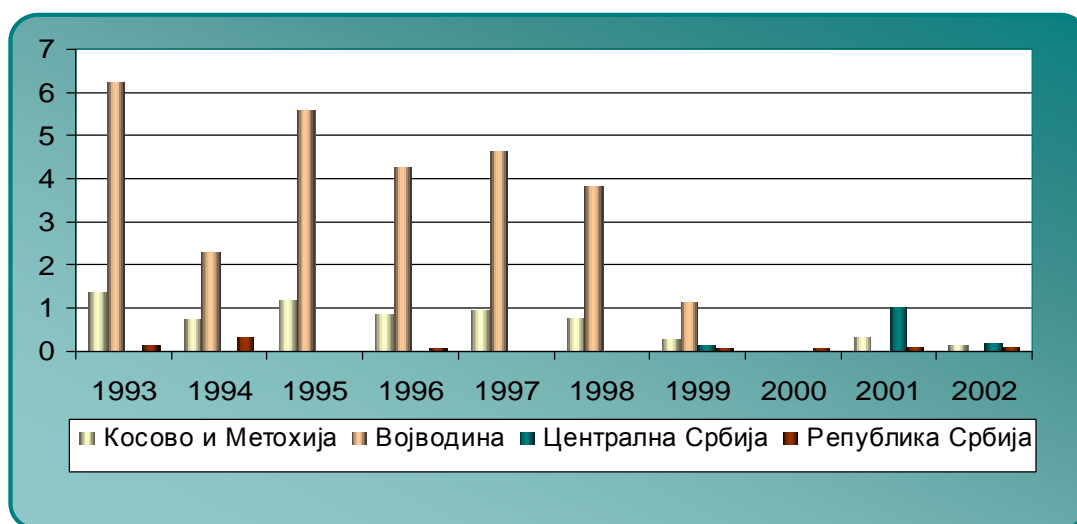
### Бруцелоза-*Brucellosis*

Бруцелоза је акутно или хронично инфективно обољење човека и животиња, узроковано бактеријом рода *Brucella*. То је најраспрострањенија

зооноза, која се преноси са животиња (говеда, оваца, коза, свиња), путем директног контакта са крвљу, плацентом, фетусима или утериним секретима, или конзумирањем инфективних животињских продуката (посебно млека и млечних производа). Хумана бруцелоза узоркована *B. melitensis* је озбиљан јавно здравствени проблем у областима где су заступљене овце и говеда.

Респираторне инфекције у животиња настају у торовима и шталама, а код људи у лабораторијама и кланицама. Мали број обољења настаје и акциденталном самоинјекцијом - убризгавањем соја 19 вакцине против бруцелозе.

У Србији, бруцелоза је примарно обољење пре свега оваца и коза на територији епизоотиолошког подручја Косова и Метохије и јужних делова централне Србије. Што се тиче обољевања људи, највише вредности морбидитета бележи Косово и Метохија, у централној Србији се региструју појединачни случајеви, а у Војводини, (изузимајући период од 1959-1970 године), поново се региструју појединачни случајеви од 1999. године (Слика 162)



Слика 162. Број оболелих (на 100.000 становника) од бруцелозе на територији Републике Србије у периоду од 1993 до 2002. године. Напомена: 1993. године умрло је једно лице. Од 2000. године недостају подаци за Косово и Метохију

Бруцелоза је на теритрији бивше Југославије први пут дијагностикована 1947, године у Истри и словеначком приморју, али је у току неколико година искорењена. Дуги низ година није је било на територији Југославије, да би се поново појавила у Македонији 1978. године. Пошто нису предузете адекватне мере на сузбијању и искорењивању бруцелозе она је нагло почела да се шири, да би крајем осамдесетих година захватила целу Македонију, Косово и Метохију и јужни део централне Србије.

У централној Србији бруцелоза се региструје спорадично и у форми појединачних случајева, а у Војводини се јавља у форми епидемија.

У периоду јануар–јун 2003. године није регистрован ни један случај бруцелозе у хуманој популацији на територији централне Србије, док је са територије Војводине (јужно банатски округ) пријављен један оболели.

У другој половини 2003. године пријављено је 27 случајева бруцелозе. Од укупног броја, на територији Војводине пријављено је 7 оболелих (Панчево –

5; Владимировец, општина Алибунар–2). На територији Града Београда пријављено је 17 случајева (Угриновци-Земун-15, Остружница општина Чукарица -2). На територији зајечарског округа пријављен је 1 оболели (Књажевац). Из општине Тутин (Суви До) пријављена су три оболела лица.

### **Хеморагична грозница са бубрежним синдромом**

Хеморагична грозница са бубрежним синдромом (ХГБС) је узрокована *Hanta* вирусима (породица *Bunaviridae*). На Балкану и у Европи се најчешће изолују Hantaan, Dobrava, Puumala и Seoul вирус. Оболење има сезонски карактер при чему се највећи број оболелих на Балкану јавља у пролеће и рано лето, а углавном оболева сеоско становништво. Резервоар вируса су пољски мишеви, док су људи акцидентални домаћини. Вирус је присутан у урину, фецесу и пљувачки стално инфицираних глодара који немају симптоме болести, а претпоставља се да се инфекција преноси аеросолима екскрета глодара (доказано у експерименталним условима). Инфекција се *не преноси* са човека на човека.

У периоду од 1998. до 2002. године у Србији је пријављено укупно 118 оболелих особа од хеморагичне грознице са бубрежним синдромом.

Хеморагична грозница са бубрежним синдромом у 2001. години бележи најниже вредности стопе инциденције (0,06 на 100.000 становника) у посматраном петогодишњем периоду, да би у 2002. години дошло до вишеструког пораста у оболевању. У тој години пријављен је 71 случај овог обољења са четири летална исхода при чему су сви умрли са подручја централне Србије.

У првих шест месеци 2003. године регистрована су три случаја оболевања од хеморагичне грознице са бубрежним синдромом на територији Р Србије ( моравички округ – 2 и јужно бачки –1) , док је у истом периоду 2002. године пријављено 9 пута више (27случајева).

У јулу и августу месецу 2003. године, у нишавском и колубарском округу пријављен је по један случај оболевања од ове болести.

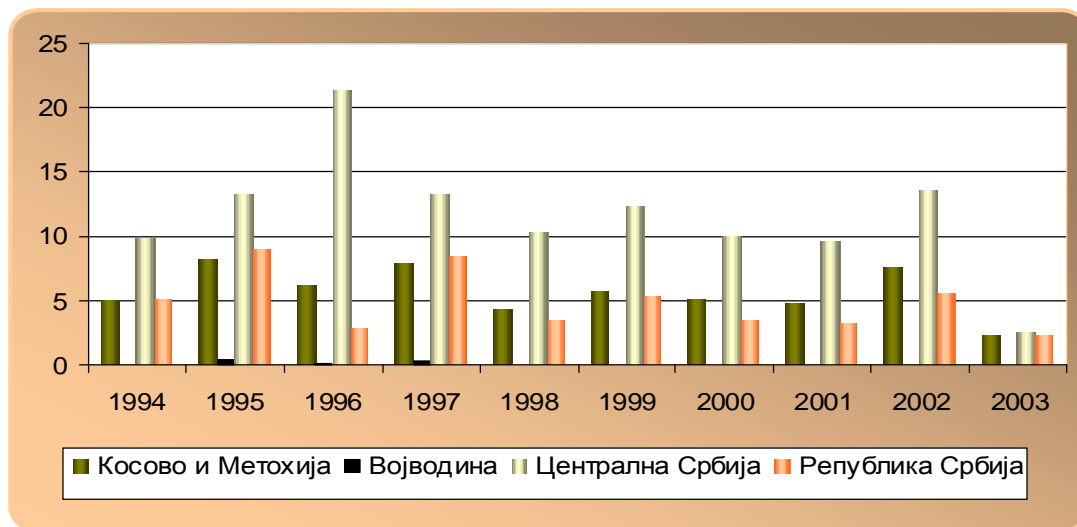
### **Трихинелоза - Trichinellosis**

Трихинелоза је паразитарно обољење изазвано ваљкастим црвом *Trichinella spiralis*, чије се ларве насељавају у попречнопругастој мускулатури. Болест је заједничка многим домаћим и дивљим животињама, као и човеку. Природни резервоари трихинеле су бројне домаће и дивље животиње (домаћа и дивља свиња, пацови, мишеви, пас, мачка, коњ, вук, лисица, јазавац, медвед и др.).

Човек се најчешће зарази конзумирањем сировог или термички недовољно обрађеног свињског меса, месних прерађевина, као и меса неких дивљих животиња које у себи садрже живе ларве. Инфекција се не преноси директно са оболелог на здравог човека.

До 1957. године у Србији су регистровани ретки, појединачни случајеви болести, изузев две епидемије у Шапцу и Краљеву (1954. године).

У периоду од 1994. до 2003. године трихинелоза представља најчесталију болест из групе зооноза. У наведеном периоду регистровано је 5180 случајева обољења, од којих се 5 завршило смртним исходом.



Слика 163 Број оболелих (на 100.000 становника) од трихинелозе у Републици Србији. Од 1998. године недостају подаци за Косово и Метохију.

Трихинелоза у свом јављању показује годишње осцилације у броју оболелих. Најмањи број оболелих у посматраном десетогодишњем периоду регистрован је 2003. године (178 случајева са стопом инциденције од 2,37/100.000), а највећи 1995. (803 случаја са стопом инциденције 8,26/100.000) (Слика 159).

Трихинелозу карактерише и епидемијско јављање. У десетогодишњем периоду (1994-2003), на територији Републике Србије трихинелоза је дијагностикована код 7786 домаћих и 24 дивље свиње, док је током 2004. године присуство *Trichinella spiralis* доказано код 459 домаћих и 13 дивљих свиња.

### Менингококна болест

Велики здравствени проблем у Републици Србији представља појава менингококне болести (Morbus meningococcicus). У периоду од 1993. до 2003. године у Републици Србији пријављено је укупно 519 случајева менингококне болести. Најнижи број инфекција регистрован је 2001. године (21), док се највиши број тих обољења бележи у 1995. години (84), са одговарајућим стопама инциденције од 0,28/100.000 и 1,07/100.000 (Табела 78)

Анализа појаве инфекције менингококне болести у односу на узрастну доб указује да се у Републици Србији у периоду од 1999. до 2003. године оболевање најчешће бележи у групама старосне доби млађе од годину дана и

код деце у првој и другој години живота (Слика 163). Међутим, у истим узрасним групама пријављивани су најчешће и летални исходи.

Година	Централна Србија		Војводина		Србија –УКУПНО	
	Оболели	Ст. инциден.	Оболели	Ст. инциден.	Оболели	Ст. инциден.
1993.	41	0,7	6	0,29	47	0,6
1994.	41	0,7	7	0,34	48	0,61
1995.	69	1,18	15	0,74	84	1,07
1996.	43	0,74	10	0,49	53	0,67
1997.	50	0,86	25	1,24	75	0,95
1998.	29	0,53	8	0,39	37	0,49
1999.	44	0,8	7	0,34	51	0,72
2000.	31	0,56	7	0,34	38	0,5
2001.	12	0,21	9	0,44	21	0,28
2002.	18	0,33	8	0,39	26	0,35
2003.	21	0,38	18	0,88	39	0,52

Табела 78. Оболели и стопе инциденције од менингококне болести (Morbus meningococcus) у Републици Србији



Слика 163. Оболели од менингококне болести (Morbus meningococcus) по узрасним групама у Републици Србији у периоду од 1999. до 2003. године.

## Туберкулоза

Туберкулоза је обрнуто корелисана са социо-економским развојем друштва и није директно повезана са проблемом нарушавања животне средине.

Број оболелих од туберкулозе у Србији повећава се са старашћу, а у укупном рангирању оптерећења, ова болест се налази на 16. месту, где је само оптерећење у већини случајева проузроковано годинама изгубљеног живота, указујући још увек на недовољне активности здравствене службе (Atanasković-Marković, *et.al.* 2003.). Као резултат примене мера антитуберкулозне заштите током низа година долазило је до сталног пада броја оболелих од туберкулозе, па је 1990. године инциденца у нашој земљи била 41/100.000 становника. У то време просечна стопа инциденце на Балкану била је 45, а у Европи 27/100.000, што је било знатно испод светског просека (155/100.000).

Почетком деведесетих година дошло је до распада бивше Југославије, са масовним миграцијама становништва из ратом захваћених подручја Хрватске и Босне и Херцеговине. Босна и Херцеговина је била република са највишом стопом инциденце туберкулозе у СФРЈ (81/100.000). Растућа незапосленост, економска криза и потхрањеност становништва, уз континуирани стрес, обележили су тај период.

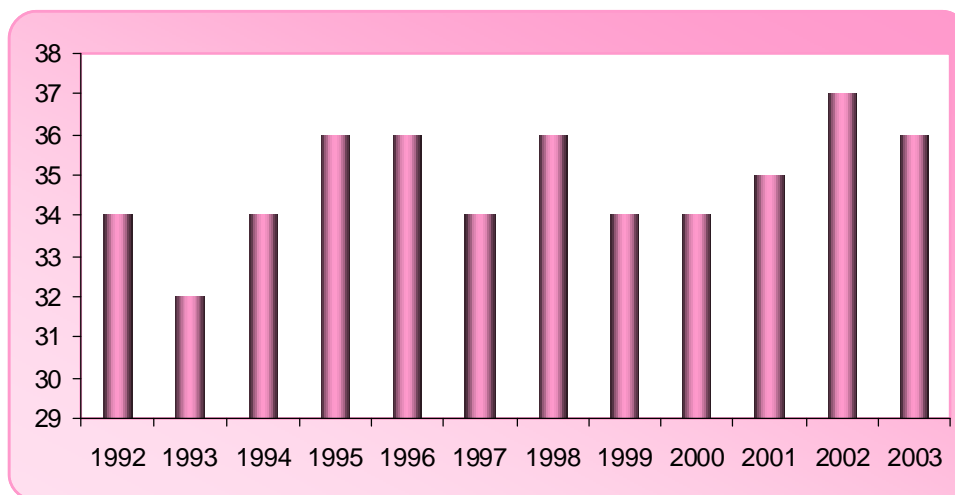
Последњих десетак година, због ратова у региону, миграција становништва, међународних санкција и глобалног осиромашења народа и здравствене службе, није дошло до постепеног смањивања броја оболелих од туберкулозе, као деценијама раније.

Прекиди у лечењу, недовољно и нередовно снабдевање есенцијалним антитуберкулотицима, недостатак реагенса за микобактериолошку дијагностику, рендген снимака, изостанак финансијске подршке за контролу квалитета рада установа, као и низ других ограничења, имали су одређене последице. Број туберкулозних болесника стагнирао је више година, са назнаком тенденције пораста (Слика 164).

Стопа инциденце туберкулозе у Србији 2002. године била је 37/100.000, што представља и даље умерену стопу инциденце (Републичка комисија за туберкулозу, 2005.).

Однос оболелих особа женског и мушког пола мањи је од један у свим старосним групама, осим код млађих од 24 године. Анализа инциденце туберкулозе у Србији у односу на пол и узраст показује да је највише оболелих мушкараца и жена у групи старијих од седамдесет година. Инциденца туберкулозе у Србији варира у односу на округе. У Централној Србији највиша стопа инциденце је нађена у Мачванском (74/100.000), потом Топличком и Моравичком округу. У поређењу са ранијим периодом, однос плућне и ванплућне туберкулозе није се значајно променио. У укупном броју оболелих од туберкулозе у Србији, туберкулоза респираторног система чини 94%, а екстрареспираторна 6% (у просеку) за последњих 10 година.





Слика 164. Број оболелих (на 100.000 становника) од туберкулозе на територији Републике Србије

У односу на захваћени орган у ЕПТБ-у, најчешћи је специфични лимфаденитис (49%), урогенитална туберкулоза (21%), остеоартикуларна (11%), менингитис (2%). Остале локализације обухватају 16%. Плућна туберкулоза је бактериолошки потврђена у око 60% случајева. Код 84-89% новооткривених болесника годишње, постигнут је успешан исход лечења. Неуспешно лечење је регистровано у 3% случајева. У односу на укупни број новорегистрованих случајева, рецидива болести има просечно 8%.

### Синдром стеченог недостатка имунитета (AIDS)

Вирус недостатка имунитета код људи HIV (Human Immunodeficiency Virus) узročник је *синдрома стеченог недостатка имунитета* или AIDS, што је акроним од Acquired Immune Deficiency Sindrom. HIV вирус инфицира и убија беле крвне ћелије (CD4 лимфоците или "Т ћелије"), које бране организам од инфекција. Имуни систем особе са детектованим синдромом стеченог недостатка толико је слаб да лако долази до опортуних инфекција (атипичне упале плућа) тумора (Капошијев сарком) или туберкулозе и леталног исхода. Време које протекне од инфекције HIV вирусом до испољавања синдрома стеченог недостатка имунитета варира од 2 до 10 година.

Надзор над епидемиолошком ситуацијом у Србији у односу на HIV/AIDS одвија се преко Института за заштиту здравља Србије и мреже од 22 регионална института/ завода за заштиту здравља.

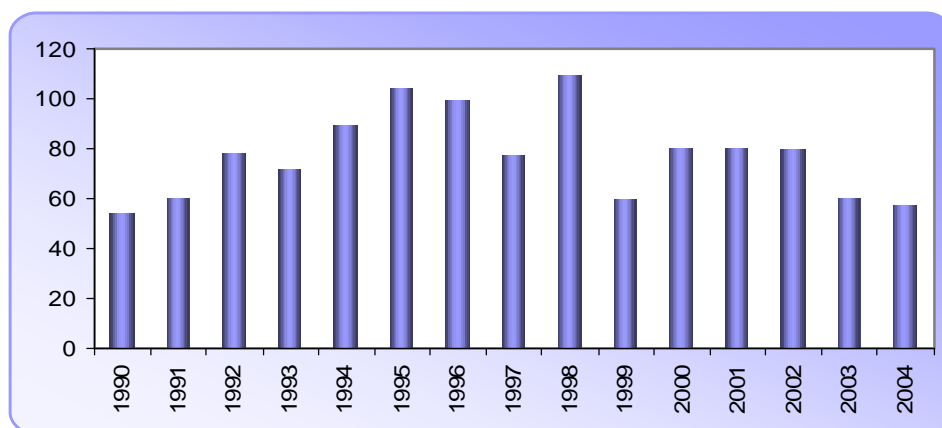
Епидемија HIV/AIDS-а у Републици Србији званично је почела 1985. године када су ретроактивно пријављени први случајеви AIDS.

Први случајеви HIV инфекције пријављени су 1987. године у Београду, али регистровани су ретроградно 1984. и 1985. године, када је у ствари дијагностикована HIV инфекција.

У Р. Србији без Косова и Метохије у периоду 1984-2003. година регистровано је 1807 особа инфицираних HIV од којих је 1188 (66%) већ оболело од AIDS, док је 845 (71%) особа умрло од AIDS, што ову болест ставља међу водеће разлоге умирања од заразних болести у нашој земљи.

Доминира груписање регистрованих HIV позитивних особа (91%) на територији централне Србије, и то углавном на подручју града Београда (83%).

Након континуираног пораста ризика да се оболи од AIDS, са два врха 1995. и 1998. године (близу 14 оболелих на милион становника), од 1999. године запажа се постепено опадање ризика оболевања, с проценом да ће тај тренд задржати и током наредног периода (Слика 165).



**Слика 165. Број регистрованих случаја AIDS у Републици Србији. Извор: Комисија за борбу против HIV/AIDS. Национална стратегија за борбу против HIV/AIDS у Србији (2005-2010). Београд: Министарство здравља 2005.**

Ризик умирања од AIDS достигао је највишу вредност 1996. године (12 умрлих на милион становника), а од 1997. године бележи се континуиран пад истог. Најниже вредности регистроване су 2002. и 2003. године.

Пад оболевања и умирања од AIDS свакако је резултат примене високо активне антиретровирусне терапије која је од 1996/1997. године доступна и код нас. И у индустријски развијеним земљама западне Европе регистрован је значајан пад оболевања и умирања од AIDS од 1995. године услед примене високо активне антиретровирусне терапије, која продужава безсимптоматску фазу болести, док код већ оболелих од AIDS значајно продужава живот. Међутим, слично као и код нас, пад оболевања од AIDS није праћен смањењем броја новодијагностикованих HIV инфекција, па уз продужење живота оболелих расте и укупан број особа које живе са HIV/AIDS, односно резервоара инфекције.

Једна од епидемиолошких карактеристика HIV/AIDS у Р. Србији је концентрисање инфицираних, оболелих и умрлих особа на територији града Београда (више од 70%), који као и свака метропола има више фактора ризика и више заступљено ризично понашање, али и највећи број тестирања се обави управо у Београду. Тако је у Београду регистровани ризик оболевања од AIDS више него троструко већи него у Р. Србији практично током целог посматраног периода, док је регистрована стопа особа које живе са HIV/AIDS у Београду крајем 2003. године четвороструко већа у односу на Р. Србију (549 према 128 особа са HIV/AIDS на милион становника).

У Србији у периоду 1984-2003. година највише регистрованих HIV позитивних особа је узраста 30-39 година (38%), а следи узраст 20-29 година (31,5%). У узрасту мањем од 15 година HIV инфекција је ретка (3,4%), као и у међу младима узраста од 15 до 24 године (12,8%). Највећи број свих особа инфицираних HIV-ом припада узрасту од 15 до 49 година (83,7%).

Водећи начин преношења HIV међу оболелима од AIDS у Србији у периоду 1984-2003. година је трансмисија путем заражене крви, што у већини случајева подразумева коришћење заједничких игала и шприцева међу

интравенским корисницима дрога (45%), који са оболелим од хемофилије и примаоцима крви и крвних деривата чине више од половине оболелих код којих је HIV инфекција пренета путем крви.

Другу велику групу чини сексуални пут преношења HIV, и то како међу хетеросексуалцима, тако и међу мушкарцима који имају сексуалне односе са мушкарцима (35%). Ово се скоро у потпуности односи на сексуалне односе без заштите (кондома), на промискуитетне особе или партнере HIV позитивних.

Значајан број оболелих је са неутврђеним начином преношења HIV инфекције (око 10%). Преношење HIV са мајке на дете регистровано је само у неколико случајева (нешто више од 1%).

Промена у начину преношења HIV инфекције уочена у последњих неколико година у Р. Србији, у смислу изразитог смањења HIV/AIDS међу интравенским корисницима дроге (са 90% 1984. на 8% 2002. године), а повећања преношења HIV сексуалним контактом, нарочито хетеросексуалним (са 2% 1985. на 37% 2002. године), што је тренд и у Европи, указује на висок степен опасности. Такође, региструје се и пораст HIV инфекције међу мушкарцима који имају сексуалне односе са мушкарцима (са 3% 1985. на 31% 2003. године), као и у категорији са непознатим, односно неутврђеним начином преноса HIV инфекције (са 2% 1986. на 24% 2002. године). С обзиром да је неутврђен начин преноса знатно чешћи код мушкараца него код жена то оправдано побуђује сумњу да, због изражене стигматизације хомосексуализма у нашем друштву, мушкарци чешће прикривају своје ризично понашање. Сличне претпоставке постоје и за неке друге земље, а нарочито за земље Источне Европе.

Када се хронолошки анализира преношење HIV инфекције са мајке на дете, уочава се да се оно региструје изузетно ретко (ниједан до четири случаја годишње тј. укупно 31 случај). Међутим, увек су прво дијагностикована деца инфицирана HIV или већ оболела од AIDS, па тек након тога ретроактивно је откривана инфекција код мајки, односно њихових партнера. Следи да те жене због неинформисаности нису имале могућност репродуктивног избора, као и одговарајуће медикаментозне профилаксе и осталих превентивних мера у циљу минимизовања ризика за пренос HIV инфекције на своју децу. Данас је доказано да ризик може бити мањи од 2% уз благовремено и потпуно предузете мере превенције.

**У Србији је у посматраном периоду регистровано 845 особа умрлих од AIDS (631 мушкарац и 214 жена), при чему је однос мушког пола према женском 2,9:1.**

Већина умрлих припада региону централне Србије (91,7%), док је само 8,3% регистровано на подручју Војводине. Само на територији града Београда умрло је 635 особа (75,1%) у посматраном периоду.

Преваленција HIV инфекције крајем 2003. године износи 128 HIV+ на милион становника Р. Србије без Косова и Метохије, односно 962 особе (285 жена) живи са HIV/AIDS-ом крајем 2003. године.

Ако би се преваленција рачунала на популацију узраста 15-49 година (по препорукама Светске здравствене организације и UNAIDS), онда би регистрована преваленција HIV инфекције у Србији била 222 HIV+ на милион становника Р. Србије без Косова и Метохије узраста 15-49 година, односно 806 особа (264 жене) узраста 15-49 година живи са HIV/AIDS крајем 2003. године.

Регистрована преваленција HIV/AIDS у популацији младих узраста 15-24 године крајем 2003. године износи 200 HIV+ на милион становника Р. Србије без Косова и Метохије узраста 15-24 године.

На основу доступних података и помоћу софтверског ЕПП пакета, креираног од стране Светске здравствене организације за земље са ниском преваленцијом HIV инфекције, процењена минимална преваленција HIV инфекције крајем 2003. године износи 1400 HIV+ на милион популације узраста 15-49 година (односно процењено је да минимално 5017 особа узраста 15-49 година живи са HIV/AIDS крајем 2003. године, при чему је 539 жена), док је процењена максимална преваленција HIV инфекције 2600 HIV + на милион популације узраста 15-49 година (односно процењено је да максимално 9612 особа узраста 15-49 година живи са HIV/AIDS крајем 2002. године при чему је 1685 жена). Процењене преваленције су 6-11 пута веће од регистроване.

Премда наша земља спада у земље са ниском преваленцијом HIV/AIDS епидемиолошка ситуација се може окарактерисати као неповољна, са тенденцијом даљег погоршавања, с обзиром на тешке социјално-економске услове као и ризично понашање. С друге стране, прети врло извесна опасност од економски условљене миграције из земаља Источне Европе, које су већ тешко погођене HIV епидемијом.

На основу пријава и извештаја достављених Институту за заштиту здравља Србије “Др Милан Јовановић Батут” у Р. Србији током 2004. године регистровано је 75 нових случајева HIV инфекције, 49 случајева AIDS, док је 21 особа умрла од AIDS.

Од 75 новорегистрованих HIV позитивних особа 10 (13%) је из Војводине, 55 (73%) из Београда, док су остали из централне Србије. Ако се посматра дистрибуција HIV инфекције по полу однос полова је 57 мушкараца: 18 жена (3:1), док је према узрастним категоријама највећи број случајева регистрован у групи 30-49 година (48 случајева или 64%), а међу младима узраста 15-24 године пријављено је 4 случаја (5%). Што се тиче трансмисивних категорија чак 60% HIV инфекција је пренешено сексуалним путем (45 случајева, од тога 21 случај или 28% сексуалним контактом међу мушкарцима), што је свакако тренд последњих 6 година. Током 2004. године регистровано је 18 HIV позитивних особа (24%) са неутврђеним начином трансмисије, 8 случајева HIV инфекције (11%) као резултат заједничке употребе прибора и игала код интравенских наркомана, 2 случаја посттрансфузионе HIV инфекције и 2 случаја трансмисије HIV-а са мајке на дете.

## **Тумори и болести крвотворних органа**

Мада је етиологија (узрок настанка) већине малигнух тумора још увек непозната, статистичким анализама су јасно установљени фактори ризика који повећавају фреквенцу појединих врста тумора. Цигарете повећавају ризик појаве рака плућа, ждрела и једњака.

Неадекватна исхрана повећава ризик појаве рака гастроинтестиналног тракта. Читав спектар хемијских једињења (бензен, азбест, једињења арсена и никла) одликује се канцерогеним својствима. Најзад, прекомерна изложеност јонизујућем зрачењу (алфа, бета, гама, ултраљубичасти и X зраци) јасно је корелисана са појавом малигнух тумора. Благи пораст оболелих од малигнух тумора и болести крвотворних органа који је детектован током 1999, 2003. и 2004. године може се приписати последицама НАТО бомбардовања, када је

уништавањем појединих индустријских објеката ослобођена велика количина канцерогених материја.

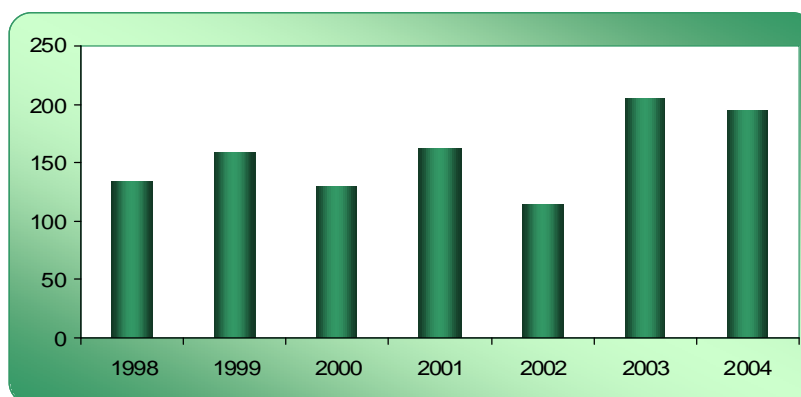


Слика 166. Стопа (број оболелих на 1000 становника) од малигнух тумора, болести крвотворних органа и поремећаја имунитета у Републици Србији.

### Кардиоваскуларне болести

Кардиоваскуларне болести су основни узрок морталитета како у Републици Србији, тако и широм Европе. Ова група обољења слабо је корелисана са променама животне средине. С друге стране, кардиоваскуларна обољења су јасно повезана са начином живљења (стрес, исхрана, алкохол, цигарете, одсуство рекреације и физичких активности).

Неадекватна исхрана (масна, висококалорична и претерано слана храна) је, поред наследних фактора, најчешћи узрок хипертензије, оштећења крвних судова и повећане концентрације холестерола и масних киселина у крви. Број оболелих од кардиоваскуларних болести у Републици Србији има тенденцију пораста (Слика 167).

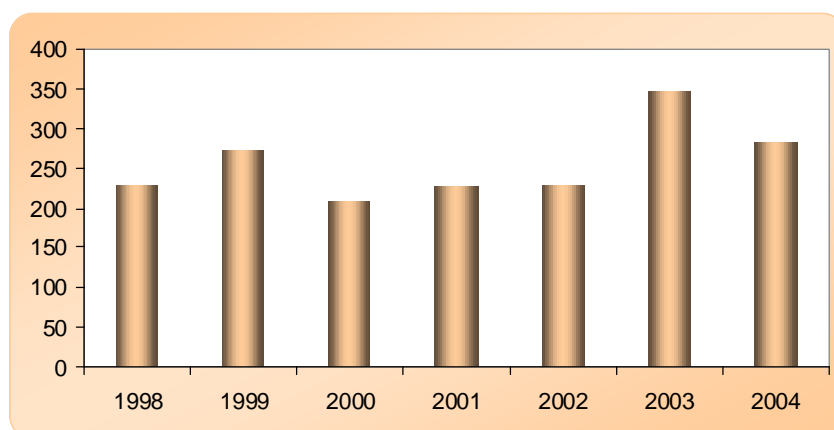


Слика 167. Стопа (број оболелих на 1000 становника) од кардиоваскуларних болести у Републици Србији.

## Болести респираторног система

Обољења респираторног система јасно су корелисана са квалитетом ваздуха. Акутна и хронична обољења дисајних путева и плућа јављају се као резултат аерозагађења честицим материјама (таложне материје, чађ, суспендоване честице, пре свега PM 10 и PM2.5), сумпор диоксидом и оксидима азота. Дуготрајна изложеност повећаним концентрацијама озона и лако испарљивих органских једињења такође доводи до проблема респираторног система. Поред хроничних и акутних обољења респираторног система, аерозагађење може довести и до малигнух обољења. Сагласно подацима Међународне агенције за испитивање канцера (International Agency for Research on Cancer, 1992), азбест, чађ, бензен, бензо(а)пирен и друге компоненте загађеног ваздуха су канцерогене.

Број оболелих од болести респираторног система у Републици Србији има тенденцију пораста (Слика 168). То се може повезати са постепеном ревитализацијом привреде и производње у већим урбаним и индустријским центрима после дугогодишње стагнације,

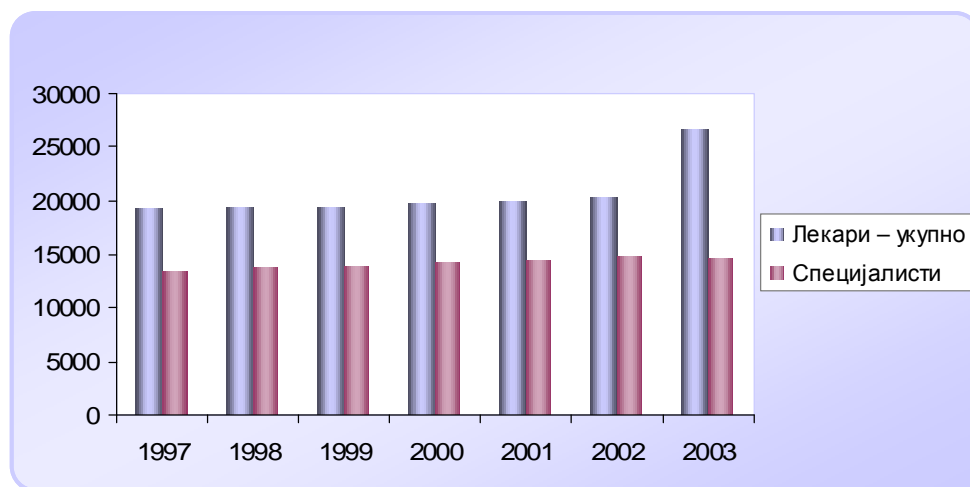


Слика 168. Стопа (број оболелих на 1000 становника) од болести респираторног система

у Републици Србији.

Треба нагласити да нарушена животна средина која врши притисак на здравље људи није једини узрок морталитета и морбидитета. Све раширеније присуство ризичних стилова живота (пушење, алкохол, опојне дроге, неправилна исхрана, недовољна физичка активност) доприносе порасту обољења у нашој држави. Не постоје подаци рутинске здравствене статистике о морбидитету према социјално-економском статусу, али анкета о животном стандарду показала је да међу особама које се налазе испод линије сиромаштва има 30,3% оних којима је лекар дијагностиковао неко хронично обољење, насупротив 26,6% међу онима који се налазе изнад линије сиромаштва (према Стратегији за смањење сиромаштва, 2003.). Сиромашни у знатно већем проценту као свој најзначајнији здравствени проблем наводе поремећаје менталног здравља.

Квалитет здравствене заштите у Републици Србији постепено расте, на шта указује пораст броја лекара (слика 169).



Слика 169. Тренд промене броја лекара у Републици Србији

Еколошка криза, која постаје све инензивнија, јасно је корелисана са социо-економским развојем друштва. Перманентни раст људске популације, који је праћен урбанизацијом и развојем привредних сектора (рударство, енергетика, индустрија, саобраћај, пољопривреда) генерише читав низ еколошких проблема, који могу бити *локални* (неуређене депоније отпада, емисија тешких метала из неког индустријског постројења), *регионални* (еутрофикација и загађење међународних река) или пак *глобални* (климатске промене, уништавање стратосферског озона, ерозија земљишта, и тако даље).

Ублажавање економско-еколошког конфликта не може се остварити без поузданих информација о стању и трендовима варирања појединих компоненти животне средине. Зато су законским регулативама (како на националном, тако и међународном нивоу) утврђене обавезе *мониторинга* (сталног и систематског) праћења појединих компоненти животне средине и *периодичног извештавања* о стању и променама животне средине,

Имајући у виду потребу за добијањем што квалитетнијих еколошки релевантних информација, Законом о изменама и допунама Закона о министарствима ("Службени гласник републике Србије", број 84/04, од 24. јула 2004. године) формирана Агенција за заштиту животне средине као орган у саставу Министарства науке и заштите животне средине са својством правног лица.

Приоритетни циљ рада Агенције обухвата формирање *Националне банке података* о свим компонентама животне средине на територији Републике Србије. Поред тога, Агенција има и обавезу публикавања периодичних извештаја о стању и трендовима варирања животне средине у Србији.

Извештај о стању животне средине у Србији током 2003. и 2004. године конципиран је сагласно препорукама Европске агенције за заштиту животне средине (ЕЕА, 2001). У Извештају су детаљно анализирани поједине компоненте животне средине (клима, ваздух, вода, земљиште) трендови њиховог варирања и њихов утицај на екосистеме и здравље људи. Посебна пажња је посвећена правно-економским механизмима који су усмерени ка редукацији економско-еколошког конфликта и оптималном управљању животном средином.

Крајем 2004. године, усвојен је *Закон о заштити животне средине*, који регулише основе коришћења простора у зависности од капацитета животне средине; утврђује превентивне мере заштите кроз израду стратешких процена утицаја на животну средину, која се врши за планове и програме из урбанистичког и просторног планирања; процене утицаја пројеката на животну средину, као и доношење акционих планова за унапређење просторног



планирања и уређење простора. Стратешке процене и процене утицаја на животну средину су детаљније регулисане посебним законима (*Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину и Закон о процени утицаја на животну средину*, 2004.). *Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине* (2004.) уређује услове и поступке издавања интегрисане дозволе за постројења и активности у циљу спречавања и контроле загађивања животне средине и утицаја на здравље људи. Обзиром на чињеницу да су усвојени Закони у великој мери усклађен са стандардима Европске Уније, створени су услови за оптимални социјално-економски развој уз минималну деградацију животне средине.

Приликом израде Извештаја, Агенција је сарађивала са бројним организацијама, од којих се могу навести Министарство науке и заштите животне средине - Управа за заштиту животне средине, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Министарство рударства и енергетике, Министарство здравља, Министарство капиталних инвестиција, Министарство трговине, туризма и услуга, Републички хидрометеоролошки завод, Републички завод за статистику, Републички завод за заштиту здравља, Републички Завод за заштиту природе, Институт за заштиту здравља Србије "Др. Милан Јовановић Батут", Привредна коморе Србије, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој АП Војводине, Покрајински секретаријат за пољопривреду, шумарство и водопривреду АП Војводине, Институт за заштиту здравља – Крагујевац, Институт за заштиту здравља Нови Сад, Институт за заштиту здравља Ниш, Градски завод за заштиту здравља - Београд, Заводи за заштиту здравља у Врању, Краљеву, Крушевцу, Лесковцу, Панчеву, Пироту, Пожаревцу, Суботици, Ужицу, Шапцу, Чачку, Институт за земљиште, Биолошки факултет и Шумарски факултет Универзитета у Београду, ПМФ Универзитета у Крагујевцу и Нишу, Институт за шумарство – Београд, Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић", Институт за архитектуру и урбанизам Србије, - Пољопривредни факултет, Институт за низијско шумарство и животну средину, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду и Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду.

Мада је сарадња са наведеним организацијама била веома успешна, подаци који су коришћени у изради овог Извештаја нису благовремено ажурирани и у неким случајевима касно су достављени Агенцији. С друге стране, програми праћења појединих компоненти животне средине (пре свега квалитета ваздуха, воде и земљишта) морају се кориговати. У циљу хармонизације програма праћења квалитета ваздуха у Републици Србији са програмима који су дефинисани правном регулативом ЕУ, Управа за заштиту животне средине је, у сарадњи са Европском агенцијом за реконструкцију, Републичким хидрометеоролошким заводом и Агенцијом за заштиту животне средине, иницирала Пројекат изградње мреже аутоматских мерних станица за праћење квалитета ваздуха у Републици Србији. Реализацијом овог Пројекта, створиће се услови за добијање квалитетних података који су упоредиви са ЕУ стандардима.

Обзиром на чињеницу да су подаци о емисијама појединих полутаната како из локализованих, тако и дифузних извора загађења, изузетно скромни и неадекватни, један од приоритета рада Агенције у току 2006. године биће

формирање катастра загађивача. Подаци о емисијама полутаната неопходни су због праћења квалитативно-квантитативних промена у животној средини, као и због адекватног предузимања мера заштите.

## ЛИТЕРАТУРА

- Antić, M., Avdalović, V., Jović, N. 1982. Pedologija, Naučna knjiga, Beograd.
- Baumgartner, A and Reichel, E (1975) The World Water Balance. R. Oldenburg Verlag, Munich.
- Belgrade (1888-1994), 17<sup>th</sup> International Conference on Carpathian Meteorology,
- Boesten, J J T I and van der Linden, A M A (1991) Modelling the influence of sorption and transformation on pesticide leaching and persistence. Journal of Environmental Quality 20, 42535.
- Borg, H (1987) Trace metals and water chemistry of forest lakes in northern Sweden. Water Research 21, 6572.
- Brodin, Y W and Kuylenskierna, J C J (1992) Acidification and critical load in Nordic countries, a background. Ambio 21, 3328.
- Butler, J.H., M. Battle, M.L. Bender, S.A. Montzka, A.D. Clark, E.S. Saltzman, C.M. Sucher, J.P. Severinghaus and J.W. Elkins, 1999: A record of atmospheric halocarbons during the twentieth century from polar firn air. *Nature*, 399, 749-755.
- Chevreuil, M, Chesterikoff, A and Letolle, R (1987) PCB pollution behaviour in the river Seine. Water Research 21, 42734.
- Cresser, M and Edwards, A (1987) Acidification of freshwaters. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dimitrijević, M. D. (ed.) 1992. Geološki atlas Srbije 1 : 2.000.000. Republički fond za geološka istraživanja i Katedra za Metode geološkog kartiranja, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
- EEA (European Environment Agency) 1995. Europe's environment. The Dobbris assessment. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- EEA 1999. Nutrients in European ecosystems. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.

- EEA 2001. Towards agri-environmental indicators. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- EEA 2002 Environmental signals 2002. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- EEA 2003 a. Europe's water: An indicator-based assessment. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- EEA 2005. Climate change and a European low-carbon energy system. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- EEA. 2003. Europe's environment the third assessment. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- Environment Canada, 2005. <http://www.ec.gc.ca>
- Fisher, D A et al (1990b) Model calculations of the relative effects of CFCs and their replacements on global warming. Nature 344, 51316.
- Flegman, A. W. and George, R. A. T. 1975. Soils and other growth media. The MacMillan Press, London.
- <http://www.hidmet.sr.gov.yu/podaci/meteorologija/godisnji.pdf>, 2004. Основне климатске карактеристике на територији Србије у периоду јануар-децембар 2003. и 2004. године, Београд
- IARC 1992. Solar and ultraviolet radiation. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 55. International Agency for Research on Cancer (IARC), WHO, Geneva.
- Isailović, D., P. Srna 2002. Hidrološki bilans površinskih voda Srbije i njegove varijacije. U monografiji: Upravljanje vodnim resursima Srbije, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 2002
- Jovanović O., Popović T. (1996) : Analysis of Total Annual Precipitation Trends in Belgrade (1888-1994), 17<sup>th</sup> International Conference on Carpathian Meteorology, pp. 143-146, Visegrad, Hungary
- Kojić, M., R. Popović and B. Karadžić 1997. *Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa*. IIP "Srbija", IBISS, Beograd.
- Kojić. M., Popović, R. Karadžić, B. 1997. Vaskularne biljke kao indikatori staništa. IBISS, Beograd.

- Koppen, W. 1923: *Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde*. de Gruyter, Berlin and Leipzig.
- Kurylo, M.J. and J.M. Rodriguez, 1999: Chapter 2, Short-lived Ozone-Related Compounds. In: *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1998*. Global Ozone Research and Monitoring Project - Report No. 44, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, pp 2.1-56.
- Lenhinger, A. L. 1983. *Principles of Biochemistry*. Freeman.
- Morrison, W L (1989) Effects of ultraviolet radiation on the immune system in humans. *Journal of Photochemistry and Photobiology* 50. 51524.
- OECD (1982) *Eutrophication of waters. Monitoring, assessment and control*. OECD, Paris.
- Popović T. (2002) : IS IT ALREADY WARM? -TEMPERATURE TREND ON THE TERRITORY OF FR YUGOSLAVIA, *18<sup>th</sup> International Conference on Carpathian Meteorology*, CD, Belgrade
- Popović T., Jovanović O. (1994) : Procena klimatskih promena na području SR Jugoslavije do 2020. godine, *11. Savetovanje hidrauličara i hidrologa*; str. 571 -578, JDHI i JDH, Beograd pp. 143-146, Visegrad, Hungary
- Prather, M J and Watson, R T (1990) Stratospheric ozone depletion and future levels of atmospheric chlorine and bromine. *Nature* 344, 72934.
- Stiling, P. 1996. *Ecology: Theories and Applications*. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Thornthwaite, C. W. 1948: An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev. N. Y.* 38: 55-94.
- UNEP (1991) *Environmental effects of ozone depletion: 1991 update*. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- UNESCO (1978) *World Water Balance and Water Resources of the Earth*. UNESCO Series Studies and Reports, No 25, UNESCO, Paris.
- UNSCEAR (1993) *Sources and effects of ionising radiation*. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), United Nations, New York.
- US EPA 1990 *Hydrofluorocarbons and hydrochlorofluorocarbons: interim report*. Office of Toxic Substances, US Environmental Protection Agency, Washington DC.
- US EPA, 2003. *Air Quality Index. Air Quality and a Guide to Your Health*. United States Environmental Protection Agency.
- Voet, D. and Voet, J. G. 1995. *Biochemistry*. John Wiley, New York.

Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science* 147, 250-260.

Whittaker, R. H. 1972. *Communities and Ecosystems*. Macmillan, New York,

WHO (World Health Organization). 2004. Development of Environment and Health Indicators for European Union Countries: Results of a Pilot Study. WHO.

WMO (1991) Scientific assessment of ozone depletion: 1991. World Meteorological Organization, Global Ozone Research and Monitoring Project, Report 25.

[www.mem.sr.gov.yu](http://www.mem.sr.gov.yu)

[www.worldbank.org/eca/environment](http://www.worldbank.org/eca/environment)

Влада Републике Србије, 2005. Преглед остварених Миленијумских циљева развоја у Србији

Г17 Институт, 2004. Извештај о транзицији у Србији и Црној Гори

Градски завод за заштиту здравља, 2002. Еколошки атлас Београда.

Градски завод за заштиту здравља, 2005. <http://www.beoeko.com/sr/vazduh01.htm>, Подаци – део резултата аутоматског мониторинга квалитета ваздуха у Београду, Београд

Завод за заштиту здравља Србије "Др. Милан Јовановић Батут", (2004) : Загађеност ваздуха на територији Републике Србије у мрежи станица здравствене службе током 2003. године

Завод за заштиту природе Србије (2003): Извештај о раду за 2003 годину.

Завод за заштиту природе Србије (2004): Извештај о промету дивљих биљних и животињских врста под контролом коришћења за 2004.

Завод за заштиту природе Србије (2004): Извештај о раду за 2004 годину.

Институт за архитектуру и урбанизам Србије, 2005. Прилог за извештај о просторно-географским обележјима и процесима урбанизације Србије,

Институт за бакар Бор, Одељење за контролу околине и човекове радне средине, (2005) : Годишњи извештај о контроли квалитета ваздуха у Бору за 2003. и 2004. годину,

Институт за медицину рада и радиолошку заштиту "Др Драгомир Карајовић", Центар за заштиту од јонизујућих и нејонизујућих зрачења, (2005): Радиоактивност животне средине у републици Србији у 2003. години,

Институт за нуклеарне науке Винча, (2005) : Извештај о резултатима мерења нејонизујућих зрачења на подручју Србије током 2003. и 2004. године,

Институту за заштиту здравља Србије “Др Милан Јовановић Батут” 1998/2004. Статистичких годишњака Србије,

Караџић Б. 2005: Улога еколошког информационог система у очувању биолошке разноликости. *In: Анђелковић М. (ед): Биодиверзитет на почетку новог миленијума, 179-201. САНУ, Зборник радова са научног скупа, Београд.*

Корисници риболовних подручја (2003): Средњорочни програми унапређења риболовних подручја од 2003 до 2007. године.

Ловачки савез Србије (2001): Програм развоја ловства Србије 2001-2010.

Министарства за капиталне инвестиције, 2005. Прилог за извештај о процесима урбанизације и условима становања

Министарства за капиталне инвестиције, 2005. Прилог за извештај о развоју саобраћаја,

Министарства рударства и енергетике, 2005. Прилог за извештај о развоју енергетике.

Министарства трговине, туризма и услуга, 2005. Прилог за извештај о развоју туризма и његовом утицају на животну средину.

Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине (2003): Извештај о стању животне средине и природних ресурса за 2002. годину.

Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине 2003. Национална стратегија управљања отпадом у Србији.

Министарство науке и заштите животне средине - Управа за заштиту животне средине, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за шуме (2004): Мониторинг здравственог стања шума у републици Србији - Годишњи извештај ICP Forests 2003.

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд, 2001. Водопривредна основа Републике Србије.

Министарство рударства и енергетике, 2004. Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2015. године,

- Митровић М., Дедијер А., 2004 : Детекција и мерење алергеног полена у ваздуху са посебним освртом на корове, V КОНГРЕС О ЗАШТИТИ БИЉА, стр.428-431, Београд
- Митровић М., Дедијер А., 2005 : Алергена својства најчешћих полена на подручју Београда, САНУ, Научни скуп, Београд
- Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој АП Војводине, 2005. Информација о резултатима мониторинга животне средине у 2003. и 2004. години, Нови Сад
- Поповић Т., Спасова Д., Јовановић О. (1994): Прилог проучавању падавина и суша, Југословенски климатски програм, Посебно издање *ЖКП-1*, Свезни хидрометеоролошки завод, Београд
- Прилог за извештај о индустријском развоју, Сектор за индустрију Министарства привреде, 2005. Прилог за извештај о индустријском развоју
- Радовић, И., Мандић, Р. (1998): Заштићена природна добра и заштита и унапређивање биодиверзитета – Основа природне баштине Србије. Заштита природе 50: 13-32.
- Републички завод за статистику 2003, 2004. Статистички годишњаци Србије,
- Републички завод за статистику, 2005. ДевИнфо база података.
- Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије, (2005) : Вредности температуре ваздуха и падавина у мрежи Главних метеоролошких станица током 2003. и 2004. године - подаци,
- Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије, (2005) : Метеоролошки годишњак 3, Квалитет ваздуха 2003. и 2004, Београд
- Републички хидрометеоролошки завод Републике Србије, (2005): Подаци о билансираним емисијама SO<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub> у ЕМЕП квадрантима на подручју Србије у периоду 1999-2003, Београд
- Стевановић В. (2005): Процена биодиверзитета – од интерпретације до конзервације – Пример ендемичне васкуларне флоре Балканског полуострва. *In*: Анђелковић М. (ed): Биодиверзитет на почетку новог миленијума, 53-73. САНУ, Зборник радова са научног скупа, Београд.
- Стевановић, В. (ed) (1999): ЦРВЕНА КЊИГА ФЛОРЕ СРБИЈЕ 1 - Ишчезли и крајње угрожени таксони. Министарство за животну средину Републике Србије, Биолошки факултет универзитета у Београду и Завод за заштиту природе Републике Србије, Београд.



Стевановић, В., Васић, В. (1995): БИОДИВЕРЗИТЕТ ЈУГОСЛАВИЈЕ са прегледом врста од међународног значаја. Биолошки факултет и Ecolibri, Београд.

Атанасковић-Марковић З, Бјеговић В, Јанковић С, *et.al.*, 2003. *Оптерећење болестима и повредама у Србији*. Београд: Министарство здравља Републике Србије.

Републичка комисија за туберкулозу, 2005. *Програм здравствене заштите становништва од туберкулозе*. Београд: Министарства здравља Републике Србије.