2014

ИНСТИТУТ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СРБИЈЕ
„ДР МИЛАН ЈОВАНОВИЋ БАТУТ”

ЗДРАВСТВЕНИ ИНДИКАТОРИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ У 2014. ГОДИНИ



2015.

ИНСТИТУТ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СРБИЈЕ
„ДР МИЛАН ЈОВАНОВИЋ БАТУТ”

ЗДРАВСТВЕНИ ИНДИКАТОРИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ У 2014. ГОДИНИ

2015.

Издавач:

Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”

Главни и одговорни уредник:

Прим. др sc. med. Драган Илић,
директор Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”

Аутори:

Мр sc. med. Бранислава Матић, специјалиста хигијене

Др мед. Снежана Дејановић, специјалиста хигијене

Др sc. med. Тања Кнежевић, специјалиста хигијене

Др мед. Дејан Живадиновић, специјалиста хигијене

Др sc. Урош Ракић (ГИС експерт)

Технички сарадник: Марјана Стојановић, хемијски техничар

Лектура и коректура:
Мр sc. Тамара Груден, спец. књиж. публицистике

Е-издање

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
1.1. Улога индикатора	2
1.2. Оквирна полазишта за идентификацију и избор критеријума за успостављање индикатора	3
1.3 Структурни елементи понуђеног модела ENHIs	5
1.4. Критеријуми за селекцију и утврђивање индикатора	7
2. ЦИЉ	**10**
3. МЕТОДОЛОГИЈА	**10**
3.1. Квалитет воде за пиће и површинских вода које се користе за рекреацију	11
3.2. Резултати спроведених систематских прегледа ученика основних школа са освртом на степен ухрањености и присуство деформитета кичменог стуба	11
3.3. Квалитет ваздуха	11
4. РЕЗУЛТАТИ	**12**
4.1. Здравствена исправност воде за пиће	12
4.1.1. Значај контроле здравствене исправности воде за пиће	12
4.1.2. Резултати и анализа резултата контроле здравствене исправности воде за пиће	13
4.1.2.1. Резултати и анализа резултата контроле физичко-хемијске исправности воде за пиће	16
4.1.2.2. Резултати и анализа резултата контроле микробиолошке исправности воде за пиће	21
4.1.3. Хидричне епидемије	25
4.2. Здравствена исправност површинских вода које се користе за рекреацију	27
4.2.1. Значај контроле здравствене исправности површинских вода које се користе за рекреацију	27
4.2.2. Резултати и анализа резултата контроле физичко-хемијске и микробиолошке исправности површинских вода које се користе за рекреацију у Републици Србији	28
4.3. Превенција појаве гојазности и трауматизма код деце кроз обезбеђивање здравијег школског и животног окружења, физичку активност и исхрану	34
4.3.1. Значај процене стања ухрањености деце	34
4.3.2. Резултати систематских прегледа ученика основних школа са освртом на стање ухрањености и телесне развијености	35

4.4. Превенција настанка болести и егзацербације хроничних обољења кроз побољшање како амбијенталног, тако и ваздуха затвореног простора (RPG 3)	38
4.4.1. Резултати праћења квалитета урбаног ваздуха	39
4.4.1.1. Сумпор-диоксид, CO_2	40
4.4.1.2. Честично загађење ваздуха у Србији	43
4.4.2. Просторна дистрибуција оболевања од респираторних обољења у 2014. години у односу на загађење ваздуха честицама	49
4.4.3. Анализа приказаних резултата	53
4.5. Превенција болести насталих као последица излагања хемијским, биолошким и физичким агенсима (RPG 4)	54
4.5.1. Изложеност тешким металима у Зајачи и Костајнику у 2014. години	59
4.5.1.1. Изложеност тешким металима у Зајачи	60
4.5.1.2. Резултати мерења површинских вода слива реке Јадар након еколошког акцидента пуцања бране јаловишта „Р. Т. Зајача" у Костајнику у 2014. години.	64
5. ЗАКЉУЧАК	**71**
6. ЛИТЕРАТУРА	**74**

Графикон 1. Контролисани јавни водоводи градских насеља (%), Република Србија, 2014.
Графикон 2. Проценат физичко-хемијски неисправних узорака воде за пиће из јавних водовода градских насеља, Република Србија, 2010–2014.
Графикон 3. Проценат микробиолошки неисправних узорака воде за пиће из јавних водовода градских насеља, Република Србија, 2010–2014.
Графикон 4. Структура узрочника микробиолошке неисправности, Република Србија, 2014.
Графикон 5. Процентуална заступљеност *E. coli* у укупном броју микробиолошки анализираних узорака воде за пиће, Република Србија, 2010–2014.
Графикон 6. Број хидричних епидемија, Република Србија, 2010–2014.
Графикон 7. Број оболелих у хидричним епидемијама, Република Србија, 2010–2014.
Графикон 8. Проценат физичко-хемијске неисправности узорака површинских вода које се користе за рекреацију, Република Србија, 2009–2014.
Графикон 9. Проценат микробиолошке неисправности узорака површинских вода које се користе за рекреацију, Република Србија, 2009–2014.
Графикон 10. Стање ухрањености деце узраста 7–14 година, Србија, 2006. и 2013. година
Графикон 11. Средње годишње концентрације CO_2 ($\mu g/m^3$) у 2014. години
Графикон 12. Појединачне максималне вредности сумпор-диоксида измерене у 2014. години.
Графикон 13. Опадајући тренд загађења сумпор-диоксидом у Београду ($\mu g/m^3$)
Графикон 14. Опадајући тренд загађења сумпор-диоксидом у Костолцу ($\mu g/m^3$)
Графикон 15. Средња годишња вредност чађи по градовима ($\mu g/m^3$) у 2014. години
Графикон 16. Максималне вредности чађи ($\mu g/m^3$) у 2014. години.
Графикон 17. Тренд загађења димом у Ужицу у периоду 2005–2014.
Графикон 18. Доминација вредности As и Sb у узорцима површинских вода

Мапа 1. Физичко-хемијска и микробиолошка неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2014.
Мапа 2. Физичко-хемијска неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2014.
Мапа 3. Јавни водоводи градских насеља са повишеном концентрацијом арсена, Република Србија, 2014.
Мапа 4. Јавни водоводи градских насеља са повишеном концентрацијом нитрита, Република Србија, 2014.
Мапа 5. Јавни водоводи градских насеља са повишеном концентрацијом нитрата, Република Србија, 2014.
Мапа 6. Микробиолошка неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2014.
Мапа 7. Просторна дистрибуција контролисаних јавних купалишта, Република Србија, 2014.
Мапа 8. Физичко-хемијска и микробиолошка неисправност површинских вода које се користе за рекреацију, Република Србија, 2014.
Мапа 9. Јавна купалишта на којима су контролисани биолошки параметри здравствене исправности, Република Србија, 2014.
Мапа 10. Број дана (мерења) са вредностима чађи преко ГВ, изражен у %
Мапа 11. Однос респираторних обољења по градовима и концентрација чађи
Мапа 12. PM_{10} изнад ГВ и респираторна обољења
Мапа 13. Град Београд; дистрибуција концентрација PM_{10} изнад ГВ и подаци о обољевању од респираторних обољења
Мапа 14. Исхемијска болест срца и прекорачења ГВ за PM_{10}
Мапа 15. Положај Зајаче на мапи Србије
Мапа 16. Град Лозница са месним заједницама

1. УВОД

Опште је познато да се о стању животне средине прикупља велики број података, укључујући и оне који се тичу ризика по човеково здравље, али се они ретко могу успешно довести у доказану везу са људским здрављем. С друге стране, у системима јавног здравља мере се параметри здравственог стања, а не доводе се ни у какву везу са условима у животној средини.

Ради лакшег праћења текста следи низ дефиниција основних термина:

Environmental (public) healh – Област која своје активности фокусира на проучавању међусобне повезаности између здравственог стања популације и њиховог окружења, промовише здравље и благостање, као и активности за очување животне средине (у случају здравственог система Србије то би одговарало области *хигијена са хуманом екологијом* прим. прев).

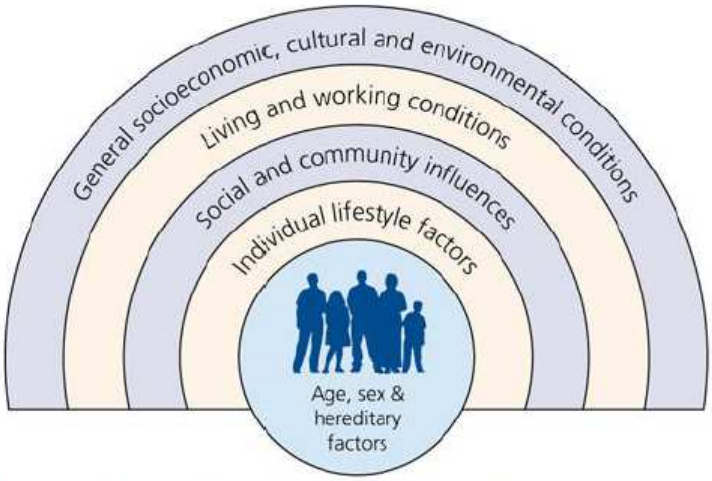
Индикатор (показатељ) – Идентификује и објашњава статус неког система.

Environmental (public) healh индицатор (EHIs) здравствени индикатор животне средине – Информише о здравственом стању популације са аспекта деловања чинилаца из животне средине. Може се користити за процену здравља или фактора у вези са здрављем (тј. ризико-фактори, активности штетне по здравље).

Показатељи стања животне средине ***(Environmental indicators)*** јасно се разликују од показатеља здравственог стања, без обзира на везе успостављене међу њима. Једна од таквих аналогија је емисија полутаната у атмосферу (показатељ животне средине) наспрам морталитета од респираторних обољења (здравствени индикатор). Индикатори стања животне средине описују чињенично стање у животној средини, без икаквог позивања на здравље људи, док здравствени индикатори описују здравствени статус дефинисане популације, без обазирања на животну средину.

Са циљем прецизнијег дефинисања везе између ове две врсте података, многе развијене земље су у систем јавног здравља инкорпорирале процес утврђивања оних индикатора здравственог статуса, чијом је анализом могуће направити јасну везу са дејством штетних чинилаца пореклом из животне средине. У англосаксонској терминологији прихваћен је назив ***Environmental (Public) Health Indicators***, уз напомену да је акценат на јавно здравље стављен у документу CDC – Atlanta (USA),док

је у документу Светске здравствене организације за регион Европе коришћен термин нешто ширег оквира ***Environmental Health Indicators*** (EHIs) (1–3).



Слика 1. Преплитање генотипа и фенотипа са освртом на ефекте окружења

1.1. УЛОГА ИНДИКАТОРА

Улоге EHIs који би били утврђени од локалног, па до међународног нивоа биле би да:

- олакшају мониторинг трендова показатеља стања животне средине са циљем идентификовања потенцијалних ризика по здравље
- омогуће праћење показатеља здравља популације, као последица изложености ризико-факторима из животне средине, ради израде препорука за даљу презентацију истих у склопу здравствене политике
- олакшају процес компарације истих показатеља између региона, држава, а са циљем лакше израде циљаних активности где је то од највеће важности, као и лакшег лоцирања ресурса
- се подигне ниво свести везано за ту проблематику код свих заинтересованих страна (политичке структуре, лекари, индустријска делатност, јавност, медији)
- се прате и процењују ефекти стратешких активности, као и оних које су условљене постојећом регулативом, на поремећаје здравља настале дејством услова који владају у животној средини
- пруже помоћ у истраживању повезаности између стања у животној средини и здравственог статуса испитиване популације.

Ова врста индикатора се може користити за процену базичног статуса и трендова, праћење програмских циљева, као и за изградњу кључних капацитета за мониторинг од стране националних и регионалних институција. Сматра се да су најбољи они показатељи који на поуздан начин предвиђају везу између здравља људи и стања у животној средини; који се рутински прикупљају уз постојање функционалних стандарда за тај процес, и који су прецизно дефинисани. Такви индикатори нас информишу о здравственом статусу популације уз познавање чинилаца животне средине и као такви могу бити од значаја у ситуацијама када није успостављена јасна, мерљива веза између то двоје. У том смислу, њима се квантификује здравље и чиниоци везани за здравље у посматраној популацији. На пример, мерењем потврђена микробиолошка контаминација воде указује на ризик да се оболи од инфективних болести гастроинтестиналног тракта.

Једна од улога индикатора је да се помоћу њих утврђују и евалуирају дефинисани циљеви. Од оног момента када се циљ јасно идентификује и њему бива придружен индикатор, заједно са доступним подацима, омогућава се његова евалуација током времена. Са друге стране, овакав след догађаја омогућава праћење специфичног проблема у времену и сукцесивну евалуацију постављених циљева. Између осталог, овако дефинисани индикатори пружају доносиоцима одлука значајну помоћ при идентификовању чинилаца битних за здравље људи и животну средину, као и за одлуке које се тичу избора приоритета.

1.2. ОКВИРНА ПОЛАЗИШТА ЗА ИДЕНТИФИКАЦИЈУ И ИЗБОР КРИТЕРИЈУМА ЗА УСПОСТАВЉАЊЕ ИНДИКАТОРА

Прихватајући чињеницу да индикатор представља спону у склопу феномена који се истражује (нпр. успостављање везе између здравља људи и услова у животној средини), интерпретација тог феномена била би резултат стечених знања, разумевања проблематике, као и експерименталног рада. У предложеним оквирним моделима EHIs веома често се веза између компоненти (нпр. између квалитета воде и здравља људи) представља у линеарном односу са циљем што директнијег указивања на узрочно-последичну повезаност (4).

Основне поставке у утврђивању критеријума за избор индикатора

Развој једног ваљаног EHIs представља велики изазов. Да би сам по себи постигао ефективност, он пре свега мора задовољити неке критеријуме. С друге стране, са циљем задовољења потреба њихових корисника, који су често далеко од експертског нивоа разумевања проблематике, они у себи морају садржати релевантан и смислен сажетак услова од интереса за њих саме. Такође, за задовољење шире заједнице, па и оних који имају намеру да преиспитују поруку која им се датим индикатором шаље, EHIs морају у себи имати уткану транспарентност, особину да су подложни даљим тестирањима, као и да су научно засновани.

Ови критеријуми могу у себи садржати различите елементе који условљавају и лимитирају типове индикатора чије дефинисање предстоји, као и начине њиховог структурирања презентације и самог коришћења. Многи од њих су, у некој мери, и међусобно инкопатибилни, што је уједно и главна препрека у утврђивању и дефинисању индикатора. Тако на пример, стално присутна потреба за исплативошћу често значи и то да се индикатори формирају искључиво на бази већ постојећих база података, па се у случају захтева за новим подацима очекује њихова вишеструка намена. На жалост, већина расположивих података прикупљана је ради специфичних задатака, па је њихово коришћење за неке друге програмске задатке готово немогуће спровести.

Динамичност је још једна особина препоручљива за потенцијални индикатор. У складу с тим, они се морају осавремењивати пратећи промене у окружењу и то не само према променама услова које описују на специфичан начин, већ и у степену доступности података, или према нивоу знања потребног њиховом кориснику за јасно разумевање његовог значења. У том смислу, упоредо са појавом нове проблематике на релацији животна средина – здравље људи, појавиће се потреба за успостављањем нових индикатора, док ће неки од постојећих изгубити на важности и изаћи из употребе.

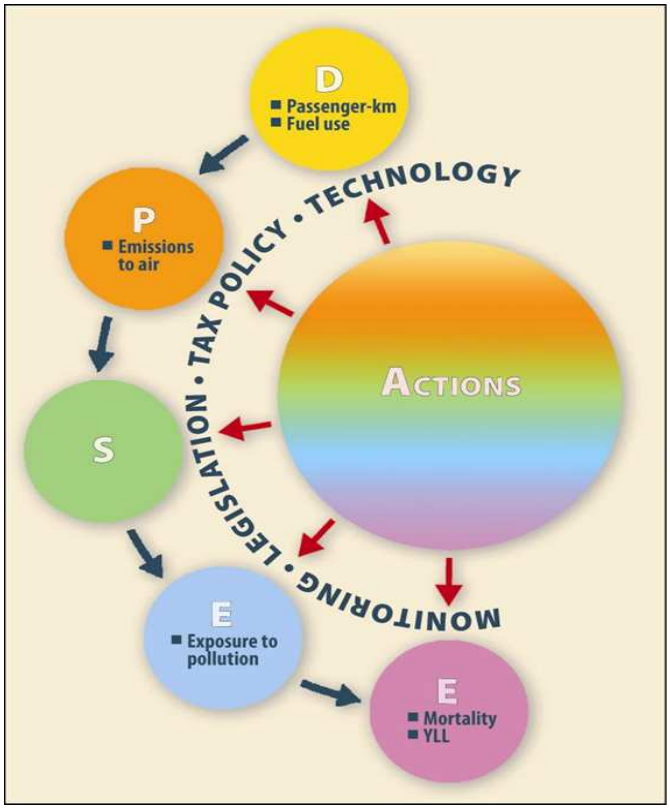
Из горе наведеног, јасно је да EHIs нису ни универзални, а нити непроменљиви. Заправо, оно што један индикатор чини ваљаним (одговарајућим) у дефинисаном времену и простору, не мора бити од значаја у случају другог индикатора.

Иако је могуће сачинити дефинисане оквире за групе индикатора са посебним циљем, не препоручује се одржавање неке врсте EHIs анархије, у склопу које свако формира своје групе индикатора. Овакво стање може резултирати у непотребном удвајању напора, пролиферацији сетова индикатора, као и у компликацијама насталим у покушају компарације и комбиновања таквих индикатора пореклом из различитих извора.

У циљу спречавања наведеног, неопходно је пласирати систем препорука, које би помогле корисницима да израде модел индикатора који би задовољавали њихове потребе, а да истовремено задовољавају и стандарде поузданости.

1.3. СТРУКТУРНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОНУЂЕНОГ МОДЕЛА EHIs

Према закључцима Радне групе СЗО (ЕУ), као кључна детерминанта при избору EHIs издвојена је изводљивост истог, као и пропорције њихове искористљивости у мултинационалним анализама које међусобно повезују информације прикупљене из животне средине и здравственог система. Иста група експерата успоставила је модел који би се користио у информационом систему Програма „Животна средина и здравље" *(Environmental Health Programme)*. Модел је назван по почетним словима његових структурних елемената **(DPSEEA-model)**: **D –** *driving force* (покретачка снага); **P –** *pressure* (притисак); **S –** *status* (стање животне средине); **E –** *exposure* (експозиција штетностима у животној средини); **E –** *effect* (учинак претходне експозиције на здравље) і **A –** *action* (активности које се морају спровести у систему јавног здравства). За имплементацију овог модела коришћен је приступ по типу *cause-effect* (узрок-последица) (3).



Слика 2. Шематски приказ DPSEEA модела, на примеру загађења ваздуха

Уколико бисмо овај модел приказали на примеру загађења амбијенталног ваздуха, његови елементи би имали следеће значење:

D = број пређених километара по путнику у саобраћају; потрошња фосилних горива у саобраћају;
P = емисије полутаната у амбијенталном ваздуху;
S = концентрација загађујућих материја у амбијенталном ваздуху (имисија);
E = експозиција популације датом полутанту; број становника изложен прекомерном загађењу ваздуха; број дана колико траје прекомерно загађење;
E = квантификовани здравствени ефекти загађења ваздуха; број оболелих од респираторних и кардиоваскуларних обољења;
A = мере које ће бити предузете од стране јавноздравствених чинилаца за смањење загађења ваздуха, као и ублажавање штетног утицаја на здравље популације.

Табела 1. Модел DPSEEA – оквирна шема

Елемент модела	Где се манифестује	Учинак
***D**-driving force* Покретачка снага	Чиниоци који мотивишу и покрећу процесе у животној средини	Као учинак њиховог дејства ствара се **притисак**
***P**-pressure* Притисак	Притисак на животну средину	Измењено стање животне средине
***S**-state* Стање животне средине	Погоршање стања животне средине	Уколико постоји веза типа **узрок - последица**
***E**-exposure* Изложеност	Основни захтев је присуство људи у моменту потенцијалне опасности	Негативни ефекти по здравље
***E**-effect* Учинак на здравље	- АКУТНИ - ХРОНИЧНИ	
***A**-action* Акција		

Табела 2. Узрочно-последична веза између животне средине и здравља – оквирни модел

Фазе процеса	**I**	**II**	**III**	**АКЦИЈА**
***D**-driving force* Покретачка снага	Пораст популације	Развој технологије	Економски развој	Превентивне активности
***P** -pressure* Притисак	Пораст производње	Пораст потрошње	Диспозиција отпада	Управљање потенцијалним опасностима
***S**-state* Стање животне средине	Природни хазарди	Доступност ресурса	Степен загађености	Мере за побољшање стања
***E**-exposure* Изложеност	Изложеност у спољној средини	Апсорбована доза полутанта	Доза доспела до циљног органа	Протективне мере
***E**-effect* Учинак на здравље	Очувано здравље	Морбидитет	Морталитет	Терапијске мере

1.4. КРИТЕРИЈУМИ ЗА СЕЛЕКЦИЈУ И УТВРЂИВАЊЕ ИНДИКАТОРА

Први корак у овом процесу је дефинисање жељених особина било које подгрупе индикатора, као што су доступност, валидност, поузданост, као и то да су подложни анализи и рашчлањивању на специфичне варијабле од интереса.

А. Стратегија СЗО (ЕУ регион) за утврђивање критеријума селекције EHI

Према СЗО (Европа) потенцијални индикатор би требало да је:

1) заснован на препознатој вези између животне средине и човековог здравља
2) подложан променама у зависности од потреба за тим
3) директно у вези са специфичним проблемом који се тиче опасности по здравље, пореклом из животне средине
4) повезан са животном средином и/или здравственим статусом и као такав подложан обради
5) конзистентан и компарабилан у времену и простору
6) стабилан, неподложан променама у методолошкој процедури
7) неподложан пристрасностима, репрезентативан
8) утемељен на научним доказима
9) лако разумљив и применљив за потенцијалне кориснике
10) доступан за обраду убрзо након истека периода за који је прикупљан
11) заснован на лако доступним подацима (материјални докази)
12) заснован на подацима препознатог квалитета
13) селективан
14) прихватљиви за обе уговорене стране.

Процес утврђивања сета „кључних индикатора”[1] је дуготрајан, иако се одвија само у две фазе:

Фаза 1. Креирање основне базе података и информација које се тичу оних здравствених поремећаја који се могу довести у везу са условима у животној средини. Ово се обавља:

- прегледом литературе и других сличних регионалних и националних стратешких оквира
- ревизијом података који се већ прикупљају.

Фаза 2. Структуирање прототипа скупа кључних индикатора (EHIs):

- идентификовањем кључних проблема у консултацијама са тимом експерата из дате области
- дизајнирањем модела за унос ових података у базу.

[1] Назив CORE INDICATOR („кључни индикатор”, прим. прев) односи се на онај индикатор који би морао бити уврштен у основне програме Министарства здравља који се тичу праћења јавно-здравствених индикатора утицаја животне средине. У српском језику, могао би се користити израз „кључни индикатори”.

Утврђени сет кључних индикатора заснива се на прикупљању података који се тичу стања животне средине (S), изложености популације (E), као и последица по здравље хумане популације (E), док се у много мањој мери односи на преостале две компоненте модела, као што су притисак (P) и покретачке снаге (D). Укупно је идентификовано 54 индикатора распоређених у 11 група, а сви су подељени по другом основу на три типа: индикатори здравља популације *(health indicators),* индикатори животне средине *(environmental indicators)* и показатеље активности *(action indicators).*

Поменутих 11 група индикатора категоризовано је на следећи начин:

1. квалитет амбијенталног ваздуха и ваздуха затвореног простора
2. стамбени услови, хигијена насеља
3. бука
4. загађење земљишта, отпад
5. радијација
6. диспозиција санитарних отпадних вода (централизована канализација)
7. квалитет воде за пиће
8. безбедност намирница
9. квалитет рекреационих (купалишних) вода
10. хемијски акциденти
11. услови на радном месту.

При утврђивању сета кључних индикатора од стране СЗО (регион Европе) узето је у обзир неколико чинилаца, као што су: сврха прикупљања података, интерпретативност података, регуларност у публиковању података, размере информационе мреже, проток података *(data flow),* презентација података.

Модел који је развила Светска здравствена организација (DPSEEA-model) полази са ширих основа, јер се примарно осврће на оне покретачке снаге самог притиска (механизма штетног дејства) на здравље људи и стање животне средине. Суштина користи која се има од примене овог модела је што обухвата широки спектар потенцијалних сила (штетних дејстава) и акција заједнице које из њих произилазе, доводећи у симбиозу професионалне кадрове, људе са терена и из лабораторија, као и руководиоце (менаџере) из области управљања животном средином и јавног здравља, са циљем да се они на свеобухватнији начин позабаве решавањем искрслих проблема.

2. ЦИЉ

Циљ ове публикације је приказ прегледа оних здравствених индикатора животне средине о којима је постигнут договор са Светском здравственом организацијом, на радионици „ENHIS Serbia" децембра 2011. године, а који су мерени у 2014. години. Динамика даљег напретка Србије у извештавању о ENHIS индикаторима, према Светској здравственој организацији, тећи ће сукцесивно, у складу са усвајањем методологије СЗО за све већи број здравствених показатеља животне средине.

3. МЕТОДОЛОГИЈА

Према СЗО, индикатори који се прате у оквиру ENHIS *(Environment and Health Information System)* подељени су у четири групе, са циљем остварења специфичних регионалних приоритетних циљева (RPG 1-4, *Regional Priority Goals*) из следећих области:

- RPG1 превенција настанка болести повезаних са здравственом неисправношћу воде за пиће и површинских вода које се користе за рекреацију;
- RPG2 регулисање појаве гојазности и трауматизма, пре свега код деце кроз обезбеђивање здравијег школског и животног окружења, физичку активност и исхрану;
- RPG3 превенција настанка болести и егзацербације хроничних обољења, кроз побољшање, како амбијенталног тако и ваздуха затвореног простора;
- RPG4 превенција болести насталих као последица излагања хемијским, биолошким и физичким агенсима (3).

У складу са доступним капацитетима мониторинга у мрежи јавноздравствених установа у Србији, у овој публикацији биће приказани показатељи за све четири области праћења, у мери дефинисаној договором са Светском здравственом организацијом, на радионици у Београду 2011. године.

3.1. КВАЛИТЕТ ВОДЕ ЗА ПИЋЕ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ ЗА РЕКРЕАЦИЈУ

Контрола здравствене исправности воде за пиће и површинских вода које се користе за рекреацију у надлежности је регионалних института и завода за јавно здравље. Евидентирање, прикупљање, обрада и анализа података о резултатима контроле врши се у Институту за јавно здравље Србије у оквиру Програма од општег интереса за област хигијене и медицинске екологије.

3.2. РЕЗУЛТАТИ СПРОВЕДЕНИХ СИСТЕМАТСКИХ ПРЕГЛЕДА УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА СА ОСВРТОМ НА СТЕПЕН УХРАЊЕНОСТИ И ПРИСУСТВО ДЕФОРМИТЕТА КИЧМЕНОГ СТУБА

У публикацији су приказани подаци о резултатима спроведених систематских прегледа ученика основних школа који се прикупљају и статистички обрађују у Институту за јавно здравље Србије. Евидентирање података о резултатима антропометријских мерења и других података о утврђеном стању здравља на систематском прегледу школске деце, здравствене установе, у виду здравствено-статистичког извештаја, достављају окружним институтима/заводима за јавно здравље, док се подаци на годишњем нивоу за целу територију Републике Србије сумирају у Институту за јавно здравље Србије.

3.3. КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА

У публикацији су коришћени резултати мерења загађујућих материја у урбаном ваздуху, добијени од стране лабораторија за екотоксикологију мреже институција јавног здравља у Србији, у току 2012. године.

У складу са ENHIS методологијом и моделом DPSEEA, за област RPG3, у овој публикацији коришћени су следећи индикатори за:

- стање животне средине *(state-S)* – концентрација загађујућих материја у амбијенталном ваздуху (имисија): средње годишње и максималне појединачне вредности за SO_2, чађ и PM_{10}.

- експозицију популације датом полутанту; *(population exposure-E*) – број становника изложен прекомерном загађењу ваздуха; број дана колико траје прекомерно загађење;
- квантификовање здравствених ефеката загађења ваздуха; *(effect-E)* – број оболелих од респираторних и кардиоваскуларних обољења;
- Мере које ће бити предузете од стране јавноздравствених чинилаца за смањење загађења ваздуха, као и ублажавање штетног утицаја на здравље популације *(action -A)*.

Резултати ће бити презентовани у виду:

- трендова загађења одређеним полутантима, за распон од последњих 10 година,
- ГИС-мапе са концентрацијама полутаната и обимом оболевања од респираторних обољења, пре свега, за честично загађење ваздуха (чађ, PM_{10}).

4. РЕЗУЛТАТИ

RPG1

ПРЕВЕНЦИЈА НАСТАНКА БОЛЕСТИ ПОВЕЗАНИХ СА ЗДРАВСТВЕНОМ НЕИСПРАВНОШЋУ ВОДЕ ЗА ПИЋЕ И ПОВРШИНСКИХ ВОДА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ ЗА РЕКРЕАЦИЈУ

4.1. ЗДРАВСТВЕНА ИСПРАВНОСТ ВОДЕ ЗА ПИЋЕ

4.1.1. Значај контроле здравствене исправности воде за пиће

Здравствено исправна вода за пиће један је од основних предуслова доброг здравља и један од основних показатеља здравственог стања становништва једне земље.

У циљу смањења стопа морбидитета, нарочито од оних болести које могу бити изазване или се могу повезати са водом за пиће, неопходно је да се степен експозиције факторима ризика из воде за пиће редукује на што нижи ниво или потпуно елиминише.

Из наведених разлога вода за пиће мора одговарати прописаним стандардима и мора бити под континуираном здравственом контролом.

Резултати континуиране контроле морају послужити за анализу и евалуацију остварених здравствених циљева, као и за процену утицаја појединих састојака воде на здравље.

У Републици Србији контрола квалитета воде за пиће и извештавање о њеној хигијенској и здравственој исправности, у складу са важећим прописима, у надлежности је института и завода за јавно здравље.

Контрола квалитета воде за пиће из јавних водовода и водних објеката обухвата основне индикаторе здравствене исправности предвиђене Правилником о хигијенској исправности воде за пиће („Службени лист СРЈ”, број 42/98).

Систематизација основних индикатора здравствене исправности воде за пиће у 2014. години извршена је за воду коју користи становништво прикључено на 155 јавних водовода градских насеља по општинама у Републици Србији.

4.1.2. Резултати и анализа резултата здравствене исправности воде за пиће

Анализа резултата здравствене исправности воде за пиће на годишњем нивоу извршена је тако да се неисправност у преко 20% физичко-хемијски испитиваних узорака сматра физичко-хемијском неисправношћу воде, а неисправност у преко 5% микробиолошки испитиваних узорака сматра се микробиолошком неисправношћу воде (мапа 1), што и контролисане водоводе сврстава у четири групе (графикон 1):

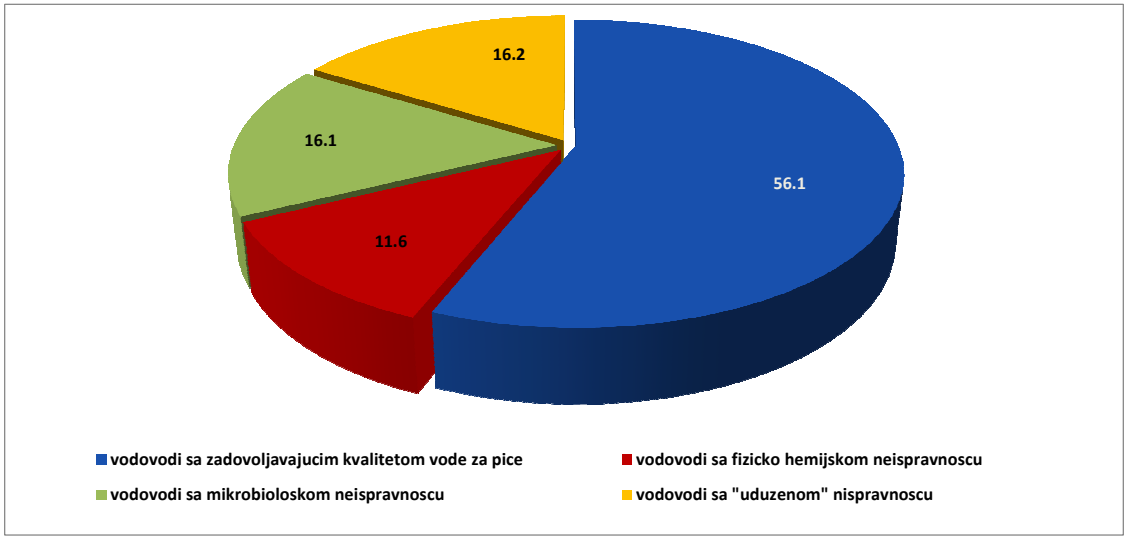
Јавни водоводи градских насеља са задовољавајућим квалитетом воде за пиће (исправни водоводни системи)
Јавни водоводи градских насеља који имају мање од 5% микробиолошки неисправних узорака и мање од 20% физичко-хемијски неисправних узорака на годишњем нивоу.

Јавни водоводи градских насеља само са физичко-хемијском неисправношћу воде за пиће
Јавни водоводи градских насеља који имају физичко-хемијску неисправност у више од 20% испитиваних узорака на годишњем нивоу.

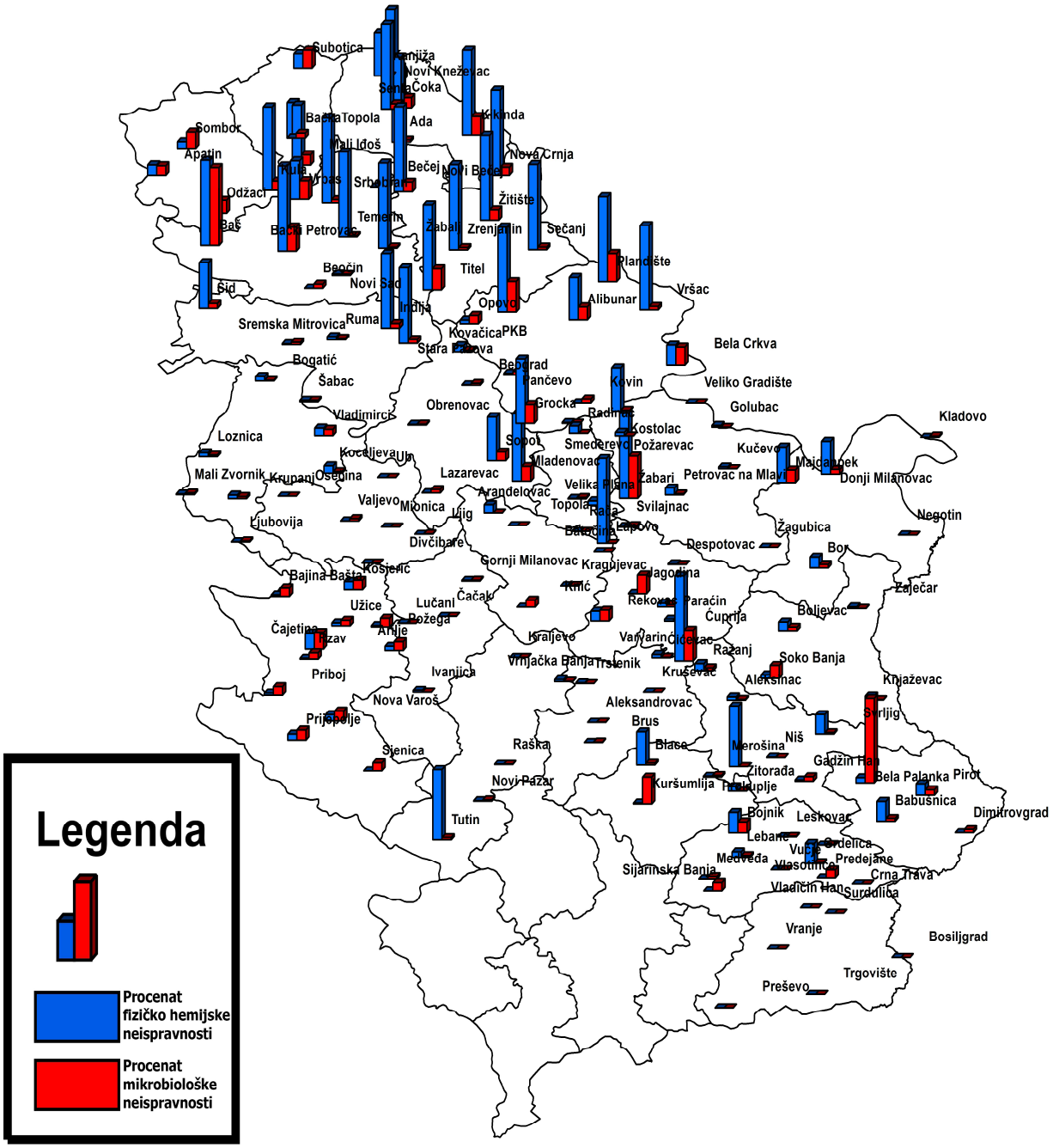
Јавни водоводи градских насеља само са микробиолошком неисправношћу
Јавни водоводи који имају микробиолошку неисправност у више од 5% испитиваних узорака на годишњем нивоу.

Јавни водоводи градских насеља са „удруженом” неисправношћу
Јавни водоводи градских насеља који имају удружену физичко-хемијску неисправност у више од 20% испитиваних узорака и микробиолошку неисправност у више од 5% испитиваних узорака на годишњем нивоу.

Графикон 1. Контролисани јавни водоводи градских насеља (%), Република Србија, 2014.



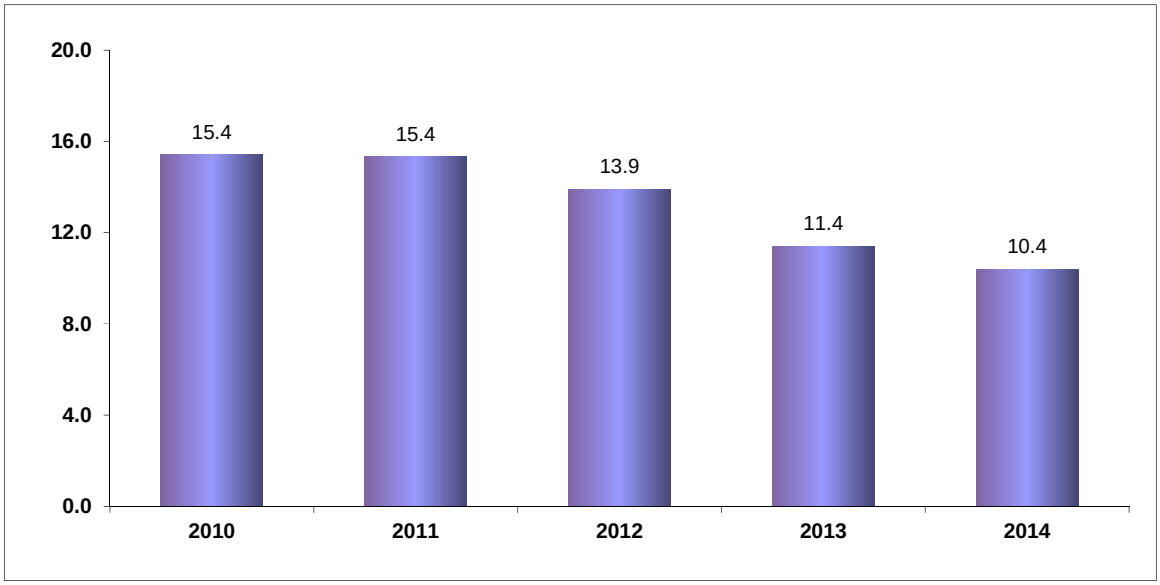
Мапа 1. Физичко-хемијска и микробиолошка неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2014.



4.1.2.1. Резултати и анализа резултата физичко-хемијске исправности воде за пиће јавних водовода градских насеља

У 2014. години на физичко-хемијску исправност испитано је 60.441 узорака воде за пиће, од којих је 6897 или 10,4% било неисправно. У периоду 2010–2014. година највећи број физичко-хемијских анализа је био у 2014. години са најмањим процентом узорака који прелаз МДК за физичко-хемијске параметре од 10,4% (графикон 2).

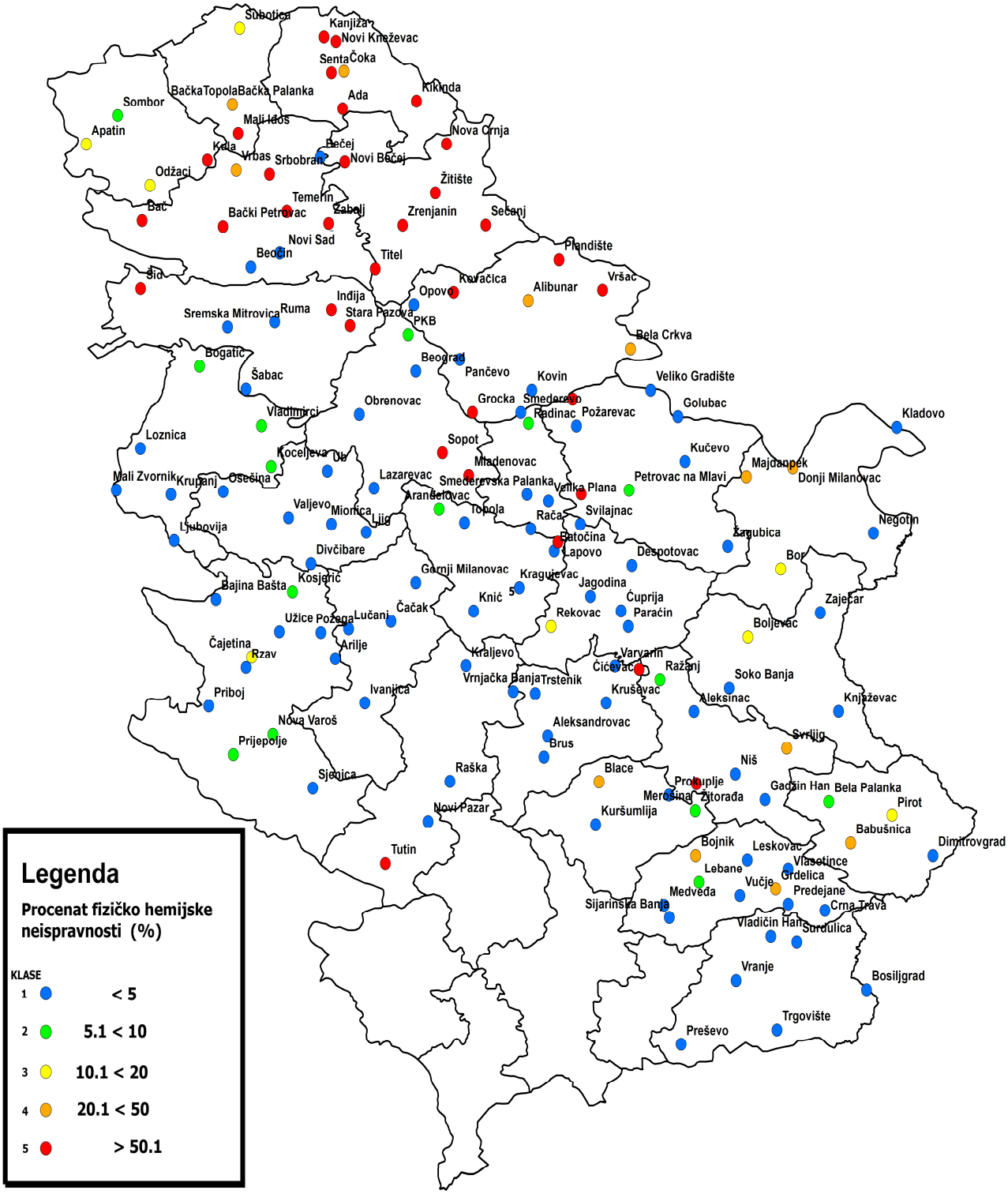
Графикон 2. Проценат физичко-хемијски неисправних узорака воде за пиће из јавних водовода градских насеља, Република Србија, 2010–2014.



Ови подаци показују да су годинама непромењени узроци физичко-хемијске неисправности, што значи да је квалитет воде за пиће у Републици Србији из јавних водовода градских насеља константан и да проценат физичко-хемијски неисправних узорака у протеклом петогодишњом периоду има тренд пада. Условљен је пореклом воде, саставом земљишта и квалитетом и степеном техничко-технолошког третмана воде, односно његовим недостатком.

Проценти физичко-хемијске неисправности свих контролисаних јавних водовода градских насеља, подељени по класама неисправности, представљени су на мапи 2.

Мапа 2. Физичко-хемијска неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2014.



Оцена физичко-хемијске исправности је извршена на основу испитиваних параметара из основног обима контроле (температура, боја, мутноћа, мирис, укус, pH вредност, електропроводљивост, утрошак $KMnO_4$ (садржај органских материја), концентрације амонијака, нитрата, нитрита, гвожђа, мангана, резидуалног хлора, хлорида и флуорида), те је тако више од трећине контролисаних водовода проглашено неисправним због повишених концентрација гвожђа и амонијака, као и повећаног утрошка калијум перманганата. Међутим, при процени ризика по здравље становника резултате физичко-хемијског испитивања је потребно тумачити на основу параметара који имају већи здравствени значај.

Према Светској здравственој организацији, хемијски здравствени индикатори из воде за пиће су подељени на неорганске (арсен, олово, флуориди, нитрити и нитрати) и органске (бензен, органохлорни пестициди, испарљива органска једињења и трихалометани).

Повишене концентрације арсена најчешће се бележе у географском подручју Панонске низије (мапа 3) са максимално измереном концентрацијом 0,21 mg/l у 2014. години.

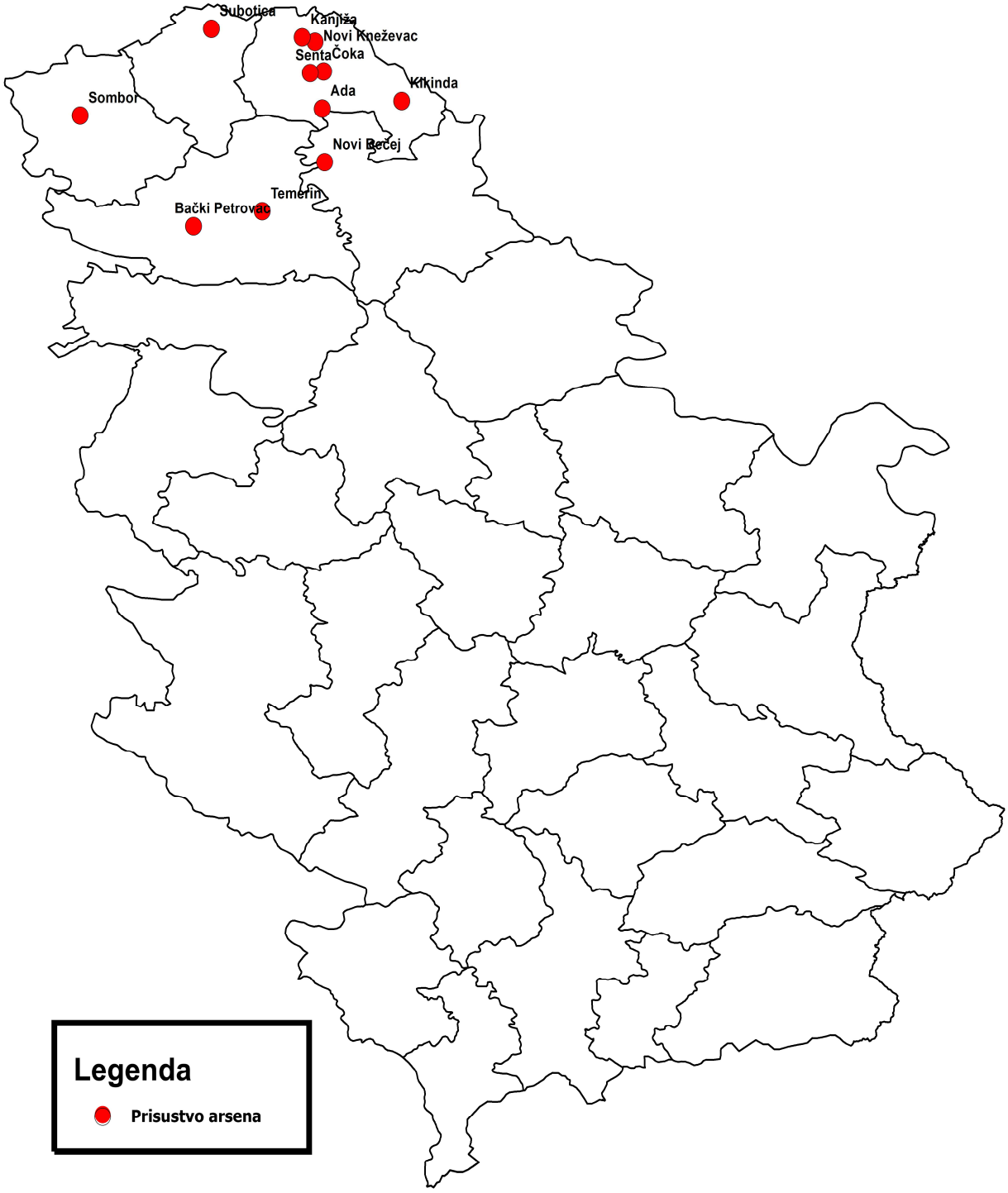
Учешће арсена у неисправности воде за пиће у Србији је вероватно много веће него што је приказано, с обзиром да постоје неусаглашености у извештавању. На то указују и подаци истраживања Института за јавно здравље Србије спроведеног у десет водоводних система на територији Војводине, према којима је повишена концентрација арсена забележена у близу 63%, на садржај арсена испитиваних узорака *(D. Jovanovic et al. (2011) Arsenic occurrence in drinking water supply systems in ten municipalities in Vojvodina Region, Serbia. Environmental Research 111, 315-318.).*

Повишене концентрације нитрита забележене су у 24 јавна водовода градских насеља (мапа 4). Максимално измерена концентрација нитрита у води која се користи за пиће и припрему хране у 2014. години износила је 6,5 mg/l, што вишеструко прелази важећим Правилником дозвољене вредности.

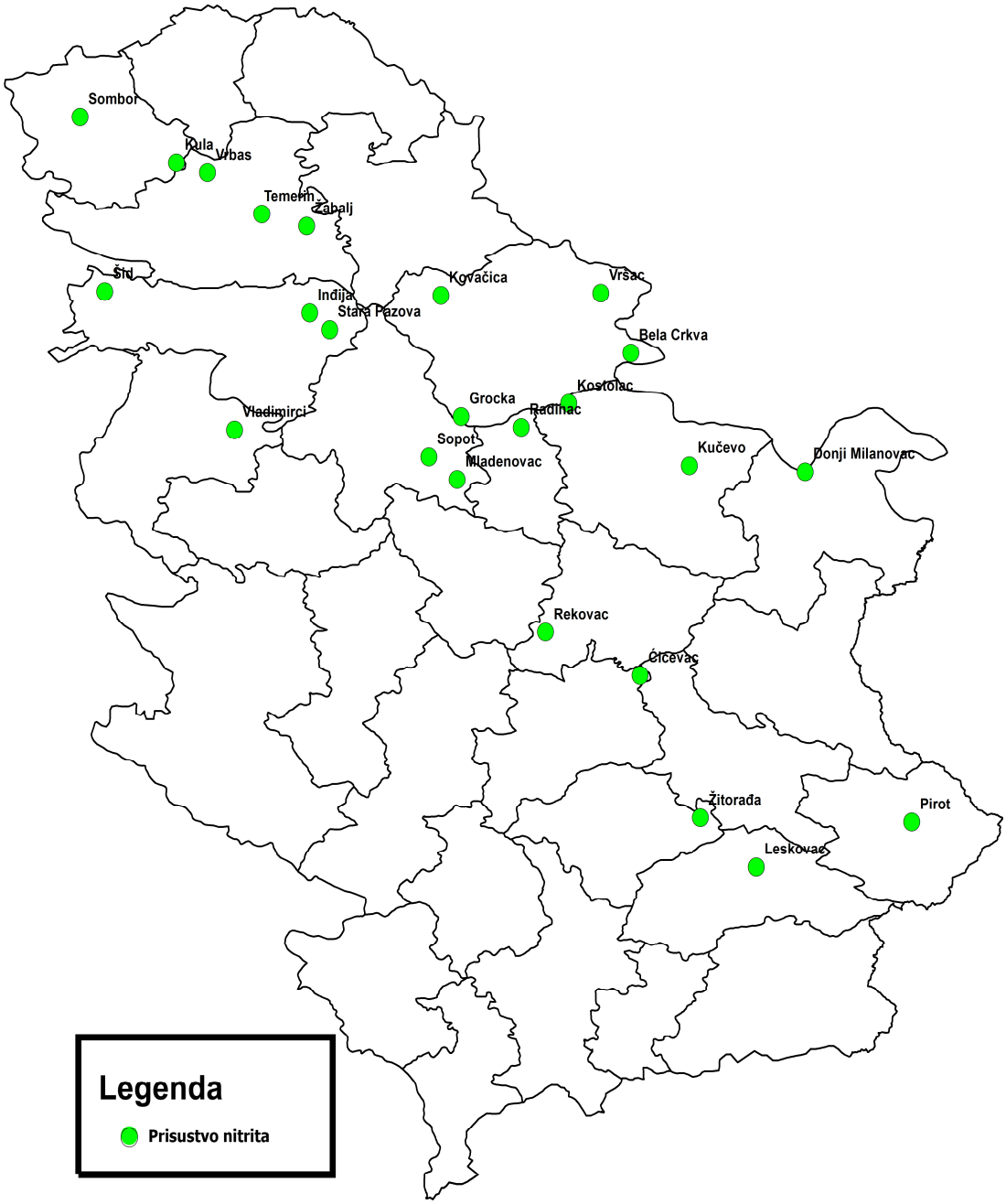
Јавни водоводи градских насеља у којима је вода за пиће садржавала нитрате у концентрацијама већим од 50 mg/l приказани су на мапи 5.

Подаци о метхемоглобинемији која може настати услед конзумирања воде са високим концентрацијама нитрита у води за пиће у Републици Србији се не прикупљају и не прате се.

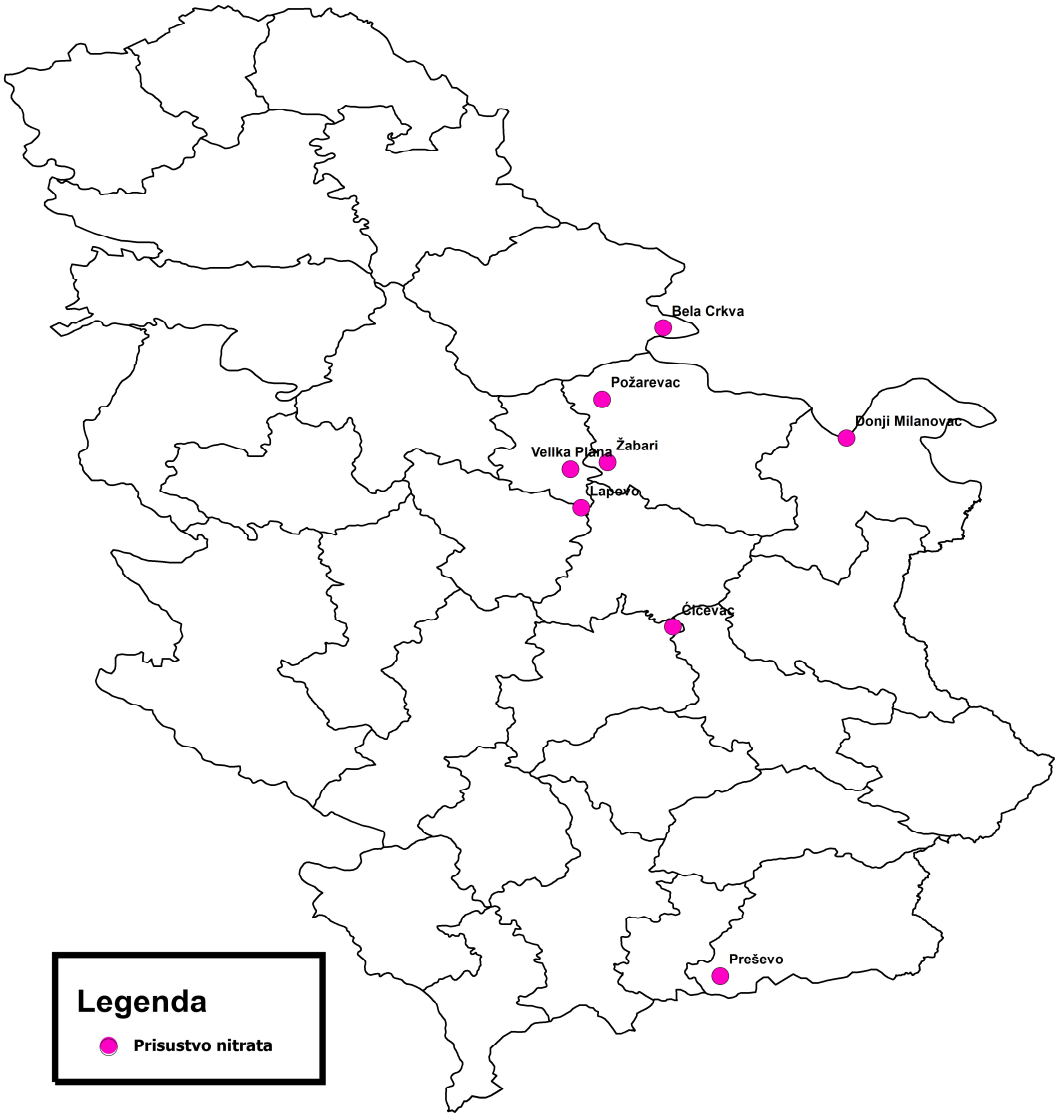
Мапа 3. Јавни водоводи градских насеља са повишеном концентрацијом арсена, Република Србија, 2014.



Мапа 4. Јавни водоводи градских насеља са повишеном концентрацијом нитрита, Република Србија, 2014.



Мапа 5. Јавни водоводи градских насеља са повишеном концентрацијом нитрата, Република Србија, 2014.



4.1.2.2. Резултати контроле микробиолошке исправности воде за пиће

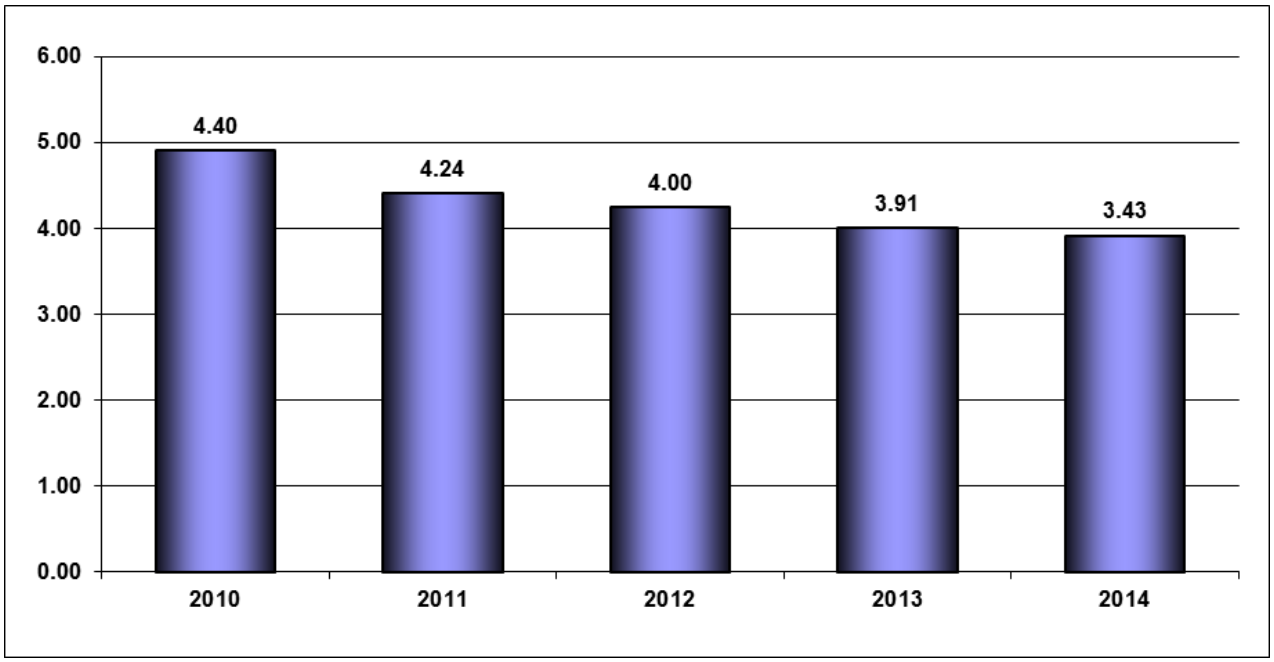
Микробиолошка исправност је најзначајнији параметар за оцену здравствене безбедности воде за пиће јер се ефекти микробиолошког ризика испољавају кратко после излагања, односно микробиолошки параметри, за разлику од хемијских, не испољавају кумулативно дејство.

У 2014. години на микробиолошку исправност је испитано 62.871 узорака воде, од којих је 2159 или 3,43% било неисправно. Анализирајући проценте микробиолошки

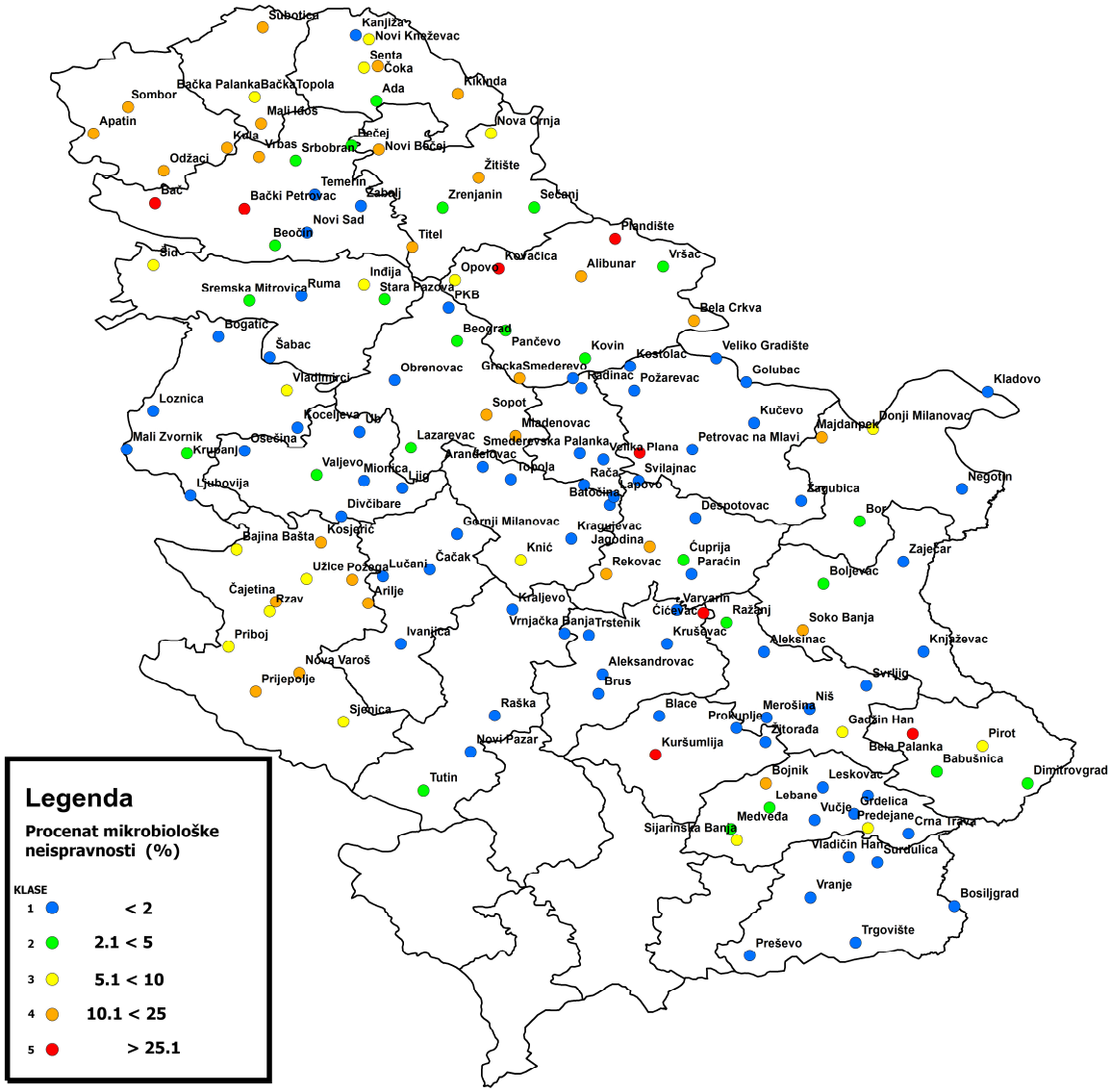
неисправних узорака у протеклом петогодишњем периоду (2010– 2014.) запажа се благи тренд опадања неисправности (графикон 3), што указује на побољшање микробиолошког квалитета воде.

Међутим, у неким јавним водоводима градских насеља проценти микробиолошке неисправности воде за пиће су веома високи, изнад 25% испитиваних узорака (мапа 6).

Графикон 3. Проценат микробиолошки неисправних узорака воде за пиће из јавних водовода градских насеља, Република Србија, 2010–2014.

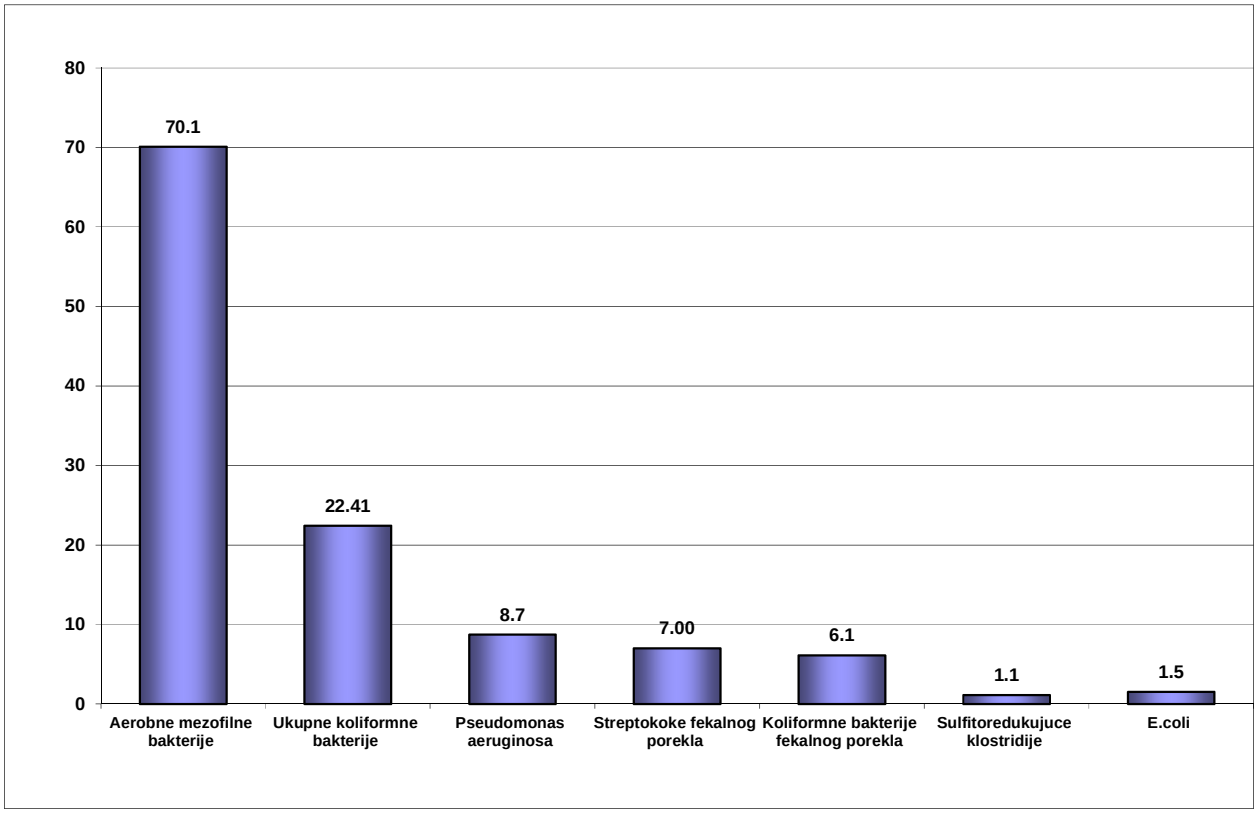


Мапа 6. Микробиолошка неисправност воде за пиће из јавних водовода градских насеља (%), Република Србија, 2014.



Најчешћи узрочници неисправности су аеробне мезофилне бактерије и укупне колиформне бактерије, затим колиформне бактерије фекалног порекла, стрептококе фекалног порекла и бактерија *Pseudomonas aeruginosa*. Структура узрочника микробиолошке неисправности у току 2014. године приказана је на графикону 4.

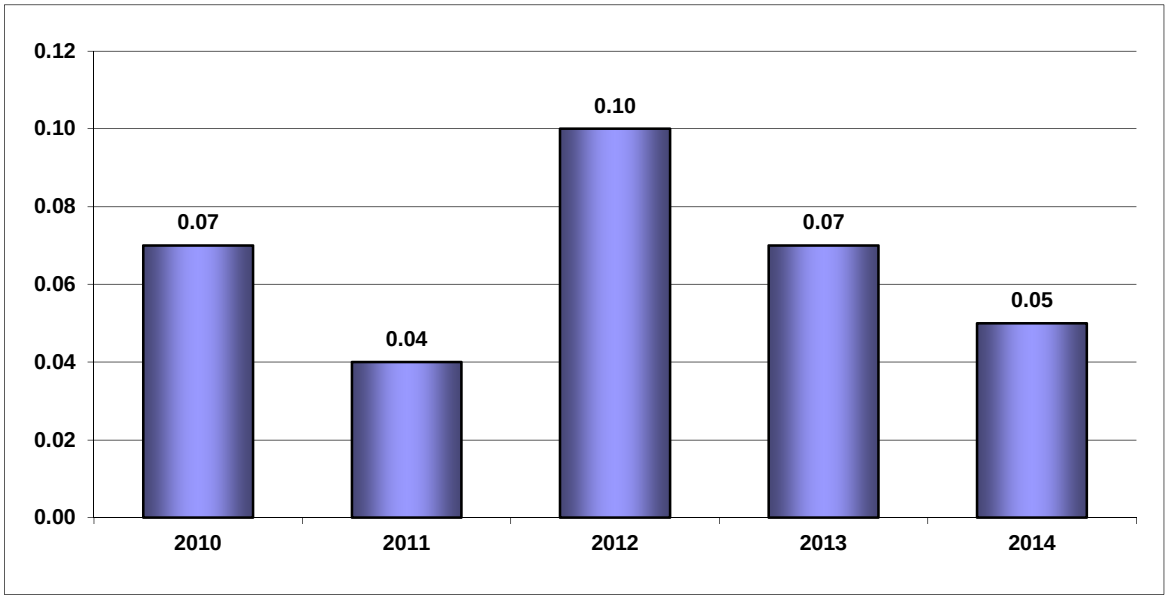
Графикон 4. Структура узрочника микробиолошке неисправности, Република Србија, 2014.



Запажа се висока процентуална заступљеност аеробних мезофилних бактерија као узрочника неисправности (70,12%), док је процентуална заступљеност бактерије *E. coli* у укупном броју микробиолошки неисправних узорака 1,52%.

Аеробне мезофилне бактерије са здравственог аспекта немају значај већ у већини случајева представљају показатељ квалитета спроведеног техничко-технолошког третмана воде. Насупрот томе, присуство патогених микроорганизама у води за пиће представља велики здравствени и јавноздравствени ризик, те би стога као најзначајнији микробиолошки индикатор здравствене исправности воде за пиће, према Светској здравственој организацији, требало користити процентуалну заступљеност бактерије *E. coli* у укупном броју испитиваних узорака на годишњем нивоу.

Графикон 5. Процентуална заступљеност *E. coli* у укупном броју микробиолошки анализираних узорака воде за пиће, Република Србија, 2010–2014.



Процентуална заступљеност *E. coli* у води за пиће у укупном броју микробиолошки анализираних узорака воде за пиће у периоду 2010–2014. године се креће у веома ниском опсегу (графикон 5).

Међутим, подаци могу бити подложни широком оквиру грешке услед неусклађености у извештавању, узорковању и коришћењу различитих аналитичких метода.

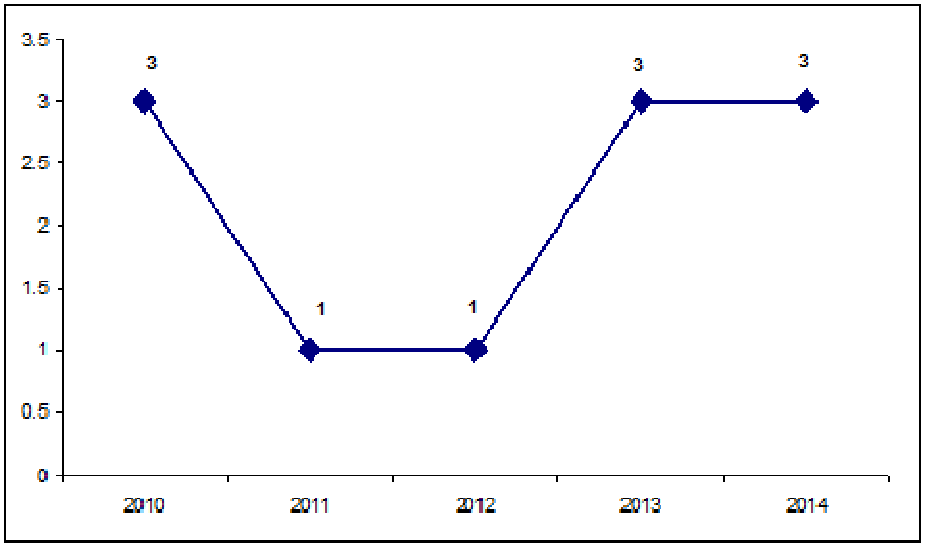
4.1.3. Хидричне епидемије

Појава обољења насталих као последица коришћења микробиолошки неисправне воде за пиће прати се кроз податак о броју регистрованих хидричних епидемија и броју оболелих у хидричним епидемијама.

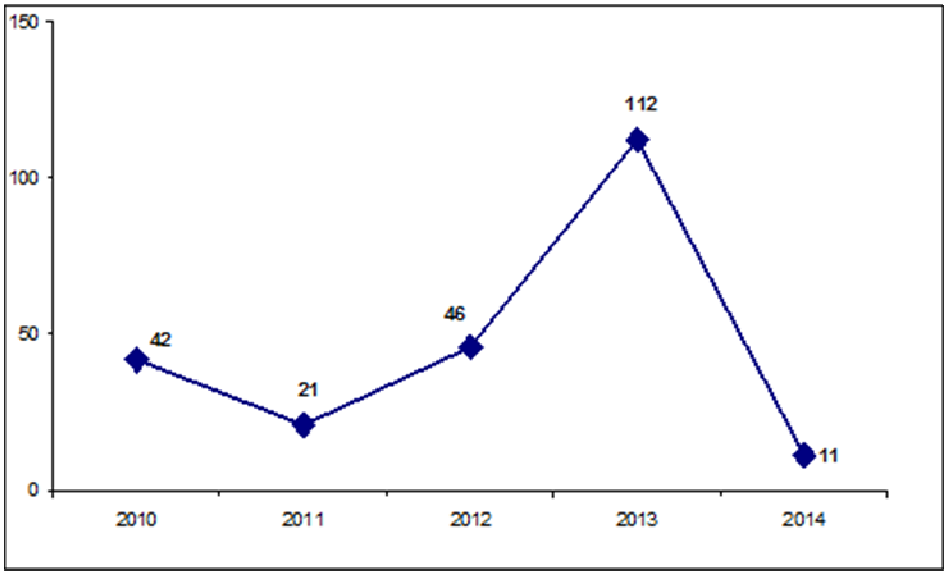
У Републици Србији у 2014. регистроване су три хидричне епидемије услед коришћења микробиолошки неисправне воде за пиће из три водна објекта сеоских домаћинстава.

У протеклом петогодишњем периоду регистровано је 11 хидричних епидемија са 232 оболеле особе. Највећи број оболелих особа у односу на број хидричних епидемија регистрован је у 2012. години.

Графикон 6. Број хидричних епидемија, Република Србија, 2010–2014.



Графикон 7. Број оболелих у хидричним епидемијама, Република Србија, 2010–2014.



4.2. ЗДРАВСТВЕНА ИСПРАВНОСТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ ЗА РЕКРЕАЦИЈУ

4.2.1. Значај контроле здравствене исправности површинских вода које се користе за рекреацију

Површинске воде се могу користити у разне рекреативне сврхе, као што су на пример пливање, роњење, сунчање, вожња чамцем и риболов. С тога, питање њене здравствене исправности представља приоритет и има велики значај како са аспекта рекреације тако и са аспекта туризма.

Штетни утицај који може потицати од здравствено неисправне површинске воде зависи од самог места на коме се купалиште налази, начина и величине изложености штетном агенсу. Међутим, највише информација постоји о њеном штетном утицају на здравље, током пливања и ингестије воде.

Приликом сагледавања потенцијалних штетних утицаја као последица коришћења здравствено неисправне површинске воде у рекреативне сврхе требало би узети у обзир категорије корисника (општа популација, стари, деца, туристи, спортисти, кампери и сл.). Одређене групе могу бити осетљивије на поједине штетности од других. Тако на пример, код деце без надзора повећан је ризик од појаве незгода и акциденталног гутања воде, услед њиховог дужег боравка у води и неспремности да поштују правила безбедности и хигијене.

Штетни утицаји повезани са употребом површинске воде у рекреативне сврхе могу бити:

- физички штетни утицаји (нпр. могу довести до повреда и утапања)
- хладноћа, топлота и сунчево зрачење
- здравствена исправност воде
- контаминација саме обале
- алге и њихови токсини
- хемијски и физички агенси
- акватични организми.

Присуство овако разноврсних штетности указују на потребу посебног разумевања њиховог значаја за здравље.

Да би се контролисали штетни утуцаји по здравље пореклом од површинских вода које се користе за рекреацију, потребно је спроводити активности кроз мултисекторску сарадњу свих релевантних институција, што подразумева:

- праћење њене здравствене исправности
- усаглашавање регулативе са регулативом Европске уније (ЕУ)
- активности на подизању свести о значају њене здравствене исправности
- дефинисање и усвајање техничких решења за решавање неусаглашености
- спречавање излагања штетним утицајима пореклом са јавних купалишта.

Наведене интервенције требало би спроводити кроз адекватно планирање и развој рекреативних вода и пратећих зона, уводећи приступ интегралног управљања јавним купалиштима.

Приоритетни циљ контроле здравствене исправности површинских вода које се користе за рекреацију је заштита здравља становништва.

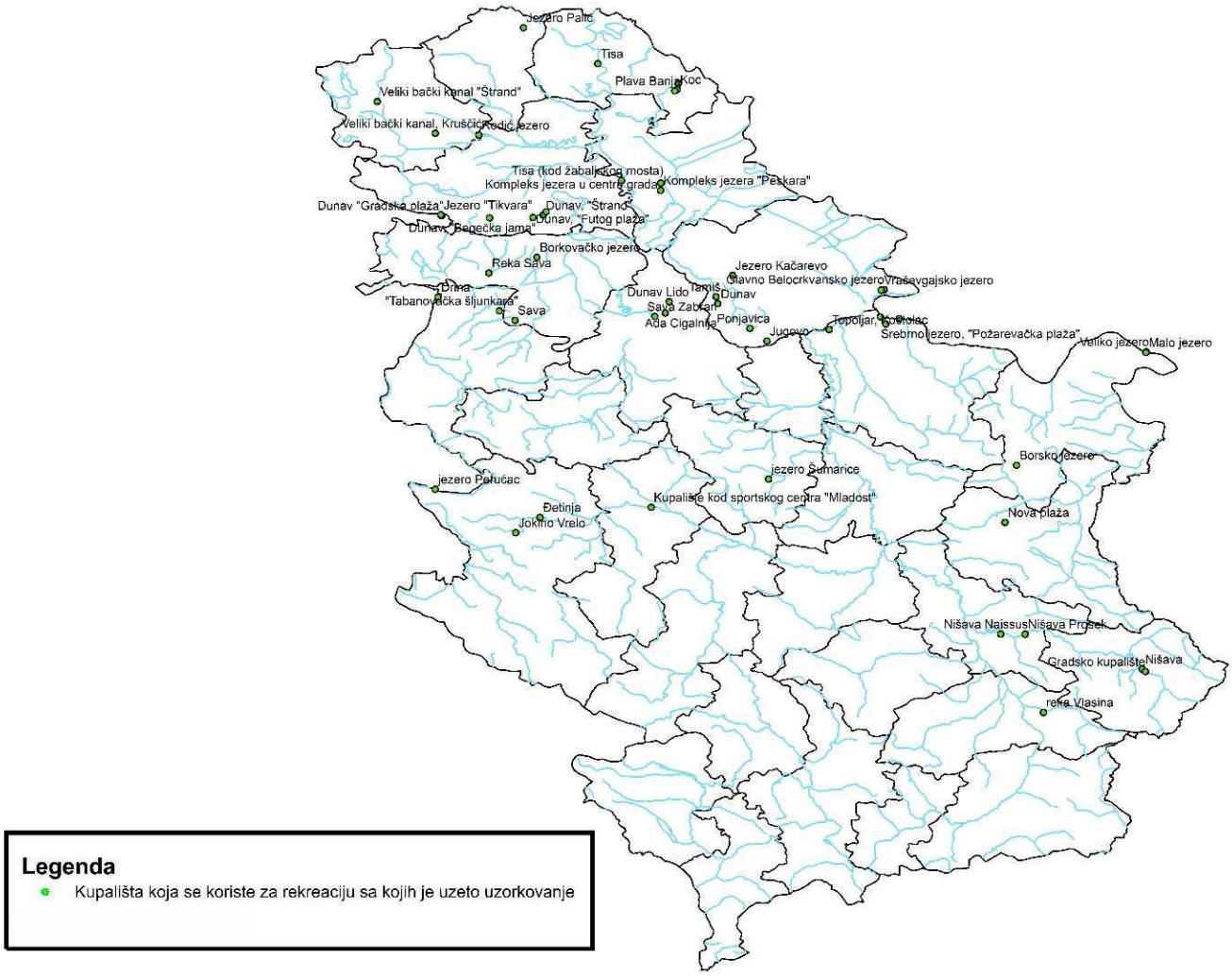
Овим извештајем обезбеђује се свеобухватни приказ здравствене исправности површинских вода, које се користе у рекреативне сврхе у Републици Србији у 2012. години, као и у претходне три сезоне (2010–2012).

4.2.2. Резултати и анализа резултата контроле физичко-хемијске и микробиолошке исправности површинских вода које се користе за рекреацију у Републици Србији

Оцена здравствене исправности површинских вода које се користе за рекреацију током сезоне 2014. године вршена је у складу са важећом регулативом: Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС”, број 5/68), Уредбом о класификацији вода („Службени гласник СРС”, број 5/68), Уредбом о класификацији вода међурепубличких водотока, међудржавних вода и вода обалног мора Југославије („Службени лист СФРЈ”, број 6/78), Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12).

У 2014. години на територији Републике Србије контролисано је 51 јавно купалиште, 25 у централној Србији и 26 у Војводини (мапа 7).

Мапа 7. Просторна дистрибуција контролисаних јавних купалишта, Република Србија, 2014.

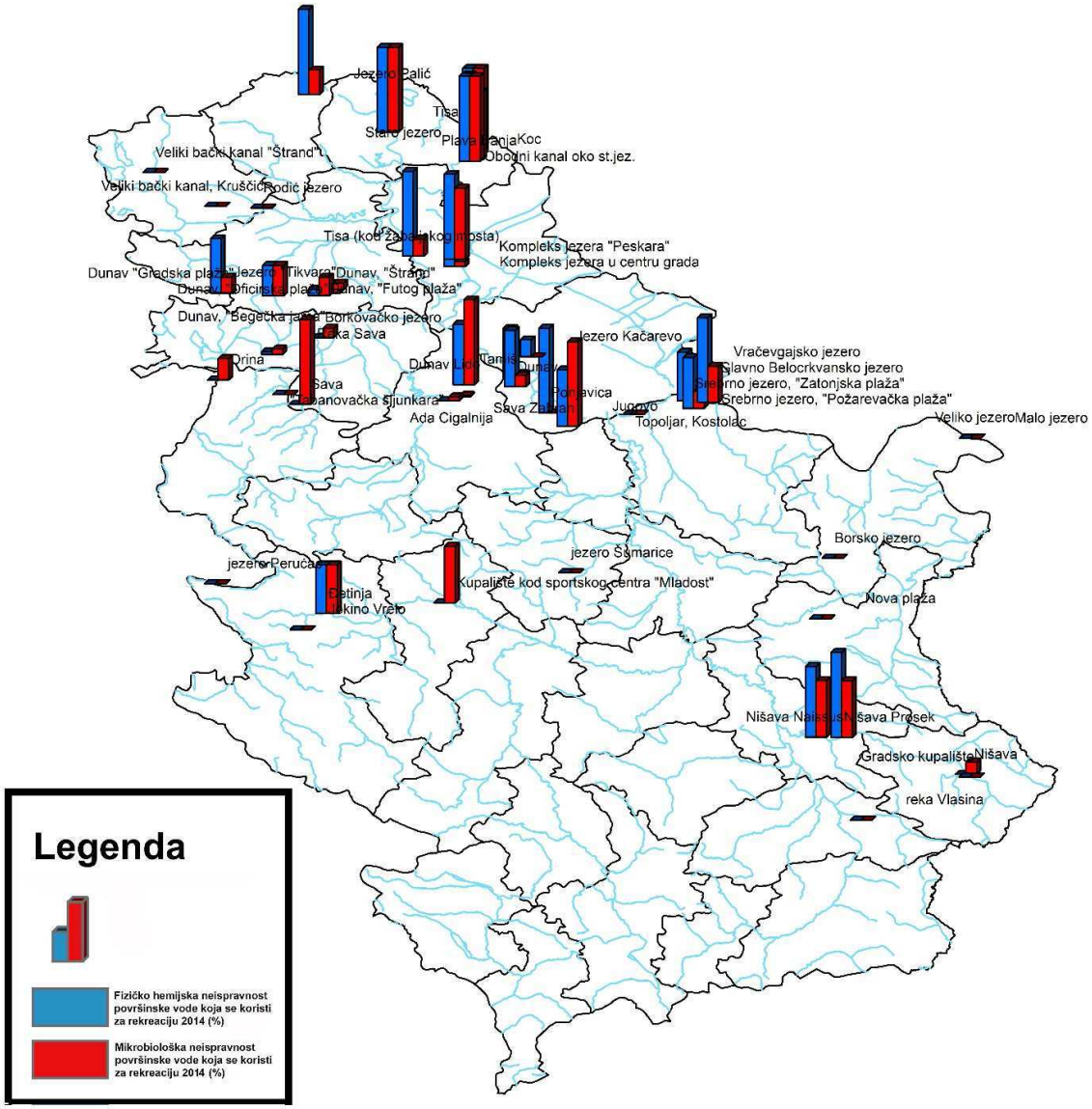


На физичко-хемијску исправност испитано је 526 узорака површинских вода које се користе за рекреацију, од којих 67,7% показују усаглашеност са важећом регулативом.

На микробиолошку исправност је испитано 683 узорка воде. Од тог броја 80,7 узорака су усаглашени са националним стандардима.

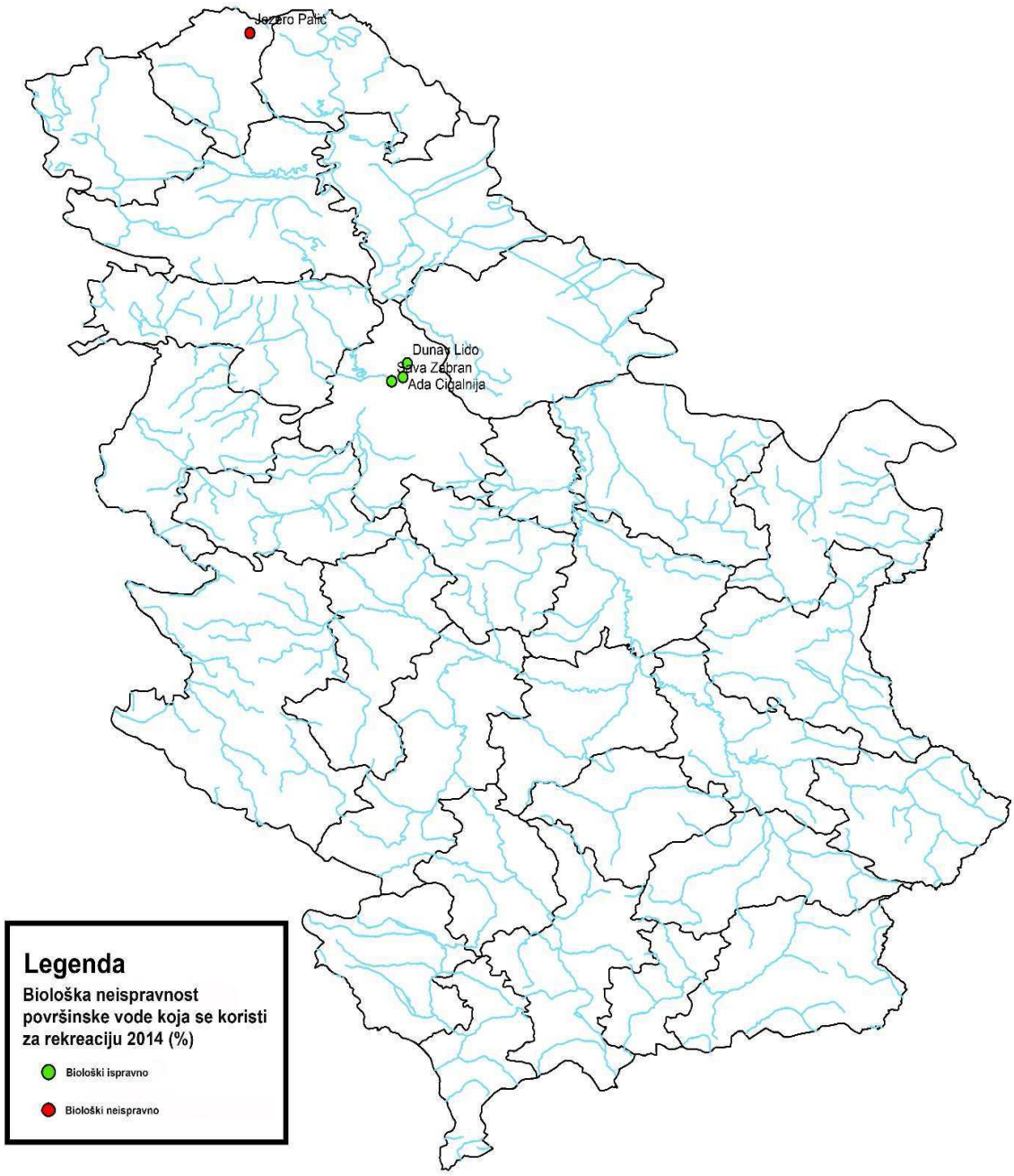
На мапи 8 приказана је физичко-хемијска и микробиолошка неусаглашеност са важећом регулативом свих контролисаних купалишта у Републици Србији у 2014. години.

Мапа 8. Физичко-хемијска и микробиолошка неисправност површинских вода које се користе за рекреацију, Република Србија, 2014.



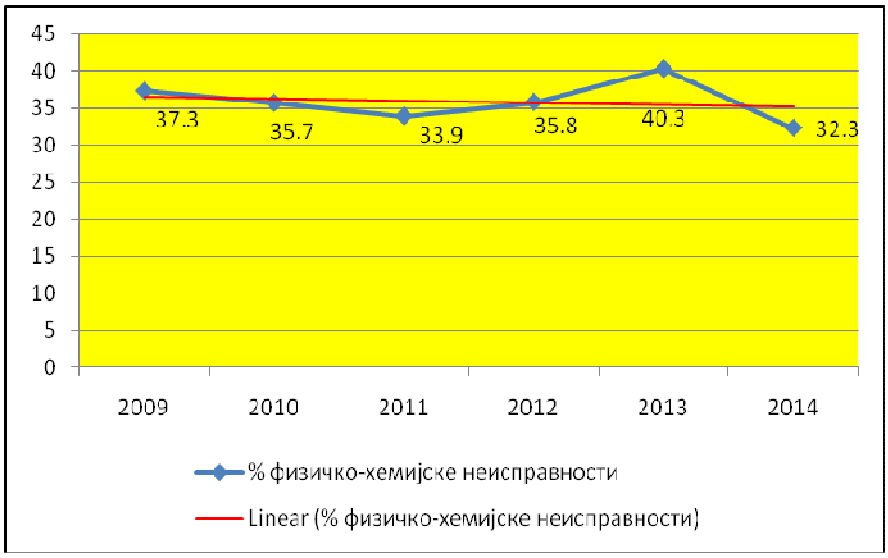
У 2014. години вода са само четири јавна купалишта је контролисана на биолошке параметре, који подразумевају концентрацију хлорофила, као и број ћелија цијанобактерија (мапа 9). Испитивање биолошких параметара је веома важно редовно спроводити на површинским водама које су по типу акумулације, јер се на њима може појавити „цветање" алги (цијанобактерија), које када су присутне у великом броју могу штетно утицати на здравље купача због токсина који могу да продукују.

Мапа 9. Јавна купалишта на којима су контролисани биолошки параметри здравствене исправности, Република Србија, 2014.



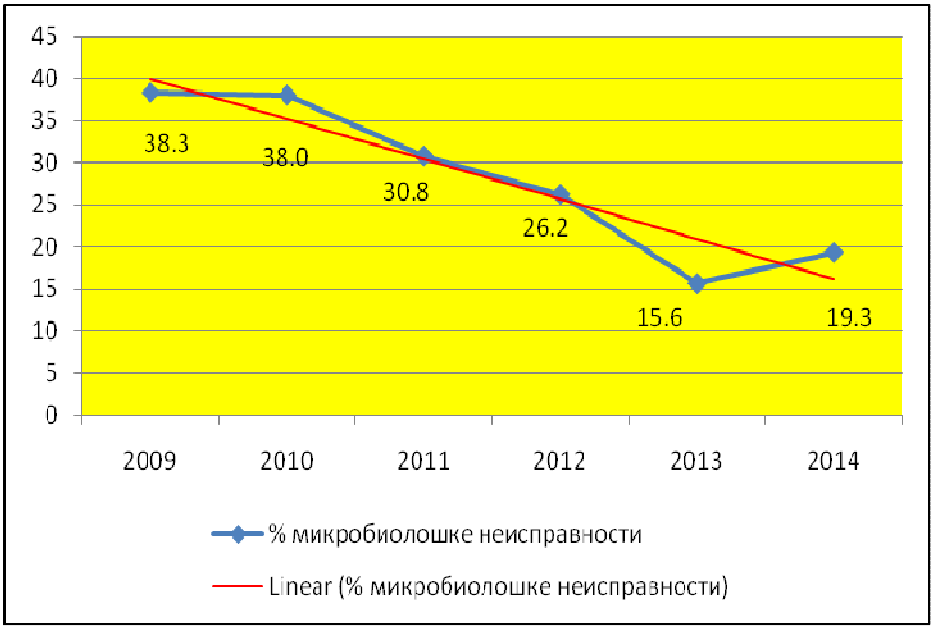
У протеклом периоду (2010–2014), у односу на испитиване физичко-хемијске параметре, проценат узорака који су показали физичко-хемијску неусаглашеност бележи тренд пада (графикон 8).

Графикон 8. Проценат физичко-хемијске неисправности узорака површинских вода које се користе за рекреацију Република Србија, 2009–2014.



У протеклом периоду (2009–2014), у прве четири године, бележи се тренд опадања процента укупног броја узорака који су показали микробиолошку неисправност у контролисаним површинским водама које се користе за рекреацију, док се у последњој години бележи блажи пораст неисправности (графикон 9).

Графикон 9. Проценат микробиолошке неисправности узорака површинских вода које се користе за рекреацију, Република Србија, 2009–2014.



Овај пораст процента микробиолошке неисправности може бити последица погоршања квалитета вода, али исто тако и последица смањења броја купалишта која су контролисана у 2014. години. Смањен проценат физичко-хемијске неисправности може бити последица побољшаног претходног третмана пречишћавања отпадних вода, као и строжијег поштовања режима понашања у зонама санитарне заштите.

У 2014. години није забележена ниједна хидрична епидемија настала као последица коришћења здравствено неисправне површинске воде која се користи за рекреацију.

RPG2

4.3. ПРЕВЕНЦИЈА ПОЈАВЕ ГОЈАЗНОСТИ И ТРАУМАТИЗМА КОД ДЕЦЕ КРОЗ ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ ЗДРАВИЈЕГ ШКОЛСКОГ И ЖИВОТНОГ ОКРУЖЕЊА, ФИЗИЧКУ АКТИВНОСТ И ИСХРАНУ

Регионални приоритетни циљ 2, дефинисан од стране WHO у Парма декларацији из 2010. године, документом *Parma Commitments*, подразумева: регулисање појаве гојазности и трауматизма, код деце, кроз обезбеђивање здравијег школског и животног окружења, физичку активност и правилну исхрану, као и безбедног учешћа деце у саобраћају.

Превод дела *Parma Commitments*, који се тиче задатих циљева из RPG2, гласи: „Обавезујемо се, да ћемо до 2020. године, обезбедити сваком детету доступност здравом и безбедном окружењу, у којем ће свакодневно моћи да проводи време у шетњи, или вожњи бицикла, до вртића или школе, као и довољно зелених површина на којима ће деца моћи да се играју и тиме омогуће довољно физичке активности. Чинећи све то, намера нам је да превенирамо њихово повређивање, уз спровођење ефективних мера на терену, и доступност деци безбедних справа за игру и рекреацију”.

С обзиром на још нерегулисане токове података за све индикаторе захтеване ENHIS-ом, који би се прикупљали у Институту за јавно здравље Србије, овај извештај садржаће само податке о стању ухрањености деце добијене из извештаја о резултатима систематских прегледа ученика основних школа, обављених у установама примарне здравствене заштите, који се редовно, сваке године, достављају Институту. Очекујемо да ће наредних година бити обезбеђени подаци који се тичу саобраћајног трауматизма и морталитета, као и детаљнији подаци који се тичу физичке активности деце школског узраста.

4.3.1. Значај процене стања ухрањености деце

Очување и унапређење здравља деце је императив сваког савременог друштва. За утврђивање и праћење стања ухрањености деце, као и за рано откривање поремећаја здравља изазваних неправилним начином исхране, неопходно је постојање валидних података о нутритивном статусу деце.

Активности које се тичу овог Приоритетног циља ENHIS-а, као и природа података који се прикупљају и анализирају у ту сврху, засноване су на следећим законским и подзаконским актима:

- План акције за животну средину и здравље деце у Републици Србији за период од 2009. до 2019. године („Службени гласник РС”, бр. 83/09);
- Правилник о номенклатури здравствених услуга на примарном нивоу здравствене заштите („Службени гласник РС” бр. 24/09)
- План заштите здравља из обавезног здравственог осигурања у Републици Србији за 2013. годину („Службени гласник РС”, бр. 1/13);
- Уредба о националном програму здравствене заштите жена, деце и омладине („Службени гласник РС“, бр. 28/09);
- Закон о јавном здрављу („Службени гласник РС”, бр. 72/09)

4.3.2. Резултати систематских прегледа ученика основних школа са освртом на стање ухрањености и телесне развијености

Здравствено-статистички извештај о утврђеном стању здравља на систематском прегледу школске деце, здравствене установе достављају окружним институтима/ заводима за јавно здравље, док се подаци на годишњем нивоу за целу територију Републике Србије сумирају и обрађују у Институту за јавно здравље Србије.

Садржај и форма поменутог извештаја не пружају могућност за прецизнију анализу стања ухрањености деце јер су прикупљени подаци дескриптивне природе. Иако се у предшколским и школским диспанзерима у Србији, при редовним систематским прегледима, врше антропометријска мерења и одређују антропометријски индекси, стање ухрањености се, у поменутом извештавању, приказује описно као: добро, средње и лоше. При томе термини лоше и средње нису прецизно дефинисани и не може се са сигурношћу рећи да ли је у питању недовољна или прекомерна исхрањеност, односно да ли је у питању потхрањеност или гојазност.

Користећи расположиве податке Института за јавно здравље Србије о утврђеном стању здравља на систематским прегледима школске деце у 2014. години, сматрали смо да стање ухрањености описано као средње и лоше окарактеришемо као незадовољавајуће, те смо на тај начин дошли до следећих података:

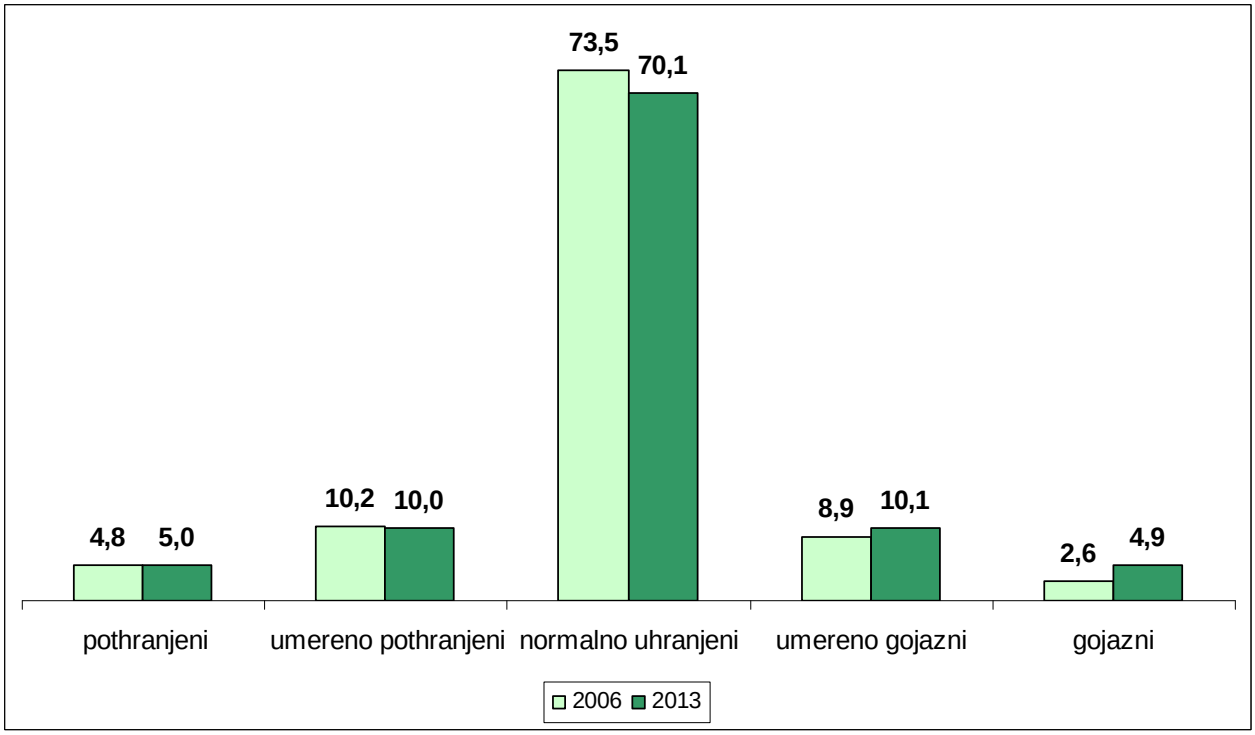
- од укупног броја прегледаних, код 75,4% ученика основних школа стање ухрањености је процењено као добро;
- незадовољавајуће стање ухрањености је регистровано код 24,9% дечака и 24,3% девојчица узраста 7–14 година.

У односу на податке из 2013. године запажа се благо позитивно померање у броју ученика чије је стање ухрањености оцењено као добро.

Добијени подаци су у складу са подацима из националног истраживања здравља становништва Републике Србије које је спроведено у току 2006. и 2013. године (графикон 10).

Поремећаји стања ухрањености, према оба извора података, постоје код 24–30% ученика основних школа.

Графикон 10. Стање ухрањености деце узраста 7–14 година, Србија, 2006. и 2013. година



Извор: Институт за јавно здравље Србије. Резултати истраживање здравља становништва Србије, 2006, 2013.

У оквиру редовних систематских прегледа као и приликом других посета изабраном педијатру врши се и процена телесне развијености ученика основних школа. При томе се региструју врста и степен присутних деформитета кичменог стуба.

Анализа прикупљених података о резултатима спроведених систематских прегледа међу ученицима основних школа током 2014. године у Републици Србији, указује на следеће:

- кифоза, сколиоза и лордоза су присутни код 12,6% ученика оба пола;
- изражен степен деформитета кичменог стуба је присутан код 1,4% ученика оба пола узраста 7–14 година (табела 3).

Табела 3. Број ученика основних школа са одређеним степеном деформитета кичменог стуба, Република Србија, 2014.

Врста деформитета	Степен деформитета	Пол ученика	
		мушки	женски
Кифоза	назначен	5108	4509
	изражен	844	526
Сколиоза	назначен	7044	7142
	изражен	866	1018
Лордоза	назначен	283	337
	изражен	45	27

Учесталост поремећаја стања ухрањености и присуства деформитета кичменог стуба указују на потребу увођења и спровођења интервентних програма у којима би се као приоритетни циљеви издвојили обезбеђивање здравијег школског и животног окружења и неговање здравих стилова живота, као што су задовољавајући степен физичке активности и правилан начин исхране.

RPG 3

4.4. ПРЕВЕНЦИЈА НАСТАНКА БОЛЕСТИ И ЕГЗАЦЕРБАЦИЈЕ ХРОНИЧНИХ ОБОЉЕЊА КРОЗ ПОБОЉШАЊЕ КАКО АМБИЈЕТАЛНОГ, ТАКО И ВАЗДУХА ЗАТВОРЕНОГ ПРОСТОРА

Праћење стања квалитета ваздуха има за циљ контролу и утврђивање нивоа загађености ваздуха, као и утврђивање тренда загађења, односно степена побољшања или погоршања квалитета ваздуха у урбаним и индустријским срединама. Оно је неопходан предуслов за предузимање конкретних мера којима би се правовремено деловало ка смањењу садржаја штетних супстанци. Резултати мерења концентрација загађујућих материја пореде се са граничним вредностима (ГВИ).

Законски прописи

Законски прописи и нормативна делатност у области заштите атмосфере обухвата скуп мера, обавеза и услова за очување природних вредности и заштите здравља људи и квалитета животне средине од последица загађења ваздуха. У законодавству Републике Србије норме за имисију третирају следећи прописи:

- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09)
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр.135/04)
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/2010)
- Уредба о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 75/2010).

Законом о заштити животне средине дефинисане су основне одредбе, права, обавезе и интереси у правцу очувања квалитета ваздуха путем континуираних мерења, стручних испитивања и утврђивањем степена загађености.

Извори загађења урбаног ваздуха у Србији

У главне изворе аерозагађења у Србији спадају погони термо-енергетског сектора, као што су: термоелектране, рафинерије нафте, кућна ложишта која троше

течна и чврста фосилна горива; саобраћај; грађевинска делатност, као и несанитарне депоније чврстог отпада.

Узроци аерозагађења у Србији су следећи:

- сагоревање лигнита ниског квалитета
- ниска цена електричне енергије, што доводи до нерационалног и неефикасног трошења енергије
- неефикасна технологија сагоревања фосилних горива
- неадекватно одржавање индустријских постројења.

Међу значајне загађиваче ваздуха у Србији спадају:

1. рафинерије нафте у Панчеву и Новом Саду
2. цементаре у Поповцу, Беочину и Косјерићу
3. хемијски комбинати у Панчеву, Крушевцу, Шапцу
4. железара у Смедереву.

Проблеми које генеришу такви погони су:

- технолошки процеси у тим погонима не подразумевају пречишћавање индустријске емисије
- неефикасно коришћење сировина у технолошким процесима
- значајна компонента аерозагађења је и неадекватна диспозиција нуспроизвода, попут депоније пепела из термоелектрана и шљаке из површинских угљенокопа.

4.4.1. Резултати праћења квалитета урбаног ваздуха

У овој публикацији, из области RPG3 биће представљени резултати урбаног загађења ваздуха у Србији, праћеног од стране мреже институција јавног здравља. С обзиром да се, пре свега, осврћемо на потенцијалне ризике по здравље популације, биће приказани они показатељи загађења за које се сматра да представљају и најозбиљнију јавноздравствену претњу, како као индивидуални полутанти, тако и кроз синергетско деловање два или више полутаната.

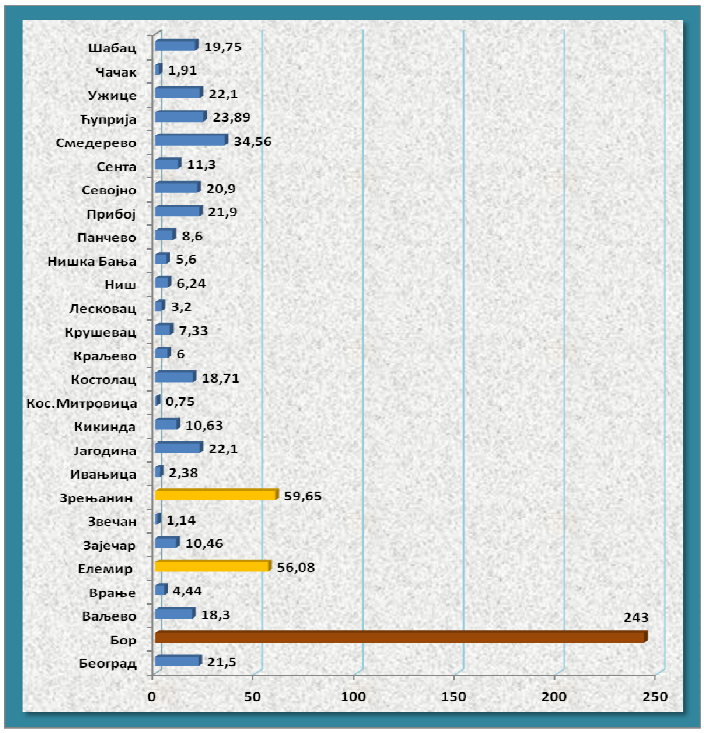
4.4.1.1. Сумпор-диоксид, SO2

Сумпор-диоксид је продукт сагоревања фосилних горива богатих сумпором, и представља главни полутант у многим деловима света. У присуству катализатора металног порекла, на површини чврстих честица долази до оксидације сумпор-диоксида у сумпорасту и сумпорну киселину. У присуству амонијака долази до процеса неутрализације, што за последицу има продукцију бисулфата и сулфата. Сумпор-диоксид је безбојни гас који се лако раствара у води. Сумпорна киселина је јака киселина која настаје у реакцији гаса сумпор-триоксида са водом. Она има снажна хигроскопна својства. Процесом нуклеације долази до формирања веома малих честица (нуклеуса) сумпорне киселине на чију површину се могу везивати многа испарења (паре) и тако представљати полазну основу за агломерацију већих честица. За разлику од других пара, паре сумпорне киселине поседују способност кондензације и продукције нуклеуса *de novo*.

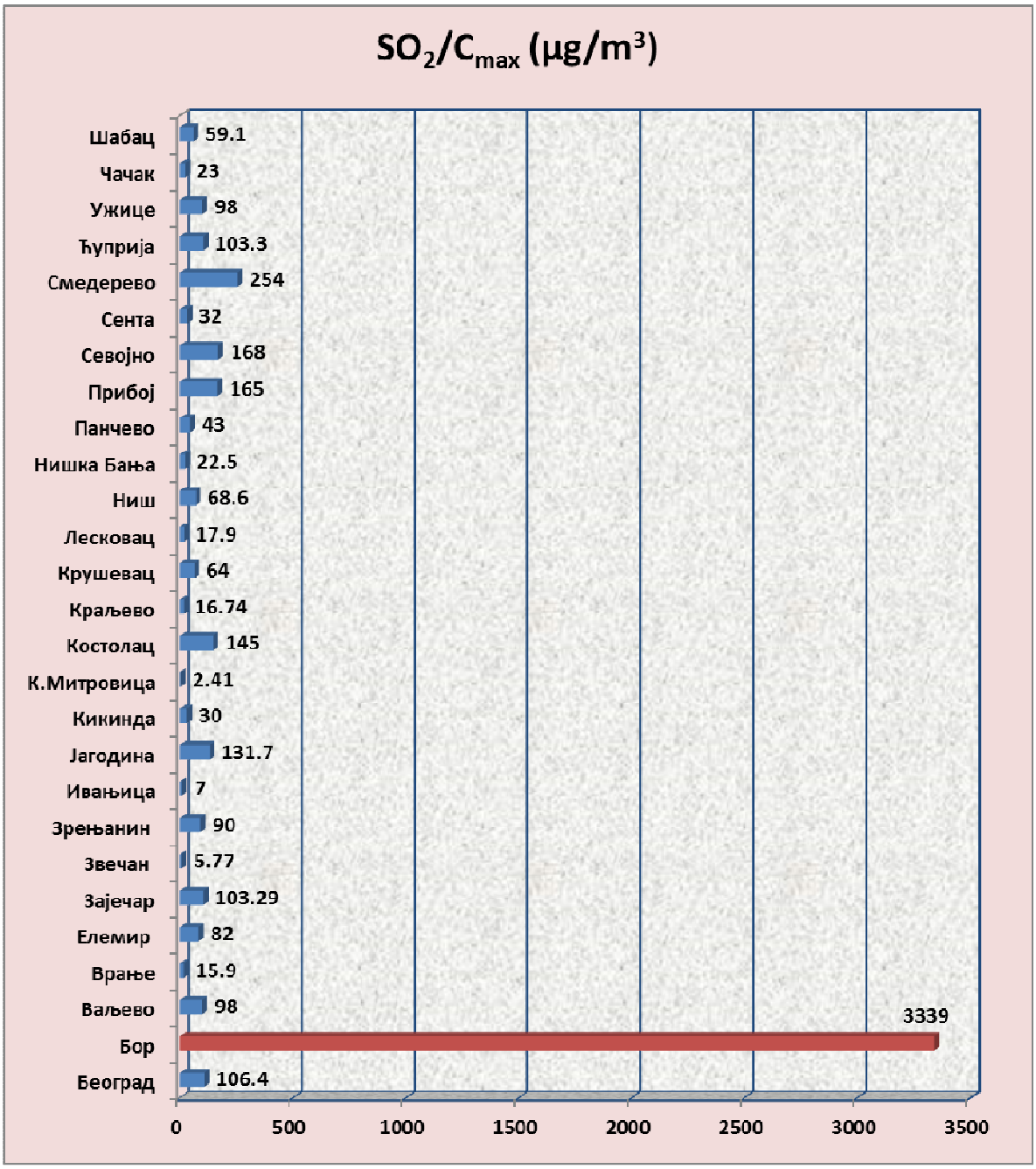
а. Средње годишње вредности

Током 2014. године највиша средња годишња вредност сумпор-диоксида била је у Бору (243,0 μg/m^3), као и у Елемиру (56,08 μg/m^3) и Зрењанину (59,65 μg/m^3), док су градови са најнижом средњом годишњом вредности сумпор-диоксида били Косовска Митровица (0,75 μg/m^3), Звечан (1,14 μg/m^3) и Чачак (1,91 μg/m^3).

Графикон 11. Средње годишње концентрације SO_2 (μg/m^3) у 2014. години



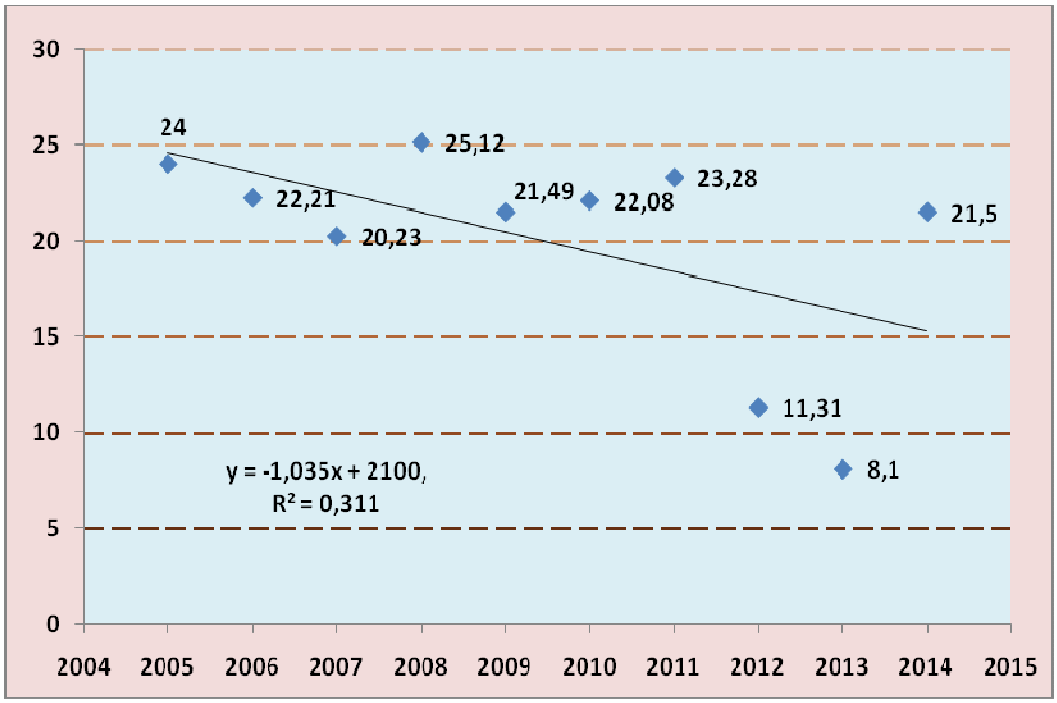
Графикон 12. Појединачне максималне вредности сумпор-диоксида измерене у 2014. години



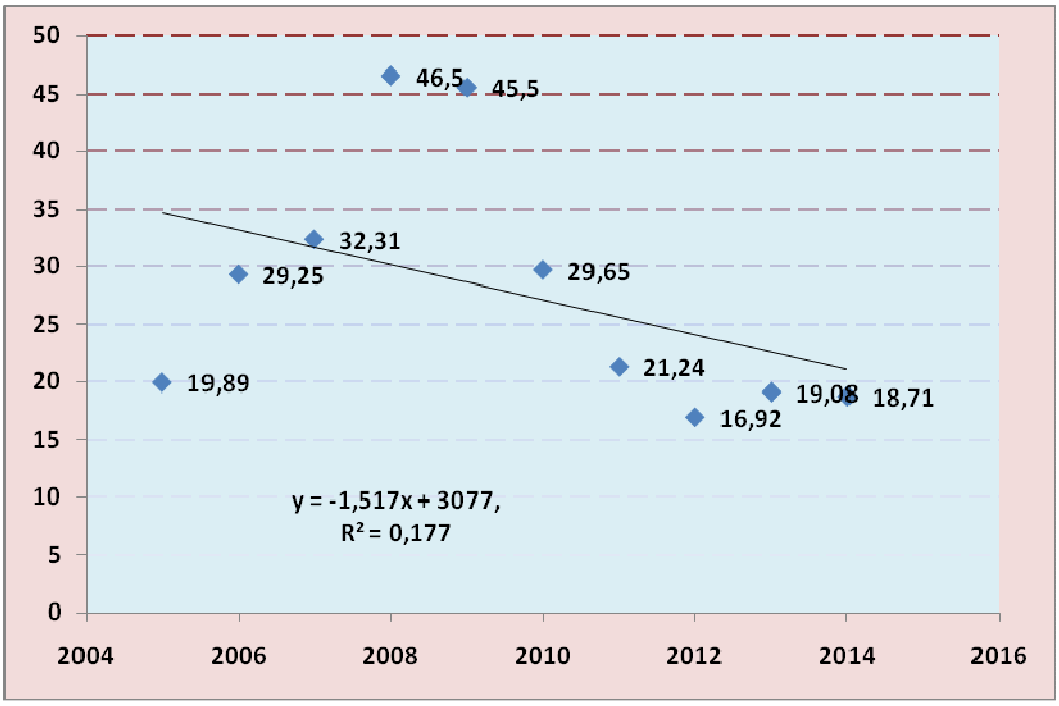
Највиша максимална вредност за имисију сумпор-диоксида забележена у 2014. години је измерена у Бору (3339 µg/m^3) и Смедереву (254,00 µg/m^3).

б. Трендови загађења сумпор-диоксидом

Графикон 13. Опадајући тренд загађења сумпор-диоксидом у Београду (µg/m^3)



Графикон 14. Опадајући тренд загађења сумпор-диоксидом у Костолцу (µg/m^3)



Опадајући тренд загађења ваздуха у Београду могуће је објаснити све обимнијим простором града у којем је извршено прикључивање домаћинстава на систем централизованог даљинског грејања, с обзиром на високи садржај сумпор-диоксида у најзаступљенијем чврстом гориву, лигниту, као и његов ниски садржај у природном гасу, који се користи у београдским топланама.

4.4.1.2. Честично загађење ваздуха у Србији

Када је у питању загађење урбаног ваздуха честицама, у Србији се прате концентрације чађи, честица пречника мањег од 10 микрона (PM_{10}) и таложне материје (аероседимент). Сматра се да су за јавно здравље од значаја високе концентрације чађи и PM_{10}, па ће у овој публикацији бити обрађена корелација истих са појавом одређених респираторних обољења.

а. Чађ, дим, *black carbon*

Све процесе сагоревања горива прати и појава дима који, зависно од ефикасности сагоревања, може садржати мање или више чврстих честица. Чађ (црни дим, *black smoke*) је индикатор непотпуног сагоревања и неекономичног трошења горива. Чађ чине веома фине, мале честице чији се аеродинамички пречник креће око 5 μм и које у облику аеросола остају у ваздуху, а које на површини филтер папира, током узорковања, остављају зацрњење. Најфиније од њих се понашају као гас, па лако продиру у доње дисајне путеве. Интензитет дејства честица чађи на дисајне органе зависиће од брзине и дубине дисања, као и од рефлекса кашљања и кијања. Честице задржане у горњим дисајним путевима бивају елиминисане механизмом два поменута рефлекса, док оне доспеле у доње респираторне органе бивају фагоцитоване.

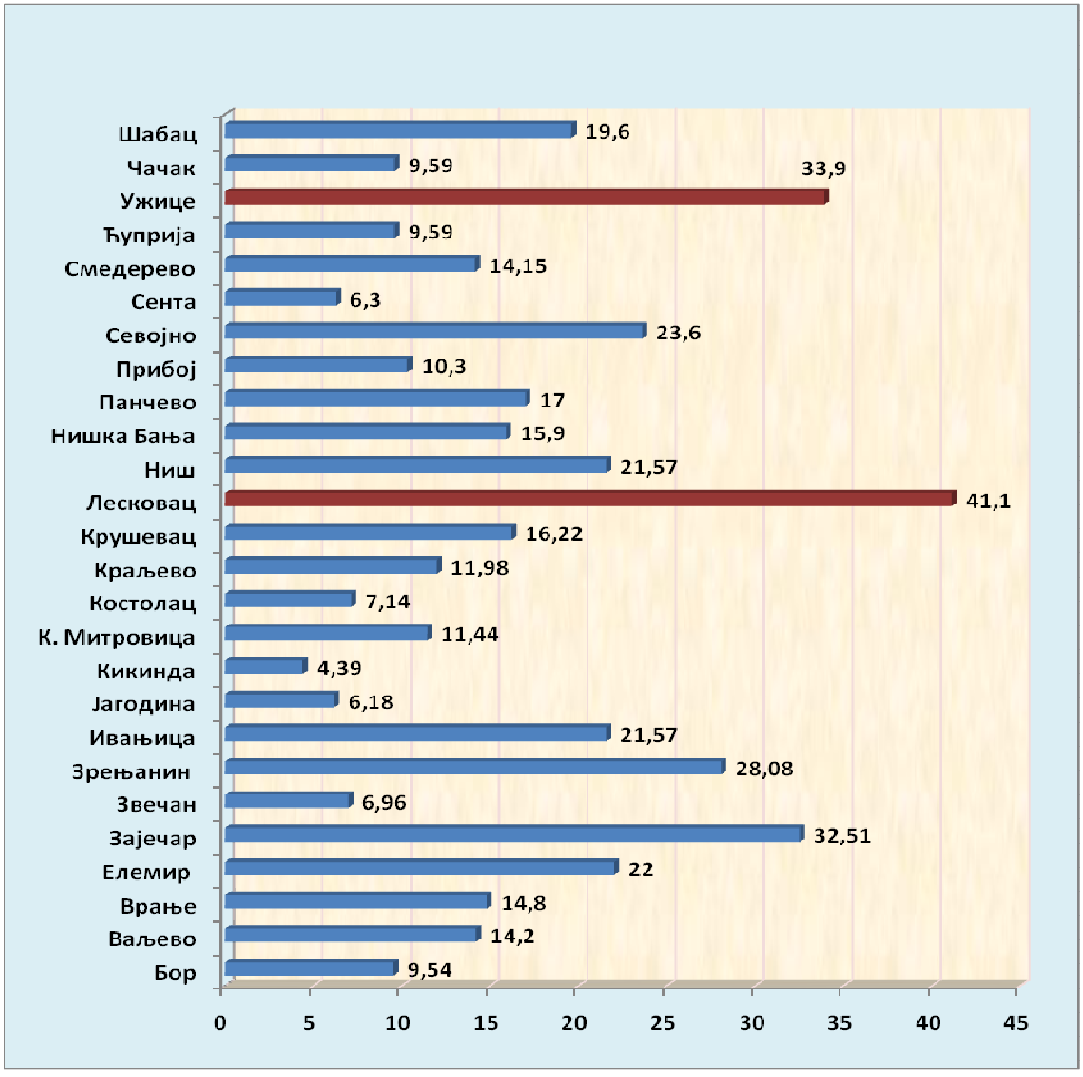
Честице чађи механички надражују слузницу дисајних органа и при продуженој експозицији доводе до бујања везивног ткива и развоја фиброзе. Способност бактерија и отровних гасова да се агломерирају на површини честица чађи појачава њен штетни утицај на здравље.

Особе које посебно осетљиво реагују на повећање концентрације полутаната у ваздуху су старији, деца и они који упражњавају физичку активност у спољној средини. Код старијих особа долази до опадања физиолошких резерви, док је, с друге

стране, за то старосно доба типична повећана преваленца кардиопулмонарних поремећаја, што их, самим тим, чини још осетљивијим. Респираторни систем деце је у том периоду још увек у развојној фази, па је и његова осетљивост на полутанте у амбијенталном ваздуху код њих веома манифестна, нарочито када се зна да деца више времена проводе напољу. У посебну групу особа са повећаним ризиком по здравље спадају већ оболели од неких хроничних респираторнох обољења, попут астме и COPD. Вредности чађи добијене у току континуираног мерења њене концентрације у урбаној средини презентоване су као средња годишња вредност, појединачна максимална вредност концентрације полутаната, трендови загађења од значаја.

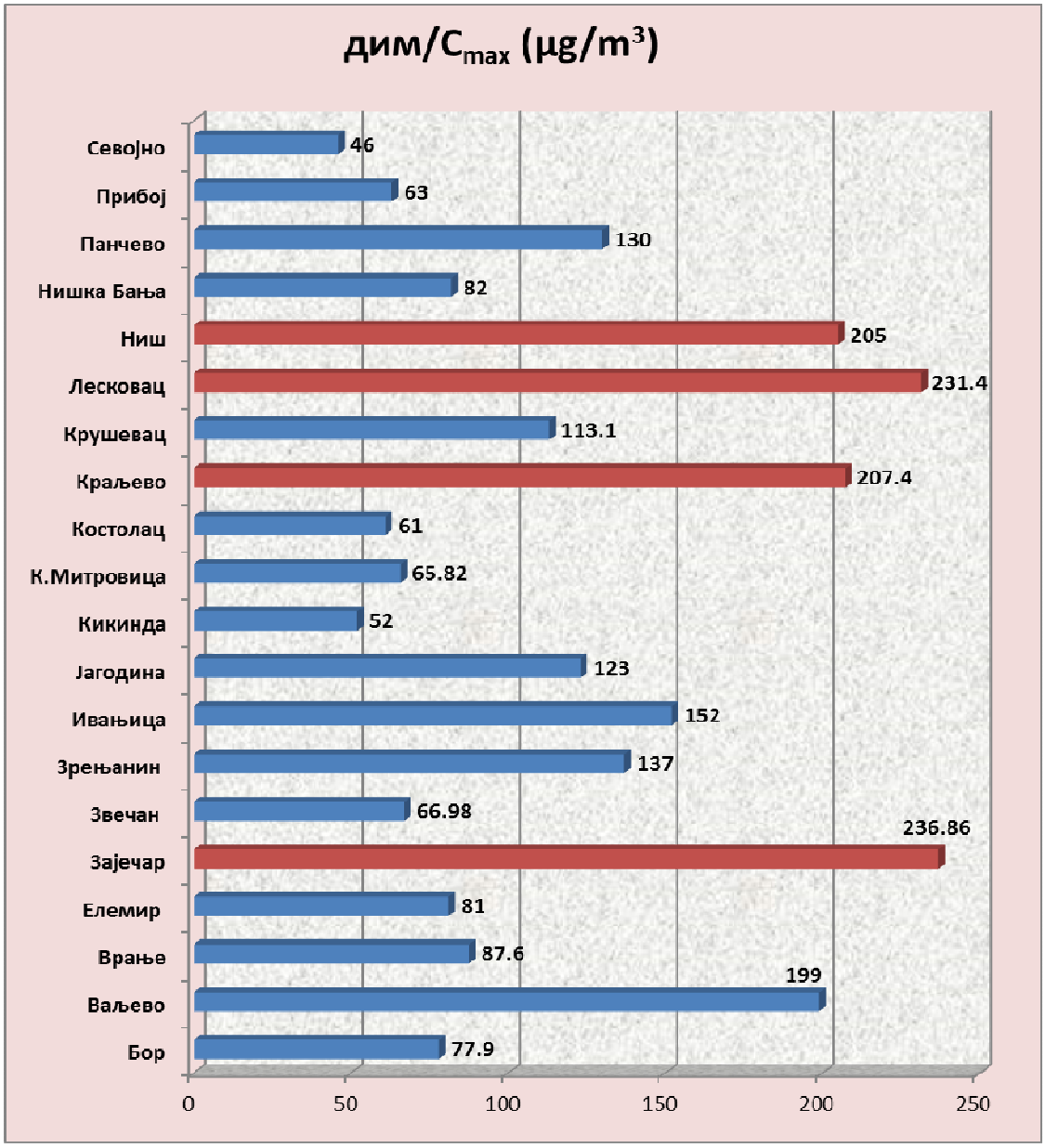
а. Средња годишња вредност чађи

Графикон 15. Средња годишња вредност чађи по градовима ($\mu g/m^3$) у 2014. години



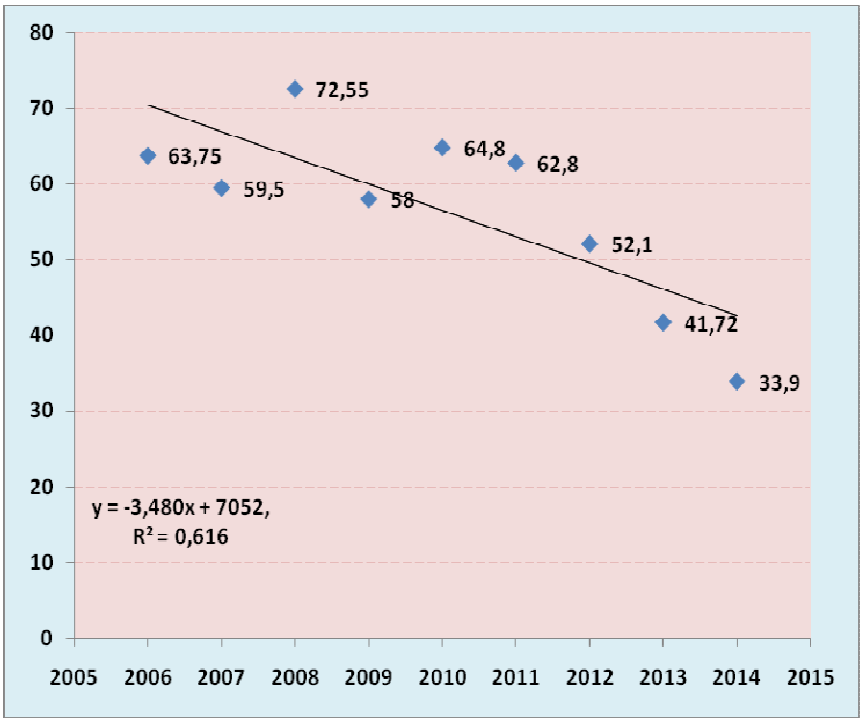
Градови са највећом средњом годишњом концентрацијом чађи у 2014. години су, већ по устаљеној традицији, Лесковац и Ужице. У случају ова два града, подударају се узроци за овакво стање загађења ваздуха: оба града лоцирана су у котлинама, око којих се налазе брдовити терени са сеоским домаћинствима која користе кућна ложишта, на чврсто гориво (угаљ, дрво). Овакав вид горива при непотпуном сагоревању ослобађа велике концентрације честица у атмосферу, од којих су честице чађи (дима) само једна фракција.

Графикон 16. Максималне вредности чађи у 2014. години (μg/m^3)



б. Трендови загађења димом

Графикон 17. Тренд загађења димом у Ужицу у периоду 2005–2014.



Ужице спада у оне локалитете код којих је од самог извора загађења битнија конфигурација терена. Другим речима, Ужице је смештено на малој надморској висини, оивичено високим стеновитим брдима, чиме је услед физичких услова, онемогућена добра циркулација ваздушних струјања. Као последица тога, дуги низ година, концентрације дима у овом граду су међу највишим средњим годишњим, а и појединачним максималним.

Први пут у последњих 10 година праћења загађења ваздуха овим параметром да тренд није изразито растући. Овакви резултати су последица постепеног преласка свих домаћинстава на даљинско грејање, на природни гас. С обзиром на топографске специфичности града Ужица (у котлини, окружен брдима), битно је да се грејање на чврста фосилна горива сведе на најмању могућу меру.

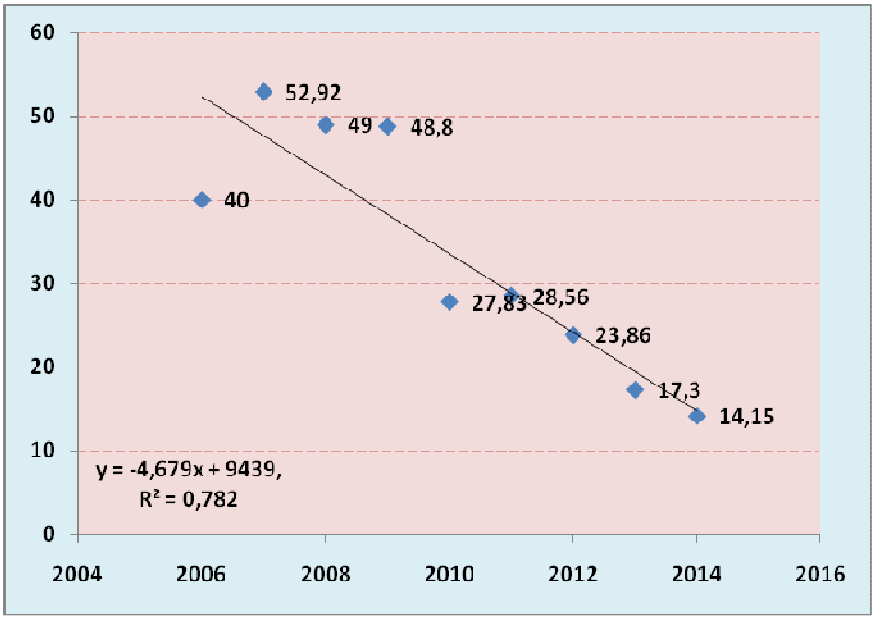


Слика 3. Топографија Ужица



Слика 4. Загађење ваздуха у Ужицу у току грејне сезоне

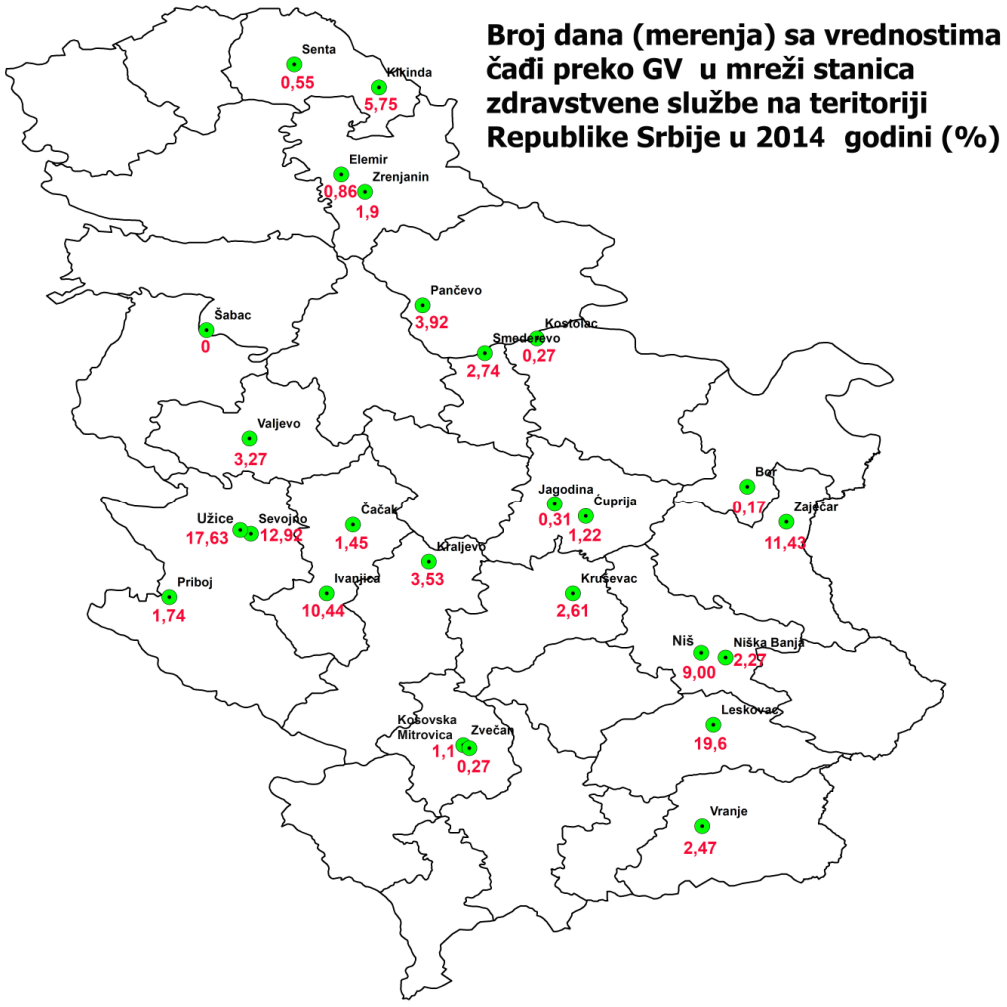
Графикон 18. Опадајући тренд загађења димом у Смедереву од 2005. до 2014. (µg/m^3)



Смедерево:

Специфичност тренда загађења димом у овом граду одраз је развоја глобалне економске кризе, почев од 2008. године и смањеном потражњом за челиком. У том смислу, смањење производње у железари је директно сразмерно смањењу концентрација дима у амбијенталном ваздуху.

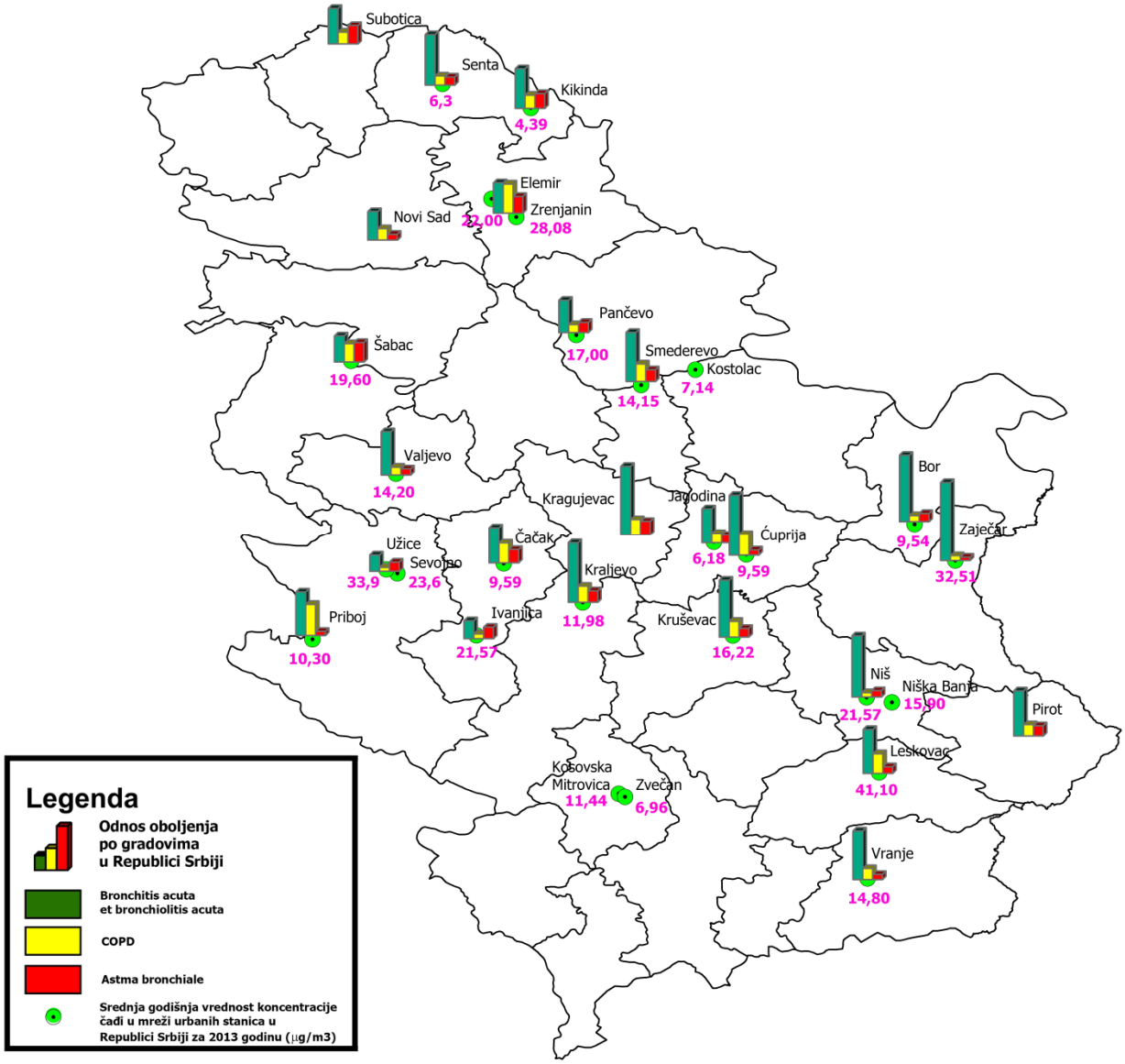
Мапа 10. Број дана (мерења) са вредностима чађи преко ГВ, изражен у %



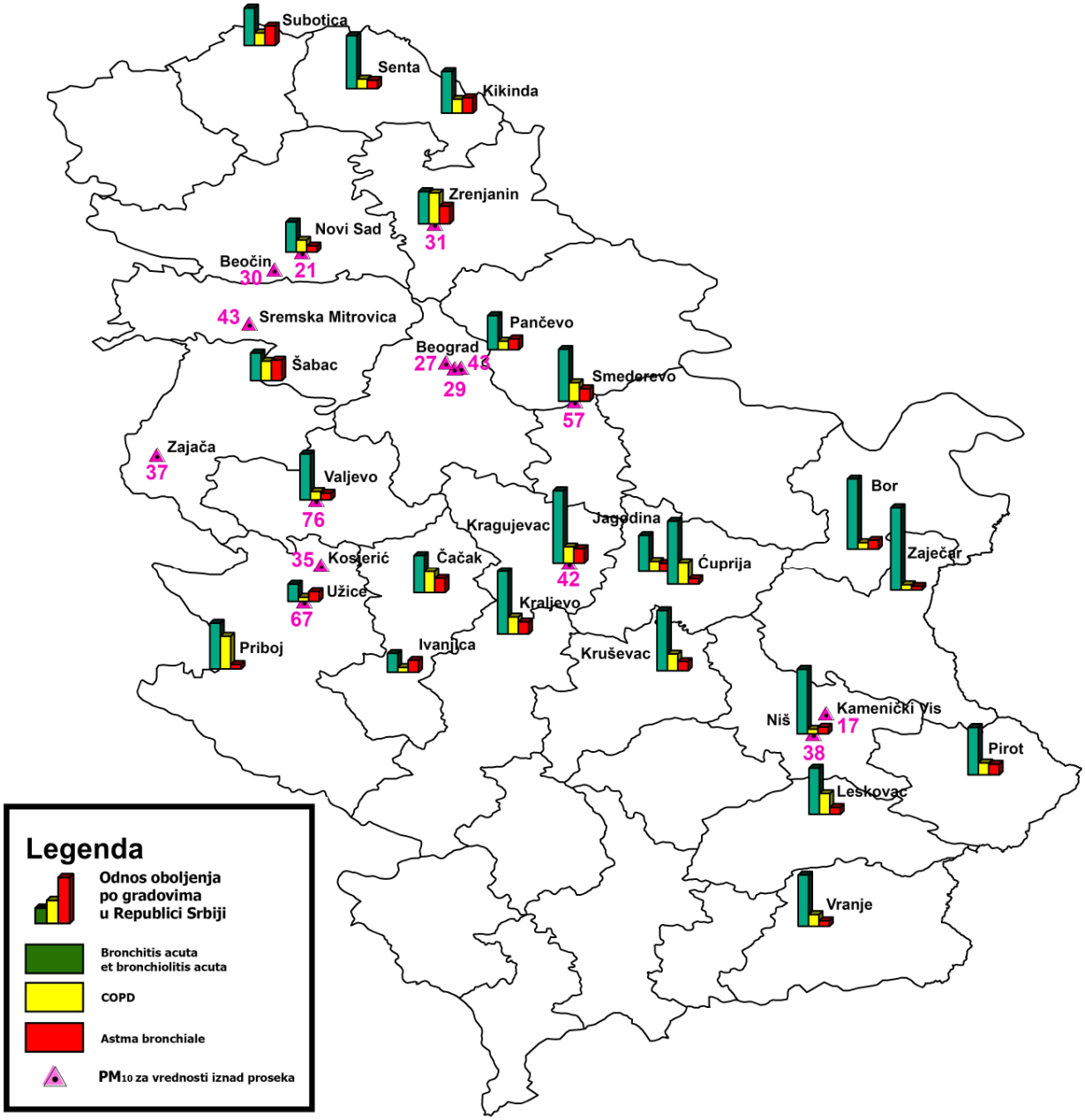
Број дана (дневних мерења) за које су концентрације чађи биле изнад дозвољених вредности је највећи за градове Ужице (17,63% мерења) и Лесковац (19,6%). То значи да је укупно 112.934 становника, колико их укупно има у ужем подручју ова два града, било изложено појачаном штетном дејству овог полутанта на здравље, пре свега респираторно и кардиоваскуларно. Шире говорећи, минимална прекорачења граничних вредности биле су у Бору, Елемиру, Звечану, Јагодини, Костолцу, Сенти и Шапцу. Градови са великим бројем дана/мерења изнад ГВ били су: Зајечар, Ивањица, Севојно, што значи да је укупно 88.305 становника било изложено појачаном штетном дејству ове врсте честичног загађења ваздуха на здравље. У складу са ENHIS, овај индикатор „експозиције" (E) указује на дужину трајања изложености популације једне урбане целине, чије се загађење ваздуха прати, неком полутанту (у овом случају честицама чађи), а што омогућава да се сагледа степен потенцијалног ризика по здравље популације, као последице.

4.4.2. Просторна дистрибуција оболевања од респираторних обољења у 2014. години у односу на загађење ваздуха честицама (подаци из примарне здравствене заштите)

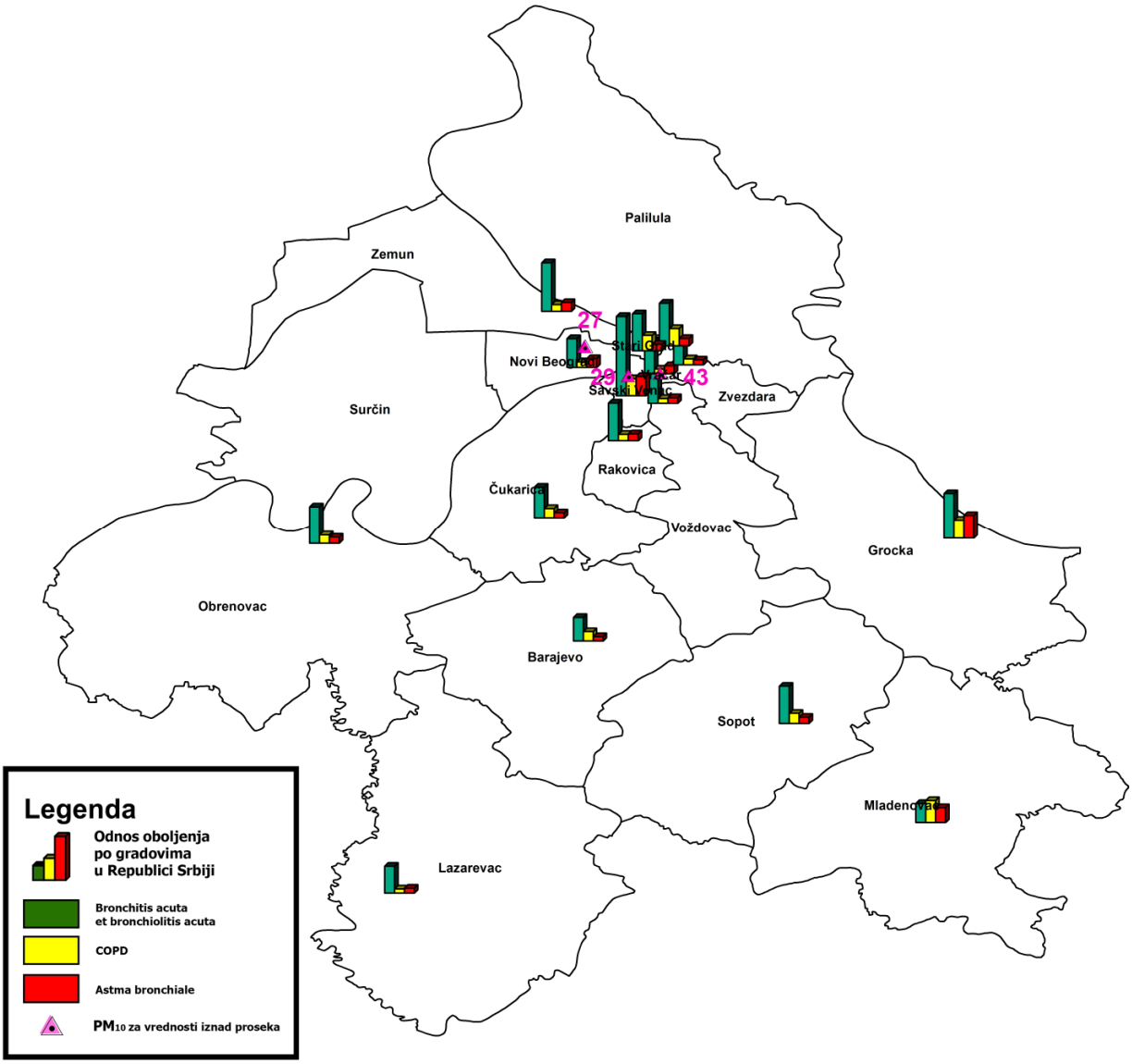
Мапа 11. Однос респираторних обољења по градовима и концентрација чађи



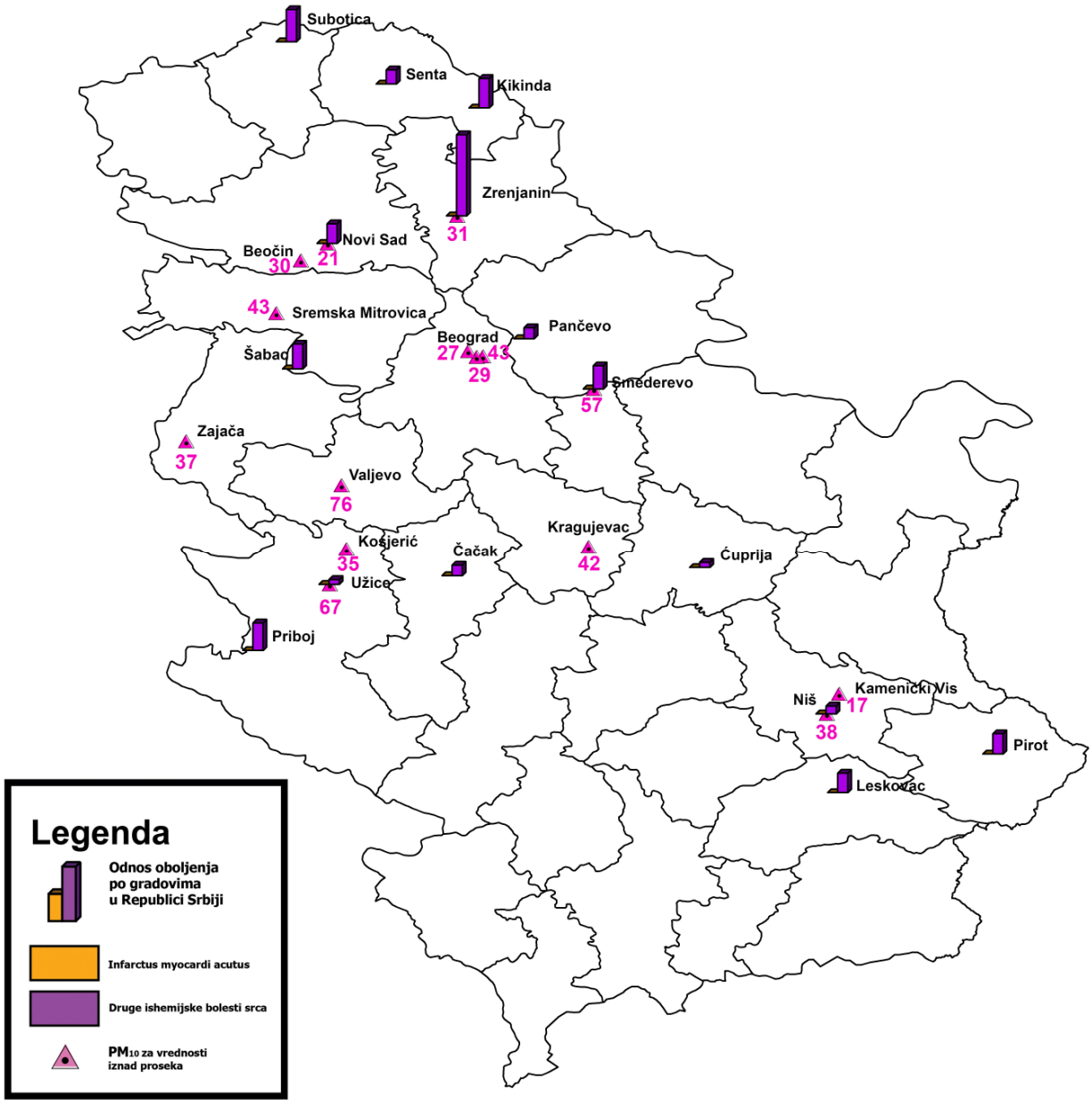
Мапа 12. PM_{10} изнад ГВ и респираторна обољења



Мапа 13. Град Београд; дистрибуција концентрација PM_{10} изнад ГВ и подаци о оболевању од респираторних обољења



Мапа 14. Исхемијска болест срца и прекорачења ГВ за PM_{10}



4.4.3. Анализа приказаних резултата

Упоредном анализом резултата загађења урбаног ваздуха честицама (PM_{10}, чађ) и броја пријављених погоршања респираторног здравља у градовима у којима се ти параметри прате, за *Bronchitis acuta, Bronchiolitis acuta*, хроничну опструктивну болест плућа *(COPD)* и *Asthma bronchiale*, може се рећи следеће:

- *Bronchitis acuta* и *Bronchiolitis acuta* су најчешћа обољења регистрована у примарној здравственој заштити, у 2013. години (Сента, Кикинда, Нови Сад, Обреновац, Грабовац, Шабац, Панчево, Чачак и Ниш);
- на другом месту по заступљености оболевања (у 9/11 градова) је хронична опструктивна болест плућа. Градови где није евидентиран такав редослед су Београд, Бор и Ужице, у којима то место заузима *Asthma bronchiale*;
- у Нишу, Пироту, Шапцу, Ивањици се запажа подједнак тренд оболевања од *Asthmae* и *Bronchitis acuta/Bronchiolitis acuta.*

Такође, према подацима из примарне здравствене заштите, запажа се да је најмањи број пријава респираторних обољења у случају *Asthma bronchiale*. Ово не значи да је обољење мало присутно у популацији поменутих градова, већ се ради о тешком хроничном обољењу, чија акутизација представља претњу по живот, те су пацијенти најчешће под редовном и контролисаном медикаментозном терапијом.

RPG 4

4.5. ПРЕВЕНЦИЈА БОЛЕСТИ НАСТАЛИХ КАО ПОСЛЕДИЦА ИЗЛАГАЊА ХЕМИЈСКИМ, БИОЛОШКИМ И ФИЗИЧКИМ АГЕНСИМА

RPG4 индикатори

Мониторинг имплементације обавеза преузетих потписивањем Парма Декларације (2010), дефинисан је следећим ставовима присутних министара здравља држава чланица:

- „Наш циљ је да заштитимо свако дете од ризика пореклом од изложености штетним хемијским једињењима и препаратима, са посебним акцентом на жене у периоду трудноће и лактације, као и на локалитете на којима деца живе, уче или се играју".
- „Ми ћемо идентификовати ове ризике и елиминисати их, колико можемо, до 2015. године".
- „Бићемо активни у идентификовању ризика од излагања карциногеним, мутагеним и репродуктивним токсикантима, укључујући радон, ултраљубичасто зрачење, азбест и ендокрине модулаторе. Уколико то до сада нисмо урадили, до 2015. године, начинићемо националне програме за елиминацију обољења која су узрокована изложеношћу азбесту, у сарадњи са СЗО и Међународном организацијом рада".

Када је у питању анализа индикатора из групе RPG4, то јест, мултипле хемијске експозиције вулнерабилних популационих група, пореклом из животне средине, за 2014. годину, издвојили бисмо следеће врсте потенцијалних јавноздравствених претњи хемијског порекла:

1. И даље је присутна опасност по здравље изложене локалне популације утицају олова и других тешких метала, пореклом од рударско-топионичарских активности на локалитету Зајаче (Општина Лозница, Мачвански округ). Прекид регуларног водоснабдевања у МЗ Зајача, услед идентификовања присуства арсена, антимона, кадмијума и никла у води за пиће из локалног сеоског водовода, на основу одлуке санитарне инспекције Министарства здравља.
2. Пуцање бране јаловишта рудника антимона Столице, у Костајнику, општина Крупањ, као последица поплава и бујица 2014. године. Као последица изливања садржаја јаловишта дошло је до загађења реке Костајнице и Јадра тешким металима, пре свега антимоном, арсеном, никлом и кадмијумом.

Индикатор: концентрација олова у крви деце

Оперативна дефиниција

Овај индикатор има две компоненте, према СЗО:

- просечну вредност олова у крви (*blood lead levels;* BLL) изражену у микрограм на децилитар крви – μg/dl, код деце млађе од шест година (момент пред полазак у школу)
- проценат деце млађе од шест година са повишеним вредностима BLLs (>10 μg/dl).

Разлози за праћење овог показатеља

Овај индикатор спада у групу показатеља животне средине, који су компонента *European Environment and Health Information System* (ENHIS), а који је примарно потекао из регионалних приоритетних циљева *(regional priority goals)* Плана акције за животну средину и здравље Европе *(Children's Environmental Health Action Plan for Europe,* CEHAPE). Постоје довољно чврсти докази који указују на узрочно-последичну везу између изложености олову и неуролошко-бихејвиоралног карактера. Концентрација олова у крви (BLLs) је један од најпоузданијих и најчешће изучаваних биомаркера експозиције деце олову.

Деца узраста 0–6 година старости идентификована су као осетљива популациона група, када је изложеност тешким металима у питању. Деца тог узраста вулнерабилнија су на изложеност олову из следећих разлога:

1) изложени су олову из специфичних екстерних извора (нпр. *in utero,* pika, тј. сисање и жвакање предмета, загађених честицама метала)
2) концентрација олова у њиховом организму, као сумарни износ свих експозиција, почев од интраутериног периода
3) период изложености, који захвата време интензивног раста и развоја
4) у том узрасту се могу констатовати најниже концентрације олова у крви, при којима је могуће детектовати симптоме интоксикације.

Ови чиниоци децу чине популацијом у много већем ризику за испољавање последица експозиције олову из животне средине.

Концентрација олова у крви (BLL) се мери на најпоузданији начин уколико се узоркује венска крв. С обзиром да је тешко узети узорак венске крви деце, као супститут се може узети капиларна крв, под условом да је све учињено у условима дефинисаним системом квалитета. Узимањем просечне вредности BLL, било би

омогућено праћење ефективности превентивних мера када је изложеност олову у питању. Као референтна гранична вредност, која би служила за почетак организованих превентивних акција, узима се концентрација олова у крви од 10 μg/dl (дефинисано од стране *US Centers for Disease Control and Prevention*, CDC), иако су ефекти токсичног дејства детектовани и при нижим вредностима. Овај индикатор (BLL) представља један од најзначајнијих биомаркера експозиције олову.

Како би се на што прецизнији начин дефинисало порекло олова чије се присуство детектује у крви изложених особа, пре свега деце, неопходно је да се, на националном нивоу, обезбеди узорковање крви популације у урбаној средини, која више није изложена органском олову из бензина, као и посебних вулнерабилних група која живе у близини контаминираних локалитета, са дуготрајним присуством олова у животној средини. Овакав приступ би значајно допринео у компарацији вредности BLL, и избегавању погрешног тумачења добијених резултата, нарочито у случају компарације података из различитих земаља.

Технички критеријуми

Просечну вредност BLL, на националном или локалном нивоу, могуће је проценити на основу података о концентрацији олова у репрезентативним узорцима крви деце, узраста до 6 година старости. Подаци би морали садржати вредности BLLs изнад прописане МДК, од 10 μg/dl, као и укупни број деце узраста од 0 до 6 година старости, на националном или локалном нивоу. За приказ просечних вредности BLL, могу се користити или аритметичка или геометријска средина, све док је метод усаглашен са методологијом извештавања. У циљу процене процента случајева са повећаним вредностима BLL, изнад 10 μg/dl крви, индикатор се може квантификовати на следећи начин: 100 x (Nh / Nt), где је Nh процењени број деце млађе од 6 година са BLLs > 10 μg/dl; а Nt представља укупан број деце узраста млађег од 6 година, у току испитиване календарске године.

Доступност података

У случају да на националном нивоу нису доступни репрезентативни подаци о концентрацији олова у крви, могуће је користити податке из појединачних истраживања, како би се проценио ниво изложености олову на националном нивоу. Да би се добила што објективнија слика о изложености олову на националном нивоу, резултати добијени у испитивању популације која живи у окружењу контаминираног локалитета комбинују се са BLL испитиване контролне групе. За остваривање ове активности неопходно је укључити националне експерте за област тровања оловом код деце, који би помогли у дефинисању релевантних података на националном или локалном нивоу, који би се користили у процени BLL на националном нивоу.

Месна заједница Зајача, лоцирана је на територији Града Лозница, чини је 225 домаћинстава и 600 становника. Представља пример типичног рударског насеља, које се стварало у складу са развојем рударских и металуршких активности на локалитету. С обзиром на конфигурацију терена, није било топографских капацитета да се насеље даље шири (лоцирано је у усеку између стрмих брда са обе стране уске долине кроз коју протиче речица Штира, притока реке Дрине). Управо из тог разлога, природни услови онемогућавају бољу циркулацију ваздушних маса, када је у питању континуирано загађење ваздуха из два стационарна извора загађења (топионице и депоније шљаке).

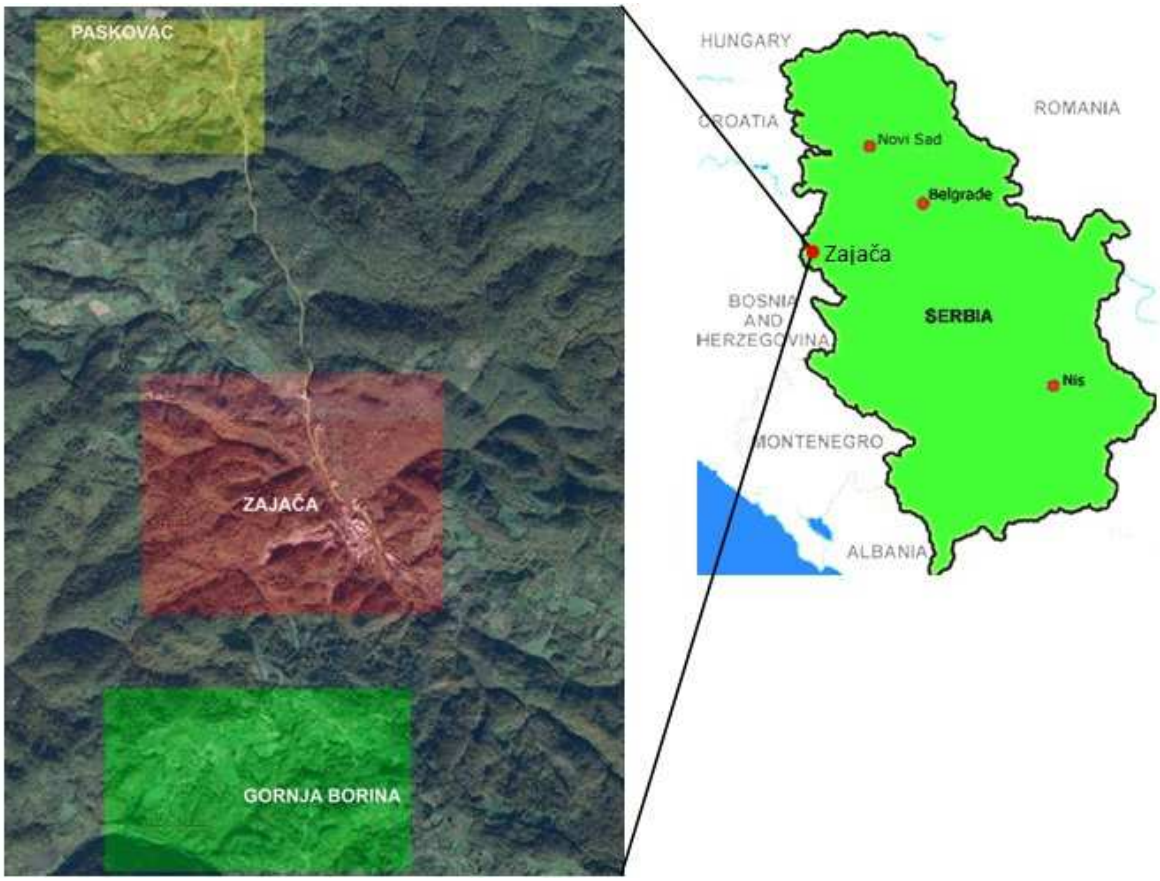
Становништво Зајаче је кроз дужи низ година континуирано изложено загађењима пореклом из рударско-топионичарске делатности, по типу мултипле експозиције (*multiple exposure* = истовремена изложеност једне популационе групе загађењима која настају из више различитих извора):

1. **Загађење ваздуха** честицама са високим садржајем тешких метала (олово и антимон), пореклом:
   - од процеса топљења (рециклаже) акумулатора ради добијања чистог олова; и
   - ношених са депоније токсичне шљаке, силом природних ваздушних струјања. Депонија је лоцирана на узвисини изнад насељеног подручја, тако да, већ самим тим, представља континуирани ризик по здравље локалне популације.
2. **Загађење извора водоснабдевања.** МЗ Зајача није прикључена на водовод којим се вода дистрибуира до првог оближњег села Пасковац. Становништво се

водом за пиће снабдева из локалног изворишта водоснабдевања, каптаже подземног водотока, чији квалитет проверава Завод за јавно здравље Шабац. Увидом у лабораторијску документацију запажа се оптерећеност узорака воде и другим тешким металима, осим олова (кадмијум, никл, арсен и антимон), што представља озбиљну претњу по здравље изложене популације. Жила овог подземног извора водоснабдевања пролази кроз тло, такође оптерећено високим садржајем тешких метала.

3. **Загађење тла.** Овај пут експозиције је веома битан из више разлога. Прво, деца своје слободно време проводе у игри, на том истом тлу, што омогућава лак продор честица оптерећених оловом у организам. Школа коју похађају деца из Зајаче, лоцирана је преко пута објекта топионице. Такође, узгој поврћа и воћа које конзумирају становници Зајаче обавља се на том истом тлу, а залива се водом из локалних извора водоснабдевања (индивидуални бунари). Честице са тла бивају пренете у домаћинства постајући саставни део кућне прашине.
4. **Родитељ – радник у топионици.** Овај вид експозиције није ни мало безначајан, када је у питању допринос општем повећању концентрације олова у крви. Наиме, недовољно темељним спровођењем мера превенције, у које пре свега спада добра пракса пресвлачења родитеља, који се из топионице враћају у домаћинства, из радног одела у цивилно, као и детаљна примена свих хигијенских мера по ступању у простор дома, у којем долазе у додир са децом. Анализом упитника рађених 2013. године, као и битне стручне литературе, успостављена је висока статистичка значајност између чињенице да један од родитеља ради у топионици, и резултата анализе крви на олово (концентрација олова у крви).

Мапа 15. Положај Зајаче на мапи Србије



4.5.1. Изложеност тешким металима у Зајачи и Костајнику у 2014. години

Уколико желимо да свеобухватно сагледамо јавноздравствене ризике од изложености тешким металима, и то нарочито арсену, антимону и олову, у Мачванском округу (Општина Лозница) треба се осврнути на географску дистрибуцију постојећих индустријски загађених локалитета. Индустријски комплекс Рудници и топионице Зајача, са централом у Лозници, обухвата локалитет затвореног рудника антимона у Зајачи, где се налази и осавремењена топионица за рециклажу акумулатора ради добијања рафинисаног олова, као и затворени рудник антимона Столице, у општини Крупањ (Костајник).

4.5.1.1. Изложеност тешким металима у Зајачи



Слика 5. Депонија шљаке на локалитету изнад села Зајача

На депонији у Зајачи, која се простире на неколико десетина хектара, налази се више од 600.000 тона огарака и шљаке антимона, олова и осталих тешких метала који угрожавају здравље становништва.



Формирање површинских отпадних вода након процеђивања атмосферских вода кроз слојеве одлагалишта токсичне шљаке од рада рудника антимона у Зајачи. Процеђивањем атмосферских вода кроз дубље слојеве депоније оне долазе у контакт са подземним изворištем воде за пиће, које служи за снабдевање локалног становништва.

У 2014. години, прекинуте су све раније планиране активности праћења показатеља изложености становништва тешким металима у Зајачи, с обзиром на чињеницу да је у 2013. години забрањен за коришћење једини извор водоснабдевања становништва због вишеструко повишених концентрација арсена и антимона у води за пиће, из сеоског водовода.

Једина превентивна активност која је спроведена на локалитету, од стране стручњака Завода за јавно здравље Шабац и Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут" су едукације спроведене за здравствено особље Дома здравља Лозница, као и за просветни кадар ОШ „Вук Караџић" из Зајаче и родитеље ученика који је похађају, а који су уједно и учествовали у истраживању.

Извештај о извршењу радног задатка на загађеном локалитету Зајача

Дана 11.4.2014. обављена је, унапред договорена, посета МЗ Зајача. Циљ одласка у Зајачу био је да се обави едукација родитеља деце изложене олову из животне средине, као и просветних радника ОШ „Вук Караџић", коју похађа већина деце из Зајаче. Обављена обука је на листи активности планираних Програмом од општег интереса који на овом локалитету спроводи Завод за јавно здравље Шабац, а којим је предвиђено да стручњаци Института за јавно здравље Србије пруже подршку. У склопу тих активности већ је обављена обука здравствених радника Дома здравља Лозница, са циљем да се део активности промоције здравља децентрализује и пренесе на ниво примарне здравствене заштите, која је у надлежности у случају становништва Зајаче.

Едукацију родитеља и здравствених радника обавила је мр sc. med. Бранислава Матић, члан тима Министарства здравља оформљеног 2013. године, који координира активностима здравственог сектора у Зајачи.

Посете тима Министарства здравља биле су пропраћене медијском кампањом и извештавањем. Приликом посета обављена је обука у координацији др Матић, без присуства медија. Током обуке, уз учешће директорке ЗЈЗ Шабац, у припреми матријала усаглашен је садржај две презентације, путем којих је родитељима/наставницима на једноставан и њима прихватљив начин указано на који начин је могуће спроводити низ превентивних мера, чији је примарни циљ смањење

изложености деце олову, као и смањење нивоа апсорпције већ унетог олова у крв детета.

Битан исход овог предавања је, што је први пут (почев од краја 2011.), остварена успешна комуникација са родитељима, и што је обука протекла без прекида и успешно.

Закључци:

- Родитељи и просветни радници били су задовољни квалитетом садржаја који им је презентован током обука.
- Очекује се да ДЗ Лозница преузме на себе већу ангажованост у процесу праћења здравственог стања деце из Зајаче, не чекајући да све иницијативе долазе са централног нивоа. Ово се пре свега односи на редовну анализу крвне слике код деце, са циљем препознавања првих знака анемије, честе компоненте целокупне клиничке слике тровања оловом, нагласила је др Матић.
- Да се узимање узорака крви ради анализе, према ставовима Етичког комитета, искључиво спроводе на добровољној бази. Напомињемо да ова врста анализе није део редовних систематских прегледа деце.
- Да постоји јасно разграничење међу надлежностима различитих сектора укључених у решавање комплексних изазова у МЗ Зајача.
- Др Игор Драгичевић, помоћник директора ЗЈЗ Шабац, дао је детаљну анализу квалитета свих узорака воде за пиће из свих шест локалних извора доступних становништву, што је изазвало позитивну реакцију код присутних, с обзиром на то да им први пут стручњаци детаљно објашњавају узроке и последице процеса загађења воде коју пију. Стиче се утисак да им је овом приликом пружен такав информативни садржај, који им је заиста помогао да ситуацију у којој се налазе прихвате у реалним оквирима, као и све мере превенције које су им понуђене.

4.5.1.2. Резултати мерења површинских вода слива реке Јадар након еколошког акцидента пуцања бране јаловишта РТ Зајача, Костајник 2014. година

Почев од маја 2014. године, Републику Србију су погодиле поплаве, до тада невиђених размера штете. Поред поплављених оранице, уништене инфраструктуре и домаћинстава, ова елементарна непогода је оставила тешке последице, како на историјским, тако и на актуелним контаминираним локалитетима. Пример за такву акцидентну ситуацију је покретање клизишта на локалитету јаловишта напуштеног рудника антимона Столице у Костајнику, Општина Крупањ.

Отпадне материје из рада рудника Столице одлагане су у лагуну, лоцирану непосредно изнад тока реке Костајнице, а у близини домаћинстава и основне школе. Рудник Столице престао је са радом 1987. године, а непосредно пре акцидента

спроведени су инфраструктурни радови на стабилизацији бране. Дуготрајне и снажне падавине у мају и јулу 2014. године покренуле су клизиште, које је оштетило интегритет бране јаловишта. Додатне количине воде, коју лагуна за прихват јаловине није могла да апсорбује, довела је до дефинитивног пуцања бране. Битно је напоменути да су физичко-хемијска својства тешких метала (пре свега, нерастворљивост у води), значајно допринела повећању притиска на унутрашњи зид бране и њеном каснијем пуцању. У моменту пуцања бране, из јаловишта се у ток речице Костајнице излило преко 100.000 m^3 отпадног муља. Овај водоток је сезонска притока реке Јадар. Низводно од уставе, бујичне воде су потопиле земљиште површине 50–75 ширине, са слојем седимента који се кретао од 5 до 10 cm, па све до 70 cm дебљине. Грубом проценом, токсичким муљем је покривено око 40 хектара њива.

Према извештају Агенције за заштиту животне средине Србије, анализе узорака земљишта са локалитета указују на то да постоји озбиљна затрованост земљишта арсеном, антимоном, баријумом, цинком и оловом, што захтева темељан приступ процесу ремедијације.



Слика 6. Истицање јаловине из јаловишта рудника Столице – Костајник, 2014.

Мапа 16. Град Лозница са месним заједницама



Коренита је лева притока Јадра. Захвата површину од 80,58 km². Дугачка је 22,75 km, док јој дужина развођа износи 50,75 km. Лозници припада доњи ток Коренте. Тече паралелно са Јадром 11 km. Од 1977. до 1984. пресечени су меандри и корито је проширено и продубљено.

Након пуцања бране јаловишта, узорковање површинске воде река Костајница, Коренита и Јадар обавиле су две надлежне институције: Завод за јавно здравље Шабац, (на захтев општине Крупањ) и Агенција за заштиту животне средине Србије, на основу својих законских надлежности.

У даљем тексту ће бити приказани резултати мерења обе институције, редом како су узорци узимани.

А. Резултати анализа узорака ЗЈЗ Шабац

Узорковање је обављено 10.9.2014., а анализе су завршене након 48 сати (12.9.2014.). Накнадно поновљено узорковање обављено је 28.11.2014. године. У табелама које следе су резултати анализе узорака на присуство тешких метала и металоида.

Опис места узорковања површинских вода (детаљи локације):

Број узорка	Опис места узорковања површинске воде	Датум узорковања
OV0186/14	Село Костајник – река Коренита, 150 m од одлагалишта јаловине – Р. Т. Зајача	4.6.2014

OB0345/14	Костајник, Костајничка река, 400 m од јаловишта – низводно	10.9.2014.
OB0343/14	Село Брадић, река Коренита, 50 m пре ушћа у реку Јадар	10.9.2014.
OB0344/14	Село Брадић, река Јадар, 300 m после улива реке Коренте	10.9.2014.

OB0447/14	Река Костајник, пре уставе	28.11.2014.
OB0448/14	Река Костајник, 50 m после уставе	28.11.2014.

Табела 1. Мерно место 1. Река Костајница, пре и после уставе (ЗЈЗ Шабац)

Параметри/ датум узорковања	јединица мере	пре уставе		после уставе	
		10.9.2014. OV0345/14	28.11.2014. OV0447/14	10.9.2014.	28.11.2014. OV0448/14
Гвожђе (Fe)	mg/l	257±32	4,0±0,5	/	1,7±0,2
Олово (Pb)	mg/l	14,2±0,8	0,012	/	0,063
Кадмијум (Cd)	mg/l	0,160±0,007	0,002	/	< 0,005
Цинк (Zn)	mg/l	30±7	0,46	/	0,12
Бакар (Cu)	mg/l	0,95	0,030	/	< 0,01
Арсен (As)	**mg/l**	**0,77#**	**8,90#**	**/**	**2,33#**
Антимон (Sb)	**mg/l**	**12,6#**	**2,03#**	**/**	**0,63#**
Никл (Ni)	mg/l	0,14	0,01	/	< 0,005

Табела 2. Село Костајник – река Коренита, 150 m од одлагалишта јаловине – Р. Т. Зајача узорак површинске воде узет 4.6.2014. (ЗЈЗ Шабац)

Параметри	**јединица мере**	**OV0186/14**
Гвожђе (Fe)	mg/l	24±3
Олово (Pb)	mg/l	1,67±0,09
Кадмијум (Cd)	mg/l	0,015
Цинк (Zn)	mg/l	2,4±0,5
Бакар (Cu)	mg/l	0,140±0,004
Арсен (As)	**mg/l**	**0,96#**
Антимон (Sb)	**mg/l**	**0,52#**

Табела 3. Река Коренита, Брадић (мерно место) и Р. Јадар, Брадић (мерно место), ЗЈЗ Шабац

Параметри / датум узорковања	јединица мере	Река Коренита, Брадић, (м.м. 3) OV0343/14	Р.Јадар, Брадић (м.м. 4) OV0344/14
		10.9.2014.	10.9.2014.
Гвожђе (Fe)	mg/l	13±2	1,3±0,2
Олово (Pb)	mg/l	1,33±0,8	0,08
Кадмијум (Cd)	mg/l	0,007	< 0,005
Цинк (Zn)	mg/l	0,9±0,2	0,11±0,02
Бакар (Cu)	mg/l	0,082±0,002	0,019
Арсен (As)	**mg/l**	**0,34#**	**0,06#**
Антимон (Sb)	**mg/l**	**2,58#**	**0,29#**
Никл (Ni)	mg/l	0,011	0,005

Табела 4. Река Јадар Јелав (мерно место 4), ЗЈЗ Шабац

Параметри	јединица мере	**OV0187/14**	**OV0342/14**
		4.6.2014.	10.9.2014.
Гвожђе (Fe)	mg/l	6,8±0,8	1,3±0,2
Олово (Pb)	mg/l	0,026±0,001	0,122±0,007
Кадмијум (Cd)	mg/l	< 0,005	< 0,005
Цинк (Zn)	mg/l	< 0,02	0,08±0,02
Бакар (Cu)	mg/l	< 0,01	0,018
Арсен (As)	**mg/l**	**0,02#**	**0,083#**
Антимон (Sb)	**mg/l**	**0,002#**	**0,54#**
Никл (Ni)	mg/l	< 0,005	< 0,005

Анализом два узорка површинских вода, узетих на истом мерном месту (река Јадар Јелав), у јуну и септембру 2014. године, запажа се опадајући тренд концентрација тешких метала: концентрације гвожђа и олова су пет пута веће у узорку узетом у јуну, док су вредности за арсен четири пута веће, а за антимон чак 200 пута веће него у узорку узетом у септембру 2014. године. С обзиром на то да се ради о узорцима површинских вода из реке Јадар, притоке реке Дрине, дела Дунавског слива, закључујемо да низводно од тог мерног места не постоји значајнији јавноздравствени ризик, када је у питању изложеност популације и живог света тешким металима. Међутим, сходно чињеници да се повећане концентрације тешких метала налазе у узорцима површинских вода водотока потока Костајник и реке Коренте непосредно низводно од места акцидента, неопходно је фокусирати се на изложеност локалног становништва присутним тешким металима, а нарочито изложености по типу ниског интензитета и дугог трајања.

Б. Резултати анализа узорака СЕПА

Агенција за животну средину Србије обавила је две серије узорковања површинских вода Костајника, Јадра и Дрине. Прво узорковање обављено је 9.9.2014., док је друго обављено 3.10.2014. године.

I. Узорковање је обављено 9.9.2014., а анализе су завршене након 48 сати (11.9.2014.). У табели која следи су резултати анализе узорака на присуство тешких метала.

Опис места узорковања површинских вода (детаљи локације):

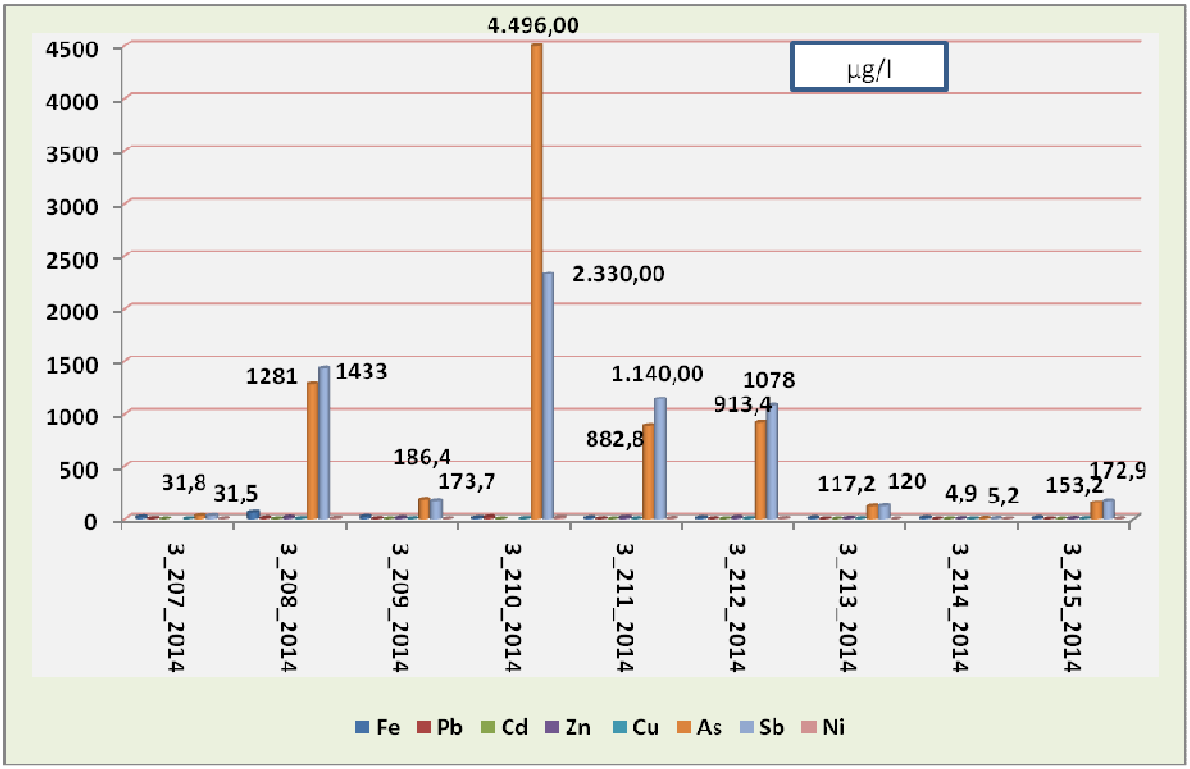
3_207_2014: Река Јадар; 500 m узводно од улива реке Коренте / 40 cm
3_208_2014: Река Коренита; 300 m пре улива у реку Јадар
3_209_2014: Река Јадар; 500 m после улива реке Коренте
3_210_2014: Река Костајник; 500 m испод (низводно) бране јаловишта
3_211_2014: Река Коренита; 5 km низводно од бране јаловишта
3_212_2014: Река Коренита; 300 m пре улива у реку Јадар
3_213_2014: Река Јадар; 500 m испод улива реке Коренте
3_214_2014: Река Јадар; 500 m узводно од улива реке Коренте / 50 cm
3_215_2014: Река Јадар; пре улива у Дрину.

Табела 5. Присуство тешких метала (растворени) у површинској води слива реке Јадар (СЕПА), µg/l

Узорак број	Гвожђе (Fe)	Олово (Pb)	Кадмијум (Cd)	Цинк (Zn)	Бакар (Cu)	Арсен (As)	Антимон (Sb)	Никл (Ni)
3_207_2014	19,0	3,5	0,02		1,0	31,8	31,5	1,9
3_208_2014	60,6	8,3	0,17	15,8	3,1	1281,0	1433,0	6,5
3_209_2014	23,4	3,0	0,08	10,0	1,7	186,4	173,7	1,3
3_210_2014	<10,0	19,5	0,10		3,5	**4.496,0***	**2.330,0**	11,7
3_211_2014	<10,0	1,5	0,17	13,5	1,4	**882,8***	**1.140,0**	5,2
3_212_2014	<10,0	2,0	0,08	13,0	3,5	**913,4**	**1078,0**	4,1
3_213_2014	<10,0	0,8	0,21	6,8	2,6	117,2	120,0	< 0,5
3_214_2014	<10,0	0,5	0,06	3,5	1,1	4,9	5,2	< 0,5
3_215_2014	<10,0	0,7	0,09	5,2	2,2	153,2	172,9	2,3

*недостатак резултата за растворени арсен у површинским водама (нерастворени облик)

Графикон 19. Доминација вредности As и Sb у узорцима површинских вода



Тумачење резултата: Анализом концентрација тешких метала и металоида у површинским водама низводно од места акцидента пуцања бране јаловишта рудника Столице, као најоптерећенији тим параметрима истичу се три узорка:

3_210_2014: Река Костајник; 500 m испод бране јаловишта

3_211_2014: Река Коренита; 5 km низводно од бране јаловишта

3_212_2014: Река Коренита; 300 m пре улива у реку Јадар.

Из овога следи закључак да је највећи ризик по јавно здравље локалног становништва речни ток до улива у реку Јадар, те да са каснијим повећањем обима речног тока и уливом реке Јадар у Дрину долази до интензивног разблажења концентрација, што у многоме смањује ризик по здравље потенцијално изложеног становништва.

II. Узорковање је обављено 3.10.2014., а анализе су завршене након 48 сати (11.9.2014.). У табели која следи су резултати анализе узорака на присуство тешких метала.

Опис места узорковања површинских вода (детаљи локације):

Узорак бр.1: 3_242_2014: Костајник/средина тока, 500 m испод (низводно) бране јаловишта, дубина 10 cm;

Узорак бр.2: 3_243_2014: Брадић, река Јадар, средина тока, 500 m узводно од улива реке Коренте, 50 cm испод површине воденог огледала;

Узорак бр.3: 3_244_2014: Брадић, река Јадар, средина тока, 500 m испод (низводно) улива реке Коренте, 50 cm испод површине воденог огледала;

Узорак бр.4: 3_245_2014: Лешница, река Јадар, средина тока, пре улива у Дрину, 50 cm испод површине воденог огледала;

Узорак бр.5: 3_246_2014: Јелав, река Дрина, десна обала (око 10 km узводно од улива реке Јадар у реку Дрину), 50 cm испод површине воденог огледала;

Узорак бр.6: 3_247_2014: Бадовинци, река Дрина, десна обала, 50 cm испод површине воденог огледала.

Табела 6. Присуство тешких метала (растворени) у површинској води слива реке Јадар (СЕПА), µg/l

Узорак број	Гвожђе (Fe)	Олово (Pb)	Кадмијум (Cd)	Цинк (Zn)	Бакар (Cu)	Арсен (As)	Антимон (Sb)
3_242_2014	**52,0**	**26,0**	**0,41**	**67,0**	**13,0**	**1.200,0**	**20,0**
3_243_2014	< 20,0	0,8	0,07	19,0	5,0	11,0	12,0
3_244_2014	50,0	4,7	0,08	44,0	7,2	33,9	11,0
3_245_2014	41,0	3,1	0,07	36,0	10,1	27,1	1,8
3_246_2014	15,0	< 0,6	0,06	16,0	2,7	2,4	1,2
3_247_2014	41,0	1,4	0,09	14,0	5,9	4,4	2,1

ЗБИРНА АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

Анализом резултата испитивања квалитета површинских вода у водотоковима: поток Костајник, река Коренита и река Јадар, извршених од стране Завода за јавно здравље Шабац и Агенције за животну средину Србије, у периоду од јуна до октобра 2014. године, потврђујемо претходно изнети став да се повећане концентрације тешких метала налазе у узорцима површинских вода водотока потока Костајник и реке Коренте непосредно низводно од места акцидента, те је неопходно фокусирати се на изложеност локалног становништва присутним тешким металима, а нарочито изложености по типу ниског интензитета и дугог трајања.

С тим у вези, а у складу са ENHIS методологијом Светске здравствене организације, неопходно је спровести хумани биомониторинг показатеља изложености тешким металима који су предмет истраживања, пре свега арсену и антимону.

5. ЗАКЉУЧАК

Анализом доступних индикатора за области Регионалних приоритетних циљева који се тичу: превенције настанка болести повезаних са здравственом неисправношћу воде за пиће и површинских вода које се користе за рекреацију (RPG1) и превенције настанка болести и егзацербације хроничних обољења, кроз побољшање како амбијенталног тако и ваздуха затвореног простора (RPG3), може се закључити следеће:

1. Вода за пиће и рекреацију – микробиолошка неисправност

Појава обољења насталих као последица коришћења микробиолошки неисправне воде за пиће, прати се кроз податак о броју регистрованих хидричних епидемија и броју оболелих у хидричним епидемијама. У 2013. години није било регистрованих хидричних епидемија услед коришћења воде за пиће из контролисаних водоводних система и контролисаних површинских вода које се користе за рекреацију.

2. Вода за пиће и рекреацију – физичко-хемијска неисправност

Подаци о поремећајима здравља повезаним са хемијском контаминацијом воде се не прате посебно, те је неопходно спровести системско прикупљање података о болестима и спровођење циљаних епидемиолошких испитивања.

3. Стање ухрањености деце

Подаци рутинске здравствене статистике у Републици Србији не пружају јасне и потпуне податке о стању ухрањености деце и онемогућавају евалуацију стања ухрањености на популационом нивоу. Овај недостатак би могао бити превазиђен уједначавањем критеријума и методолошких поступака за процену стања ухрањености, боље дефинисаним извештајним обрасцима о утврђеном стању здравља деце на систематским прегледима, као и увођењем јединственог информационог модела мониторинга ухрањености.

4. Квалитет урбаног ваздуха

Што се тиче броја пријављених респираторних обољења у установама примарне здравствене заштите, која би се могла довести у везу са евидентираним високим концентрацијама честичних загађујућих материја, најзаступљенији су *Bronchitis/bronchiolitis acuta,* и то у Сенти, Кикинди, Новом Саду, Обреновцу, Грабовцу, Шапцу, Панчеву, Чачку и Нишу. Као и у претходним годинама, највећа експозиција полутантима у амбијенталном ваздуху забележена је у оним урбаним целинама у којима је рад термо-енергетских постројења доминантни извор загађења, као што су: Обреновац (ТЕНТ), Грабовац (депонија пепела из ТЕНТ-а), Костолац и Лазаревац (површински копови лигнита), док је популација у Београду, Нишу и Новом Саду углавном изложена дејству полутаната пореклом од саобраћаја.

5. Превенција болести насталих као последица излагања хемијским, биолошким и физичким агенсима

Иако је праћење ризика по здравље осетљиве популације, пореклом од излагања хемијским полутантима, у мандату институција јавног здравља у Србији (Закон о јавном здрављу, „Службени гласник РС”, број 72/2009), све до исказане потребе да се истражи изложеност становника Зајача дејству олова, ослобођеног у животну средину радом топионице, слична истраживања нису рађена у виду било каквог континуираног укрштања вредности концентрација полутаната и показатеља здравственог стања изложене популације.

С обзиром на то да спроведене активности представљају успешан пример добре праксе, у складу са методологијом СЗО, требало би овај методолошки приступ применити и на остале вулнерабилне популационе групе, изложене хемијској контаминацији животне средине.

Сама чињеница да су програми EHIs инкорпорирани у здравствену политику развијених земаља као посебни национални програми, или су пак, у мање развијеним срединама, спроведене смернице Светске здравствене организације намеће потребу да се и у Републици Србији од стране релевантних чинилаца покрене такав програм.

Овакав закључак је у складу са чињеницом да:

- је у неколико последњих година постигнут значајан помак у процесу хармонизације здравствене политике са стандардима утврђеним од стране значајних међународних тела, те нема разлога да се и овакав програм прикључи таквим достигнућима.
- концепт новог јавног здравља *(New Public Health)* подразумева мултидисциплинарност и тимски рад стручњака, што је управо и битна карактеристика програма који се баве овом врстом индикатора (EHIs); у овом случају намеће се сарадња лекара специјалиста унутар институција јавног здравља (епидемиологија и хигијена; медицинска статистика), као и размена искустава ових лекара са стручњацима из владиних институција, академским кадром, па и међународним експертима.
- се у постојећој мрежи установа јавног здравља деценијама прикупљају индикатори животне средине (служба хигијене и хумане екологије), као и показатељи здравственог статуса популације (службе епидемиологије и социјалне медицине) који се као такви квантификују сами за себе. Из овог би се дало закључити да нису потребна превелика средства да се у склопу програма EHIs начини додатна фузија ових индикатора у тим институцијама, инструирано од Министрства здравља, при томе користећи напред наведена национална и регионална Компилација критеријума за приоритизовање сета кључних EHIs искуства и дефинисане програмске шеме.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Briggs D. (1999). Environmental Health Indicators: Framework and Methodologies. World Health Organization, Geneva, Switzerland
2. Environmental Health Indicators for the WHO European Region, update of Methodology (2002)
3. Corvalan, C, D.Briggs and T.Kjellstrom (1996.); "Development of Environmental Health Indicators" (in "Linkage methods for environment and health analzsis.General Guidelines", C.D.Briggs, C.Corvalan M.Nurminen, eds.) Geneva: UNEP, USEPA and WHO, pp 19-53
4. Development of Environmental and Health Indicators for EU Countries, ECOHIS (2004), World Health Organization, Bonn, Germany

Корисни интернет линкови

UN Indicators of sustainable development: http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm
Нове препоруке и методологије(2001): http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/indisd-mg2001.pdf

Документи:

- Declaration of the 3rd Min. Conference on Environmental Health, London, 1999 http://euro.who.int/Document/E69046.pdf
- Glossary of transport statistics: http://www.unece.org7trans/main/wp6/pdfdocs/glossen2.pdf
- EEA(2000): Indicators on transport and environment integration in the EU (TERM 2000)

  http://reports.eea.eu.int7TEC18

- Towards Environmental Pressure Indicators for the EU http://esl.jrc.it/envind/hm_me_en.htm
- Environmental signals 2001: Environmental assessment report no 8 (a series of indicator-based reports) http://reports.eea.eu.int/signals-2001
- EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook (Second edition)
- http://themes.eea.eu.int/toc.php/state/air?doc=39186&1=en
- Core Set of Environmental indicators http://ceroi.net/ind/matrix.asp

- EEA/ETC-AQ AirBase, The European Air Quality Information System – a pan-European database of raw AQ data and statistics
- http://www.etc-acc.eionet.eu.int/databases/airbase.html
- WHO 2000 *Air Quality Guidelines for Europe.* WHO Regional Publications, European Series No.91 http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf
- WHO 1998 Healthy cities Air Management Information System AMIS 2.0 WHO: Geneva http://who.int/peh/air/amis.html
- Informacije o proceni uticaja aerozagađenja na zdravlje nalaze se na:

  http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/InformationSources/Publications/Catalogue/20010910_3

- European Health for All (HFA) Database http://www.euro.who.int/hfadb , kao i
- HFA – Mortality Database, prema ključnim uzrocima smrt, polu i uzrast (HFA-MDB)
- European Public HealthInformation Network for Eastern Europe (EUPHIN)
- http://www.euphin.dk/hfa/Phfa.asp
- Core Set of Environmental Indicators: http://ceroi.net/ind/matrix.asp
- Environmental Burden of Disease: http://www.who.int/peh/burden/burdenindex.htm

- WHO Tobacco control database http://cisid.who.dk/tobacco/
- US EPA Indoor Environments Division. Introduction to IAQ: http://www.epa.gov/iaq/ia-intro.html
- US EPA Second Hand Smoke 8(Environmental Tobacco Smoke (ETS) http://www.epa.gov/iaq/ets/index.html
- WHO Publication E70610 http://www.who.dk/document/e70610.pdf

- UN Human Settlements Programme: spisak bitnih indikatora i baza podataka http://www.unhabitat.org/guo/index1.asp
- UN Indicators of sustainable development http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm

- Zdravstveni efekti buke: http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/index.htm
- EEA EIONET Noise Newsletter http://themes.eea.eu.int/theme.php/issues/noise
- Guidelines for Community Noise (B.Berglund,T.Lindvall, D.Schwela Ed), WHO, Geneva, 1999 http://who.int/peh/noise/guidelines2.html

- Aerodromi – baza podataka http://www.boeing.com/assocproducts/noise/list.html
- Pregled zakonskih ograničenja u Holandiji http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/normeng.htm
- Noise Control of Licensed Bars, Hotels and Restaurants http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/horeca/horecafr.htm
- Noise control at the source: noise levels for outdoor equipment; noise levels for motor vehicles: www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/equipment/equipfr.htm
- www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/typetest/typfr.htm
- Guidelines for Community Noise (B.Berglund,T.Lindvall, D.Schwela Ed), WHO, Geneva, 1999 http://who.int/peh/noise/guidelines2.html

- UN Indicators of sustainable development: http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm
- Nove Preporuke i Metodologije nalaze se na : http://un.org/esa/sustdevindisd/indisd-mg2001.pdf
- OECD Core List of hazardous waste (lista bitnog opasnog otpada): http://www1.oecd.org/ehs/ehsmono/C8890FNL.pdf
- Kontrolni sistem prekograničnog transporta opasnog otpada OECD: http://www1.oecd/ehs/Waste
- Secretariat of the Basel Convention on Control of Trans-boundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal administered bz the United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.unep.ch/basel/index.html
- US EPA (Solid Waste): http://www.epa.gov/osw/index.htm
- EU Directive on Hazardous Waste: http://europa.eu.int/eur-lex/en/lif/dat/1991/en_391L0689.html

- OECD Waste management programme: http://www1.oecd.org/ehs/Waste
- US EPA Programme on Land Disposal Restrictions http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/ldr
- Urban Indicators – kompilacije spiskova na međunarodnom planu- http://www.ceroi.ne

- WHO-IARC Cancer Mortality database samo za ICD 10 Šifra C43 – C44:
- http://www-depdb.iarc.fr/who/menu.htm
- GLOBAL SOLAR UV INDEX http://who.int/inf-pr-1998/en/pr98-53.html http://www.who.int/inf-fs/en/fact133.html
- INTERSUN The Global UV Project http://who.int/peh-uv/
- Health for All (HFA) Indicators za monitoring i evaluaciju programa Health 21 http://www.who.dk/hfadb

---

- Izveštaj za 2000. god. Od EU kvalitet voda koje se koriste za rekreaciju : http://www.europa.eu.int/water-bathing/report.htm
- Monitoring rekreativnih voda (J.Bartram, G. Rees Eds), WHO Geneva, 1999 abstrakt na: http://www.who.int/water_sanitation_health/Water_quality/bathing.pdf
- WHO 1999 Efekti na zdravlje kroz monitoring rekreativnih voda: nova dostignuća (Anapolis Protokol). Zaključci eksperata, Anapolis, Usa, kosponzor USEPA:
- http://www.who.int/water_sanitation_health/Water_quality/recreat.htm ili izveštaj na:
- http://www.who.int/water_sanitation_health/Recreational_water/Anapolis.pdf
- WHO 1998 Guidelines for safe recreational water environment:Vol. Costal and Freshwaters. Geneva, WHO (Unpublished document EOS/Draft/98.14) na:
- http://www.who.int/water_sanitation_health/Recreational_water/eosdraft9814.htm
- Kvalitet rekreativnih voda u EU Direktiva 76/160/Eec na:
- http://www.europa.eu.int/water/water-bathing/directiv.htm

- Water Supply and Sanitation Sector Questionnaire WHO/UNICEF Global Assessment 2000: http://www.who.int/water_sanitation_health/Globalassessment/GlobalTOC.htm
- UN Centre for Human Settlements The Global Urban Observatory Database: http://www.unhabit.org/guo/index1.as
- Core Set of Environmental Indicators http://ceroi.net/ind/matrix.asp
- The EEA indicators: http://themes.eea.eu.int/Specific_media/water/indicators
- WHO – UNECE Protocol on Water and Health, Article 6: http://www.internationalwaterlaw.org/RegionalDocs/UN_ECE_Protocol.htm ili http://www.euro.who.int/Document/Peh-ehp/ProtocolWater.pdf
- EU Directive on Urban Wastewater Treatment:
- http://www.eu.int/comm/environment/water/water-urbanwaste/amendment.html
- OECD Environmental indicators http://www.oecd.org/M00019000/M00019613.pdf

---

- WHO 1993-1997 Preporuke za vodu za piće. Vol. 1-3. Geneva: WHO: http://www.who.int/water_sanitation_health/Water_quality/drinkwat.htm
- Direktiva 98/83/EC za kvalitet vode namenjenoj za ljudsku upotrbu: http://www.europa.eu.int/comm/environment/water/water-drink/index_en.html
- Protokol voda i zdravlje

http://www.europa.eu.int/eprise/main/who/progs/wsn/MainActs/20020114_2 i http://www. euro.who.int/document/e74602.pdf

Rezultati istraživanja zdravlja stanovništva Srbije 2013. godina: http://www.batut.org.rs/index.php?content=1043

Ishranjenost dece. Nutritional status of children (2000). Mirjana Pavlović et al. Matica Srpska. Novi Sad: http://serbianfood.info/publications/Ishranjenost%20dece/Ishranjenost_dece.pdf

UN Indicators of sustainable development: http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm

---

- http://esl.jrc.it/envind/un_meths/UN_ME04.htm

- Za grupe potencijalno štetnih hemijskih supstancija u hrani u GEMS/Food list, po grupi namirnica:
- http://www.who.int/fsf/chemicalcontaminants/index2.htm
  http://www.who.int/fsf/gems.htm

Codex Alimentarius Commission: http://www.codexalimentarius.net

---

European Environment and Health Information System (ENHIS) (2007). Methodological Guidelines for a core and extended set of indicators. p 83.

http://www.osman.es/contenido/profesionales/guia_methodological_guidelines_indicators_enhis.pdf

World Health Organisation (2007) Blood lead levels in children ENHIS fact sheet 4.5

http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/97050/4.5.-Levels-of-lead-in-childrens-blood-EDITING_layouted.pdf

- Za grupe potencijalno štetnih hemijskih supstancija u hrani u GEMS/Food list, po grupi namirnica:
- http://www.who.int/fsf/chemicalcontaminants/index2.htm
  http://www.who.int/fsf/gems.htm

Codex Alimentarius Commission: http://www.codexalimentarius.net

European Environment and Health Information System (ENHIS) (2007). Methodological Guidelines for a core and extended set of indicators. p 83.

http://www.osman.es/contenido/profesionales/guia_methodological_guidelines_indicators_enhis.pdf

World Health Organisation (2007) Blood lead levels in children ENHIS fact sheet 4.5

http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/97050/4.5.-Levels-of-lead-in-childrens-blood-EDITING_layouted.pdf