



**INSTITUT ZA JAVNO ZDRAVLJE SRBIJE
„DR MILAN JOVANOVIĆ BATUT”**

**ZDRAVSTVENI INDIKATORI
ŽIVOTNE SREDINE
U REPUBLICI SRBIJI U 2013. GODINI**



2014.

Direktor: Prim. dr sc. med. Dragan Ilić

Autori: Mr sc.med. Branislava Matić, specijalista higijene

Dr med. Snežana Dejanović, specijalista higijene

Dr sc. med. Tanja Knežević, specijalista higijene

Dr sc. med. Dragana Jovanović, specijalista higijene

Dr sc. Uroš Rakić (GIS ekspert)

Tehnički saradnik: Marjana Stojanović, hemijski tehničar

SADRŽAJ

1. UVOD	6
1.1. Uloga indikatora	7
1.2 Okvirna polazišta za identifikaciju i izbor kriterijuma za uspostavljanje indikatora	8
1.3 Strukturni elementi ponuđenog modela ENHIs	10
1.4 Kriterijumi za selekciju i utvrđivanje indikatora	12
2. CILJ	14
3. METODOLOGIJA	15
3.1 Kvalitet vode za piće	15
3.2 Kvalitet površinskih voda koje se koriste za rekreaciju	15
3.3 Rezultati sprovedenih sistematskih pregleda učenika osnovnih škola sa osvrtom na stepen uhranjenosti i prisustvo deformiteta kičmenog stuba	15
3.4 Kvalitet vazduha	16
4. REZULTATI	17
4.1 Zdravstvena ispravnost vode za piće	17
4.1.1 Značaj kontrole zdravstvene ispravnosti vode za piće	17
4.1.2 Rezultati i analiza rezultata kontrole zdravstvene ispravnosti vode za piće	18
4.1.2.1 Rezultati i analiza rezultata kontrole fizičko-hemijske ispravnosti vode za piće	20
4.1.2.2 Rezultati i analiza rezultata kontrole mikrobiološke ispravnosti vode za piće	26
4.1.3 Hidrične epidemije	29
4.2 Zdravstvena ispravnost površinskih voda koje se koriste za rekreaciju	31
4.2.1 Značaj kontrole zdravstvene ispravnosti površinskih voda koje se koriste za rekreaciju	31
4.2.2. Rezultati i analiza rezultata kontrole fizičko-hemijske i mikrobiološke ispravnosti površinskih voda koje se koriste za rekreaciju u Republici Srbiji	32
4.3. Prevencija pojave gojaznosti i traumatizma kod dece kroz obezbeđivanje zdravijeg školskog i životnog okruženja, fizičku aktivnost i ishranu	39
4.3.1 Značaj procene stanja uhranjenosti dece	39
4.3.2 Rezultati sistematskih pregleda učenika osnovnih škola sa osvrtom na stanje uhranjenosti i telesne razvijenosti	40
4.4. Prevencija nastanka bolesti i egzacerbacije hroničnih oboljenja kroz poboljšanje kako ambijentalnog, tako i vazduha zatvorenog prostora (RPG 3)	43
4.4.1 Rezultati praćenja kvaliteta urbanog vazduha	45
4.4.1.1. Sumpor-dioksid, SO ₂	45
4.4.1.2. Čestično zagađenje vazduha u Srbiji	49

4.4.2. Prostorna distribucija obolevanja od respiratornih oboljenja u 2013. godini u odnosu na zagađenje vazduha česticama	56
4.4.3 Analiza prikazanih rezultata	60
4.5. Prevencija bolesti nastalih kao posledica izlaganja hemijskim, biološkim i fizičkim agensima (RPG 4)	61
5. ZAKLJUČAK	71

- Grafikon 1.** *Kontrolisani javni vodovodi gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013.*
- Grafikon 2.** *Procenat fizičko-hemijski neispravnih uzoraka vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja, Republika Srbija, 2009–2013.*
- Grafikon 3.** *Procenat mikrobiološki neispravnih uzoraka vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja, Republika Srbija, 2009–2013.*
- Grafikon 4.** *Struktura uzročnika mikrobiološke neispravnosti, Republika Srbija, 2013.*
- Grafikon 5.** *Procentualna zastupljenost E. coli u ukupnom broju mikrobiološki analiziranih uzoraka vode za piće, Republika Srbija, 2009-2013*
- Grafikon 6.** *Broj hidričnih epidemija, Republika Srbija, 2009-2013.*
- Grafikon 7.** *Broj obolelih u hidričnim epidemijama, Republika Srbija, 2009-2013*
- Grafikon 8.** *Procenat fizičko-hemijske neispravnosti uzoraka površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, Republika Srbija, 2009–2013*
- Grafikon 9.** *Procenat mikrobiološke neispravnosti uzoraka površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, Republika Srbija, 2009–2013*
- Grafikon 10.** *Stanje uhranjenosti dece uzrasta 7-14 godina, Srbija, 2006. i 2013. godina*
- Grafikon 11.** *Srednje godišnje koncentracije SO₂ (µg/m³)*
- Grafikon 12.** *Pojedinačne maksimalne vrednosti sumpor-dioksida izmerene u 2013.*
- Grafikon 13.** *Opadajući trend zagađenja sumpor-dioksidom u Beogradu (µg/m³)*
- Grafikon 14.** *Opadajući trend zagađenja sumpor-dioksidom u Kostolcu (µg/m³)*
- Grafikon 15.** *Srednja godišnja vrednost čađi po gradovima (µg/m³)*
- Grafikon 16.** *Maksimalne vrednosti čađi u 2013. (µg/m³)*
- Grafikon 17.** *Trend zagađenja dimom u Užicu u periodu 2004-2013*
- Grafikon 18.** *Opadajući trend zagađenja dimom u Smederevu (µg/m³)*
- Grafikon 19.** *Zastupljenost prema visini koncentracije olova u krvi (µg/dl krvi)*
- Grafikon 20.** *Koncentracije PbB (µg/dl) – zastupljenost po rasponima vrednosti*
- Grafikon 21.** *Razlike u zastupljenosti koncentracija PbB između dece i odraslih prema rasponima vrednosti*
- Grafikon 22.** *Poređenje C_{sred} PbB (µg/dl) u tri uzastopne serije uzorkovanja/merjenja*

- Mapa 1.** *Fizičko-hemijska i mikrobiološka neispravnost vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013*
- Mapa 2.** *Fizičko-hemijska neispravnost vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 3.** *Javni vodovodi gradskih naselja sa povišenom koncentracijom arsena, Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 4.** *Javni vodovodi gradskih naselja sa povišenom koncentracijom nitrita, Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 5.** *Javni vodovodi gradskih naselja sa povišenom koncentracijom nitrata, Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 6.** *Mikrobiološka neispravnost vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 7.** *Prostorna distribucija kontrolisanih javnih kupališta, Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 8.** *Fizičko-hemijska i mikrobiološka neispravnost površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, Republika Srbija, 2013.*
- Mapa 9.** *Javna kupališta na kojima su kontrolisani biološki parametri zdravstvene ispravnosti, Republika Srbija, 2013*
- Mapa 10.** *Broj dana (merenja) sa vrednostima čađi preko GV, izražen u %*
- Mapa 11.** *Odnos respiratornih oboljenja po gradovima i koncentracija čađi*
- Mapa 12.** *PM₁₀ iznad GV i respiratorna oboljenja*
- Mapa 13.** *Grad Beograd; distribucija koncentracija PM₁₀ iznad GV i podaci o oboljevanju od respiratornih oboljenja*
- Mapa 14.** *Ishemijska bolest srca i prekoračenja GV za PM₁₀*
- Mapa 15.** *Položaj Zajače na mapi Srbije*

1. UVOD

Opšte je poznato da se o stanju životne sredine prikuplja veliki broj podataka, uključujući i one koji se tiču rizika po čovekovo zdravlje, ali se oni retko mogu uspešno dovesti u dokazanu vezu sa ljudskim zdravljem. S druge strane, u sistemima javnog zdravlja mere se parametri zdravstvenog stanja, a ne dovode se ni u kakvu vezu sa uslovima u životnoj sredini.

Radi lakšeg praćenja teksta sledi niz definicija osnovnih termina:

Environmental (public) health – Oblast koja svoje aktivnosti fokusira na proučavanju međusobne povezanosti između zdravstvenog stanja populacije i njihovog okruženja, promoviše zdravlje i blagostanje, kao i aktivnosti za očuvanje životne sredine (u slučaju zdravstvenog sistema Srbije to bi odgovaralo oblasti *higijena sa humanom ekologijom* prim. prev).

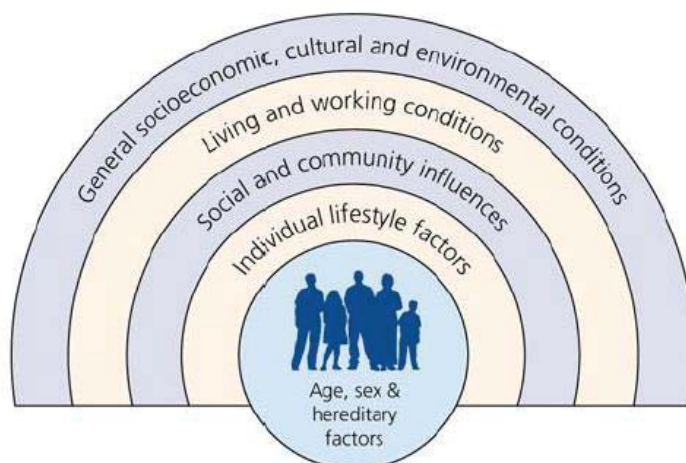
Indikator (pokazatelj) – identifikuje i objašnjava status nekog sistema.

Environmental (public) health indicator (EHIs) zdravstveni indikator životne sredine – Informiše o zdravstvenom stanju populacije sa aspekta delovanja činilaca iz životne sredine. Može se koristiti za procenu zdravlja ili faktora u vezi sa zdravljem (t.j. riziko-faktori, aktivnosti štetne po zdravlje).

Pokazatelji stanja životne sredine (***environmental indicators***) jasno se razlikuju od pokazatelja zdravstvenog stanja, bez obzira na veze uspostavljene među njima. Jedna od takvih analogija je emisija polutanata u atmosferu (pokazatelj životne sredine) naspram mortaliteta od respiratornih oboljenja (zdravstveni indikator). Indikatori stanja životne sredine opisuju činjenično stanje u životnoj sredini, bez ikakvog pozivanja na zdravlje ljudi, dok zdravstveni indikatori opisuju zdravstveni status definisane populacije, bez obaziranja na životnu sredinu.

Sa ciljem preciznijeg definisanja veze između ove dve vrste podataka, mnoge razvijene zemlje su u sistem javnog zdravlja inkorporirale proces utvrđivanja onih indikatora zdravstvenog statusa, čijom je analizom moguće napraviti jasnu vezu sa dejstvom štetnih činilaca poreklom iz životne sredine. U anglo-saksonskoj terminologiji prihvaćen je naziv ***Environmental (Public) Health Indicators***, uz napomenu da je akcenat na javno zdravlje stavljen u dokumentu CDC-

Atlanta (U.S.A), dok je u dokumentu Svetske zdravstvene organizacije za region Evrope korišćen termin nešto šireg okvira *Environmental Health Indicators* (EHIs) (1-3).



Source: Dalgren and Whitehead (1991), in London Health Commission (2008)

Slika 1. Preplitanje genotipa i fenotipa sa osvrtom na efekte okruženja

1.1 ULOGA INDIKATORA

Uloge EHIs koji bi bili utvrđeni od lokalnog, pa do međunarodnog nivoa bile bi da:

- olakšaju monitoring trendova pokazatelja stanja životne sredine sa ciljem identifikovanja potencijalnih rizika po zdravlje
- omogućuje praćenje pokazatelja zdravlja populacije, kao posledica izloženosti riziko-faktorima iz životne sredine, radi izrade preporuka za dalju prezentaciju istih u sklopu zdravstvene politike
- olakšaju proces komparacije istih pokazatelja između regiona, država, a sa ciljem lakše izrade ciljanih aktivnosti gde je to od najveće važnosti, kao i lakšeg lociranja resursa
- se podigne nivo svesti vezano za tu problematiku kod svih zainteresovanih strana (političke strukture, lekari, industrijska delatnost, javnost, mediji)
- se prate i procenjuju efekti strateških aktivnosti, kao i onih koje su uslovljene postojećom regulativom, na poremećaje zdravlja nastale dejstvom uslova koji vladaju u životnoj sredini
- pruže pomoć u istraživanju povezanosti između stanja u životnoj sredini i zdravstvenog statusa ispitivane populacije.

Ova vrsta indikatora se može koristiti za procenu bazičnog statusa i trendova, praćenje programskih ciljeva, kao i za izgradnju ključnih kapaciteta za monitoring od strane nacionalnih i regionalnih institucija. Smatra se da su najbolji oni pokazatelji koji na pouzdan način predviđaju vezu između zdravlja ljudi i stanja u životnoj sredini; koji se rutinski prikupljaju uz postojanje

funkcionalnih standarda za taj proces, i koji su precizno definisani. Takvi indikatori nas informišu o zdravstvenom statusu populacije uz poznavanje činilaca životne sredine i kao takvi mogu biti od značaja u situacijama kada nije uspostavljena jasna, merljiva veza između to dvoje. U tom smislu, njima se kvantifikuje zdravlje i činioci vezani za zdravlje u posmatranoj populaciji. Na primer, merenjem potvrđena mikrobiološka kontaminacija vode ukazuje na rizik da se oboli od infektivnih bolesti gastrointestinalnog trakta.

Jedna od uloga indikatora je da se pomoću njih utvrđuju i evaluiraju definisani ciljevi. Od onog momenta kada se cilj jasno identifikuje i njemu biva pridružen indikator, zajedno sa dostupnim podacima, omogućava se njegova evaluacija tokom vremena. Sa druge strane, ovakav sled događaja omogućava praćenje specifičnog problema u vremenu i sukcesivnu evaluaciju postavljenih ciljeva. Između ostalog, ovako definisani indikatori pružaju donosiocima odluka značajnu pomoć pri identifikovanju činilaca bitnih za zdravlje ljudi i životnu sredinu, kao i za odluke koje se tiču izbora prioriteta.

1.2 OKVIRNA POLAZIŠTA ZA IDENTIFIKACIJU I IZBOR KRITERIJUMA ZA USPOSTAVLJANJE INDIKATORA

Prihvatajući činjenicu da indikator predstavlja sponu u sklopu fenomena koji se istražuje (npr. uspostavljanje veze između zdravlja ljudi i uslova u životnoj sredini), interpretacija tog fenomena bila bi rezultat stečenih znanja, razumevanja problematike, kao i eksperimentalnog rada. U predloženim okvirnim modelima EHIs veoma često se veza između komponenti (npr. između kvaliteta vode i zdravlja ljudi) predstavlja u linearnom odnosu sa ciljem što direktnijeg ukazivanja na uzročno-posledičnu povezanost (4).

Osnovne postavke u utvrđivanju kriterijuma za izbor indikatora

Razvoj jednog valjanog EHI predstavlja veliki izazov. Da bi sam po sebi postigao efektivnost, on pre svega mora zadovoljiti neke kriterijume. S druge strane, sa ciljem zadovoljenja potreba njihovih korisnika, koji su često daleko od ekspertskog nivoa razumevanja problematike, oni u sebi moraju sadržati relevantan i smislen sažetak uslova od interesa za njih same. Takođe, za zadovoljenje šire zajednice, pa i onih koji imaju nameru da preispituju poruku koja im se datim indikatorom šalje, EHIs moraju u sebi imati utkanu transparentnost, osobinu da su podložni daljim testiranjima, kao i da su naučno zasnovani.

Ovi kriterijumi mogu u sebi sadržati različite elemente koji uslovljavaju i limitiraju tipove indikatora čije definisanje predstoji, kao i načine njihovog struktuiranja, prezentacije i samog korišćenja. Mnogi od njih su, u nekoj meri, i međusobno inkompatibilni, što je, ujedno, i glavna prepreka u utvrđivanju i definisanju indikatora. Tako na primer, stalno prisutna potreba za isplativošću, često znači i to da se indikatori formiraju isključivo na bazi već postojećih baza podataka, pa se u slučaju zahteva za novim podacima očekuje njihova višestruka namena. Na žalost, većina raspoloživih podataka prikupljena je radi specifičnih zadataka, pa je njihovo korišćenje za neke druge programske zadatke gotovo nemoguće sprovesti.

Dinamičnost je još jedna osobina preporučljiva za potencijalni indikator. U skladu s tim, oni se moraju osavremenjivati prateći promene u okruženju i to, ne samo prema promenama uslova koje opisuju na specifičan način, već i u stepenu dostupnosti podataka, ili prema nivou znanja potrebnog njihovom korisniku za jasno razumevanje njegovog značenja. U tom smislu, uporedo sa pojavom nove problematike na relaciji životna sredine – zdravlje ljudi, pojaviće se potreba za uspostavljanjem novih indikatora, dok će neki od postojećih izgubiti na važnosti i izaći iz upotrebe.

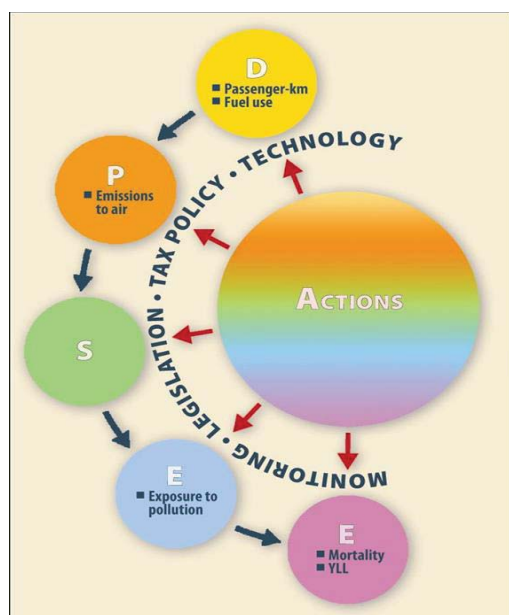
Iz gore navedenog, jasno je da EHI's nisu ni univerzalni, a niti nepromenljivi. Zapravo, ono što jedan indikator čini valjanim (odgovarajućim) u definisanom vremenu i prostoru, ne mora biti od značaja u slučaju drugog indikatora.

Iako je moguće sačiniti definisane okvire za grupe indikatora sa posebnim ciljem, ne preporučuje se održavanje neke vrste *EHI's anarhije*, u sklopu koje svako formira svoje grupe indikatora. Ovakvo stanje može rezultirati u nepotrebnom udvajanju napora, proliferaciji setova indikatora, kao i u komplikacijama nastalim u pokušaju komparacije i kombinovanja takvih indikatora poreklom iz različitih izvora.

U cilju sprečavanja navedenog, neophodno je **plasirati sistem preporuka**, koje bi pomogle korisnicima **da izrade model indikatora** koji bi zadovoljavali njihove potrebe, a da istovremeno zadovoljavaju i standarde pouzdanosti.

1.3 STRUKTURNI ELEMENTI PONUĐENOG MODELA EHIs

Prema zaključcima Radne grupe SZO (EU), kao ključna determinanta pri izboru EHIs izdvojena je **IZVODLJIVOST** istog, kao i proporcije njihove iskoristljivosti u multinacionalnim analizama koje međusobno povezuju informacije prikupljene iz životne sredine i zdravstvenog sistema. Ista grupa eksperata uspostavila je model koji bi se koristio u informacionom sistemu Programa „Životna sredina i zdravlje“ (*Environmental Health Programme*). Model je nazvan po početnim slovima njegovih strukturnih elememata (**DPSEEA-model**): **D**-driving force (pokretačka snaga); **P**-pressure (pritisak); **S**-status (stanje životne sredine); **E**-exposure (ekspozicija štetnostima u životnoj sredini); **E**-effect (učinak prethodne ekspozicije na zdravlje) i **A**-action (aktivnosti koje se moraju sprovesti u sistemu javnog zdravlja). Za implementaciju ovog modela korišćen je pristup po tipu *cause-effect* (uzrok-posledica) (3).



Slika 2. Šematski prikaz DPSEEA modela, na primeru zagađenja vazduha

Ukoliko bismo ovaj model prikazali na primeru zagađenja ambijentalnog vazduha, njegovi elementi bi imali sledeće značenje:

D = broj pređenih kilometara po putniku u saobraćaju; potrošnja fosilnih goriva u saobraćaju,
P = emisije polutanata u ambijentalnom vazduhu,
S = koncentracija zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu (emisija);
E = ekspozicija populacije datom polutantu; broj stanovnika izložen prekomernom zagađenju vazduha; broj dana koliko traje prekomerno zagađenje;
E = kvantifikovani zdravstveni efekti zagađenja vazduha; broj obolelih od respiratornih i kardiovaskularnih oboljenja;
A = mere koje će biti preduzete od strane javno-zdravstvenih činilaca za smanjenje zagađenja vazduha, kao i ublažavanje štetnog uticaja na zdravlje populacije.

Tabela 1. Model DPSEEA – okvirna šema

Element modela	Gde se manifestuje	Učinak
D – driving force Pokretačka snaga	Činioci koji motivišu i pokreću procese u životnoj sredini	Kao učinak njihovog dejstva stvara se pritisak
P – pressure Pritisak	Pritisak na životnu sredinu	Izmenjeno stanje životne sredine
S – state Stanje životne sredine	Pogoršanje stanja životne sredine	Ukoliko postoji veza tipa uzrok-posledica
E – exposure Izloženost	Osnovni zahtev je prisustvo ljudi u momentu potencijalne opasnosti	Negativni efekti po zdravlje
E – effect Učinak na zdravlje	- AKUTNI - HRONIČNI	
A – action Akcija		

Tabela 2. Uzročno-posledična veza između životne sredine i zdravlja - okvirni model

Faze procesa	I	II	III	AKCIJA
D – driving force Pokretačka snaga	Porast populacije	Razvoj tehnologije	Ekonomski razvoj	Preventivne aktivnosti
P – pressure Pritisak	Porast proizvodnje	Porast potrošnje	Dispozicija otpada	Upravljanje potencijalnim opasnostima
S – state Stanje životne sredine	Prirodni hazardi	Dostupnost resursa	Stepen zagađenosti	Mere za poboljšanje stanja
E – exposure Izloženost	Izloženost u spoljnoj sredini	Apsorbovana doza polutanta	Doza dospela do ciljnog organa	Protektivne mere
E – effect Učinak na zdravlje	Očuvano zdravlje	Morbiditet	Mortalitet	Terapijske mere

1.4 KRITERIJUMI ZA SELEKCIJU I UTVRĐIVANJE INDIKATORA

Prvi korak u ovom procesu je definisanje željenih osobina bilo koje podgrupe indikatora, kao što su dostupnost, validnost, pouzdanost, kao i to da su podložni analizi i raščlanjivanju na specifične varijable od interesa.

A. Strategija WHO (EU Region) za utvrđivanje kriterijuma selekcije EHI

Prema SZO (Evropa) potencijalni indikator bi trebalo da je:

- 1) Zasnovan na prepoznatoj vezi između životne sredine i čovekovog zdravlja
- 2) Podložan promenama u zavisnosti od potreba za tim
- 3) Direktno u vezi sa specifičnim problemom koji se tiče opasnosti po zdravlje, poreklom iz životne sredine
- 4) Povezan sa životnom sredinom i/ili zdravstvenim statusom i kao takav podložan obradi
- 5) Konzistentan i komparabilan u vremenu i prostoru
- 6) Stabilan, nepodložan promenama u metodološkoj proceduri
- 7) Nepodložan pristrasnostima, reprezentativan
- 8) Utemeljen na naučnim dokazima
- 9) Lako razumljiv i primenljiv za potencijalne korisnike
- 10) Dostupan za obradu ubrzo nakon isteka perioda za koji je prikupljan
- 11) Zasnovan na lako dostupnim podacima (materijalni dokazi)
- 12) Zasnovan na podacima prepoznatog kvaliteta
- 13) Selektivan
- 14) Prihvatljivi za obe ugovorene strane.

Proces utvrđivanja seta „ključnih indikatora”* je dugotrajan, iako se odvija samo u dve faze:

Faza 1. Kreiranje osnovne baze podataka i informacija koje se tiču onih zdravstvenih poremećaja koji se mogu dovesti u vezu sa uslovima u životnoj sredini. Ovo se obavlja:

- Pregledom literature i drugih sličnih regionalnih i nacionalnih strateških okvira
- Revizijom podataka koji se već prikupljaju

Faza 2. Struktuiranje prototipa skupa ključnih indikatora (EHIs):

- Identifikovanjem ključnih problema u konsultacijama sa timom eksperata iz date oblasti
- Dizajniranjem modela za unos ovih podataka u bazu

Utvrđeni set ključnih indikatora zasniva se na prikupljanju podataka koji se tiču stanja životne sredine (S), izloženosti populacije (E), kao i posledica po zdravlje humane populacije (E), dok se u mnogo manjoj meri odnosi na preostale dve komponente modela, kao što su pritisak (P) i pokretačke snage (D). Ukupno je identifikovano 54 indikatora raspoređenih u 11 grupa, a svi su podeljeni po drugom osnovu na tri tipa: indikatori zdravlja populacije (*health indicators*), indikatori životne sredine (*environmental indicators*) i pokazatelje aktivnosti (*action indicators*).

Pomenutih 11 grupa indikatora kategorizovano je na sledeći način:

1. Kvalitet ambijentalnog vazduha i vazduha zatvorenog prostora
2. Stambeni uslovi, higijena naselja
3. Buka
4. Zagađenje zemljišta, otpad
5. Radijacija
6. Dispozicija sanitarnih otpadnih voda (centralizovana kanalizacija)
7. Kvalitet vode za piće
8. Bezbednost namirnica
9. Kvalitet rekreacionih (kupališnih) voda
10. Hemijski akcidenti
11. Uslovi na radnom mestu

Pri utvrđivanju seta ključnih indikatora od strane SZO (region Evrope) uzeto je u obzir nekoliko činilaca, kao što su: svrha prikupljanja podataka, interpretativnost podataka, regularnost u publikovanju podataka, razmere informacione mreže, protok podataka (data flow), prezentacija podataka.

*Naziv CORE INDICATOR („ključni indikator”, prim. prev) odnosi se na onaj indikator koji bi morao biti uvršten u osnovne programe Ministarstva zdravlja koji se tiču praćenja javno-zdravstvenih indikatora uticaja životne sredine. U srpskom jeziku, mogao bi se koristiti izraz „ključni indikatori”.

Model koji je razvila Svetska zdravstvena organizacija (DPSEEA-model) polazi sa širih osnova, pošto se primarno osvrće na one pokretačke snage samog pritiska (mehanizma štetnog dejstva) na zdravlje ljudi i stanje životne sredine. Suština koristi koja se ima od primene ovog modela je je što

obuhvata široki spektar potencijalnih sila (štetnih dejstava) i akcija zajednice koje iz njih proizilaze, dovodeći u simbiozu profesionalne kadrove, ljude sa terena i iz laboratorija, kao i rukovodioce (menadžere) iz oblasti upravljanja životnom sredinom i javnog zdravlja, sa ciljem da se oni na sveobuhvatniji način pozabave rešavanjem iskrsljih problema.

2. CILJ

Cilj ove publikacije je da damo pregled onih zdravstvenih indikatora životne sredine o kojima je postignut dogovor sa Svetskom zdravstvenom organizacijom, na radionici „ENHIS Serbia” decembra 2011. godine a koji su mereni u 2013. godini. Dinamika daljeg napretka Srbije u izveštavanju o ENHIS indikatorima, prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, teći će sukcesivno, u skladu sa usvajanjem metodologije SZO za sve veći broj zdravstvenih pokazatelja životne sredine.

3. METODOLOGIJA

Prema SZO, indikatori koji se prate u okviru ENHIS (*Environment and Health Information System*) podeljeni su u četiri grupe, sa ciljem ostvarenja specifičnih regionalnih prioritetnih ciljeva (RPG 1-4, *Regional Priority Goals*) iz sledećih oblasti:

- **RPG1** prevencija nastanka bolesti povezanih sa zdravstvenom neispravnošću vode za piće i površinskih voda koje se koriste za rekreaciju;
- **RPG2** regulisanje pojave gojaznosti i traumatizma, pre svega, kod dece kroz obezbeđivanje zdravijeg školskog i životnog okruženja, fizičku aktivnost i ishranu;
- **RPG3** prevencija nastanka bolesti i egzacerbacije hroničnih oboljenja, kroz poboljšanje, kako ambijentalnog, tako i vazduha zatvorenog prostora;
- **RPG4** prevencija bolesti nastalih kao posledica izlaganju hemijskim, biološkim i fizičkim agensima (3).

U skladu sa dostupnim kapacitetima monitoringa u mreži javno-zdravstvenih ustanova u Srbiji, u ovoj publikaciji biće prikazani pokazatelji za sve 4 oblasti praćenja, u meri definisanoj dogovorom sa Svetskom zdravstvenom organizacijom, na radionici u Beogradu 2011. godine.

3.1, 3.2 KVALITET VODE ZA PIĆE I POVRŠINSKIH VODA KOJE SE KORISTE ZA REKREACIJU

Kontrola zdravstvene ispravnosti vode za piće i površinskih voda koje se koriste za rekreaciju u nadležnosti je regionalnih instituta i zavoda za javno zdravlje. Evidentiranje, prikupljanje, obrada i analiza podataka o rezultatima kontrole vrši se u Institutu za javno zdravlje Srbije u okviru Programa od opšteg interesa za oblast higijene i medicinske ekologije.

3.3. REZULTATI SPROVEDENIH SISTEMATSKIH PREGLEDA UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA SA OSVRTOM NA STEPEN UHRANJENOSTI I PRISUSTVO DEFORMITETA KIČMENOG STUBA

U publikaciji su prikazani podaci o rezultatima sprovedenih sistematskih pregleda učenika osnovnih škola koji se prikupljaju i statistički obrađuju u Institutu za javno zdravlje Srbije. Evidentiranje podataka o rezultatima antropometrijskih merenja i drugih podataka o utvrđenom

stanju zdravlja na sistematskom pregledu školske dece, zdravstvene ustanove, u vidu zdravstveno-statističkog izveštaja, dostavljaju okružnim institutima/zavodima za javno zdravlje, dok se podaci na godišnjem nivou za celu teritoriju Republike Srbije sumiraju u Institutu za javno zdravlje Srbije

3.4. KVALITET VAZDUHA

U publikaciji su korišćeni rezultati merenja zagađujućih materija u urbanom vazduhu, dobijeni od strane laboratorija za ekotoksikologiju mreže institucija javnog zdravlja u Srbiji, u toku 2012. godine.

U skladu sa ENHIS metodologijom i modelom DPSEEA, za oblast RPG3, u ovoj publikaciji korišćeni su sledeći indikatori za:

- **Stanje životne sredine (state - S)** - koncentracija zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu (imisija): srednje godišnje i maksimalne pojedinačne vrednosti za SO₂, čađ i PM₁₀.
- **Ekspozicija populacije datom polutantu; (population exposure - E)** - broj stanovnika izložen prekomernom zagađenju vazduha; broj dana koliko traje prekomerno zagađenje;
- **Kvantifikovani zdravstveni efekti zagađenja vazduha; (effect - E)** - broj obolelih od respiratornih i kardiovaskularnih oboljenja;
- **Mere koje će biti preduzete od strane javno-zdravstvenih činilaca za smanjenje zagađenja vazduha, kao i ublažavanje štetnog uticaja na zdravlje populacije (action - A).**

Rezultati će biti prezentovani u vidu:

- Trendova zagađenja određenim polutantima, za raspon od poslednjih 10 godina,
- GIS-mape sa koncentracijama polutanata i obimom obolevanja od respiratornih oboljenja, pre svega, za čestično zagađenje vazduha (čađ, PM₁₀).

4. REZULTATI

RPG1

PREVENCIJA NASTANKA BOLESTI POVEZANIH SA ZDRAVSTVENOM NEISPRAVNOŠĆU VODE ZA PIĆE I POVRŠINSKIH VODA KOJE SE KORISTE ZA REKREACIJU

4.1 ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST VODE ZA PIĆE

4.1.1. Značaj kontrole zdravstvene ispravnosti vode za piće

Zdravstveno ispravna voda za piće jedan je od osnovnih preduslova dobrog zdravlja i jedan od osnovnih pokazatelja zdravstvenog stanja stanovništva jedne zemlje

U cilju smanjenja stopa morbiditeta, naročito od onih bolesti koje mogu biti izazvane ili se mogu povezati sa vodom za piće, neophodno je da se stepen ekspozicije faktorima rizika iz vode za piće redukuje na što niži nivo ili potpuno eliminiše.

Iz navedenih razloga voda za piće mora odgovarati propisanim standardima i mora biti pod kontinuiranom zdravstvenom kontrolom.

Rezultati kontinuirane kontrole moraju poslužiti za analizu i evaluaciju ostvarenih zdravstvenih ciljeva, kao i za procenu uticaja pojedinih sastojaka vode na zdravlje.

U Republici Srbiji kontrola kvaliteta vode za piće i izveštavanje o njenoj higijenskoj i zdravstvenoj ispravnosti, u skladu sa važećim propisima, u nadležnosti je instituta i zavoda za javno zdravlje.

Kontrola kvaliteta vode za piće iz javnih vodovoda i vodnih objekata obuhvata osnovne indikatore zdravstvene ispravnosti predviđene Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće („Sl. list SRJ”, broj 42/98).

Sistematizacija osnovnih indikatora zdravstvene ispravnosti vode za piće u 2013. godini izvršena je za vodu koju koristi stanovništvo priključeno na 154 javna vodovoda gradskih naselja po opštinama u Republici Srbiji.

4.1.2 Rezultati i analiza rezultata kontrole zdravstvene ispravnosti vode za piće

Analiza rezultata zdravstvene ispravnosti vode za piće na godišnjem nivou izvršena je tako da se neispravnost u preko 20% fizičko-hemijski ispitivanih uzoraka smatra fizičko-hemijskom neispravnošću vode, a neispravnost u preko 5% mikrobiološki ispitivanih uzoraka smatra se mikrobiološkom neispravnošću vode (mapa 1), što i kontrolisane vodovode svrstava u četiri grupe (grafikon 1):

Javni vodovodi gradskih naselja sa zadovoljavajućim kvalitetom vode za piće (ispravni vodovodni sistemi)

Javni vodovodi gradskih naselja koji imaju manje od 5% mikrobiološki neispravnih uzoraka i manje od 20% fizičko-hemijski neispravnih uzoraka na godišnjem nivou.

Javni vodovodi gradskih naselja samo sa fizičko-hemijskom neispravnošću vode za piće

Javni vodovodi gradskih naselja koji imaju fizičko-hemijsku neispravnost u više od 20% ispitivanih uzoraka na godišnjem nivou.

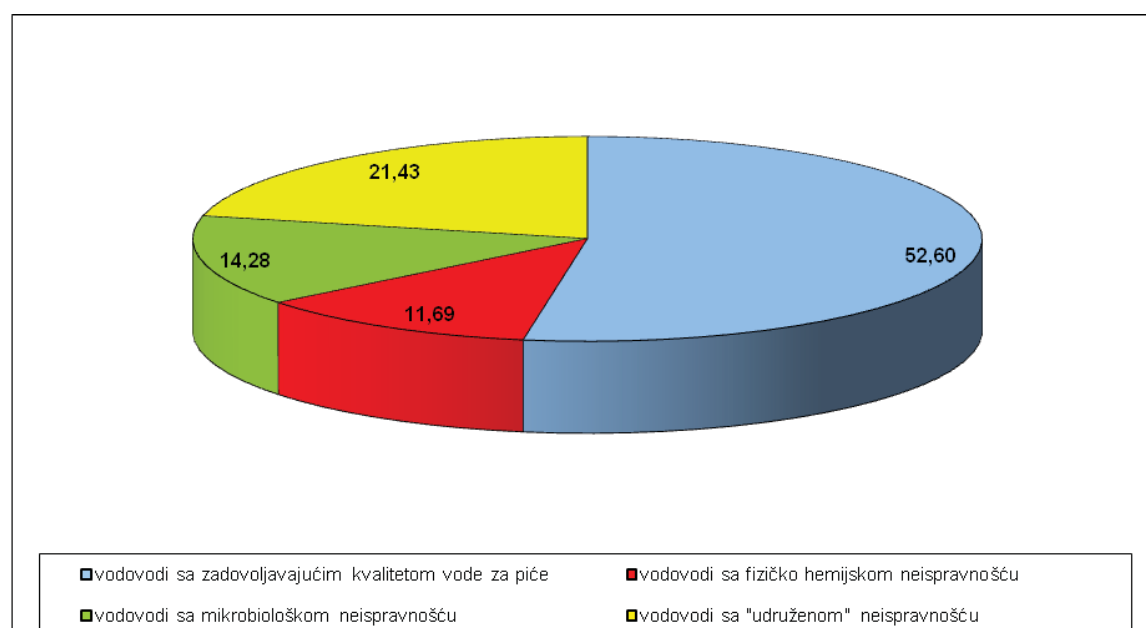
Javni vodovodi gradskih naselja samo sa mikrobiološkom neispravnošću

Javni vodovodi koji imaju mikrobiološku neispravnost u više od 5% ispitivanih uzoraka na godišnjem nivou.

Javni vodovodi gradskih naselja sa „udruženom” neispravnošću

Javni vodovodi gradskih naselja koji imaju udruženu fizičko-hemijsku neispravnost u više od 20% ispitivanih uzoraka i mikrobiološku neispravnost u više od 5% ispitivanih uzoraka na godišnjem nivou.

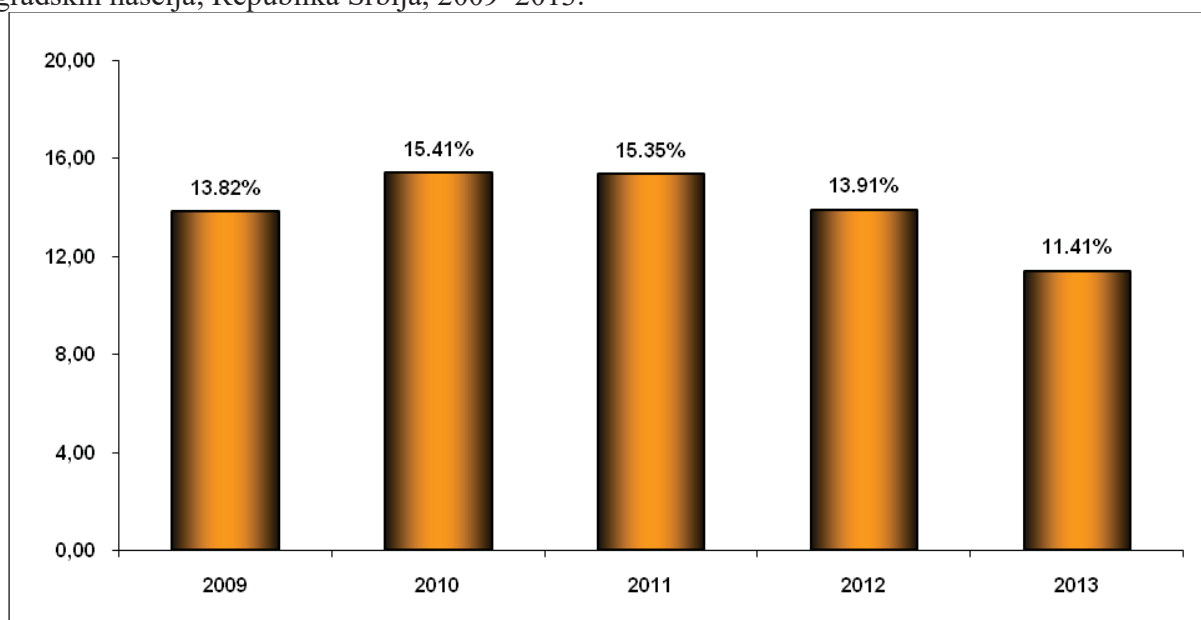
Grafikon 1. Kontrolisani javni vodovodi gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013.



4.1.2.1 Rezultati i analiza rezultata kontrole fizičko-hemijske ispravnosti vode za piće

U 2013. godini na fizičko-hemijsku ispravnost ispitano je **60.441** uzoraka vode za piće, od kojih je **6897** ili **11,41%** bilo neispravno. U periodu 2009 -2013 godina najveći broj fizičko – hemijskih analiza je bio u 2013. godini sa najmanjim procentom uzoraka koji prelazi MDK za fizičko - hemijske parametre od 11.41% (grafikon 2).

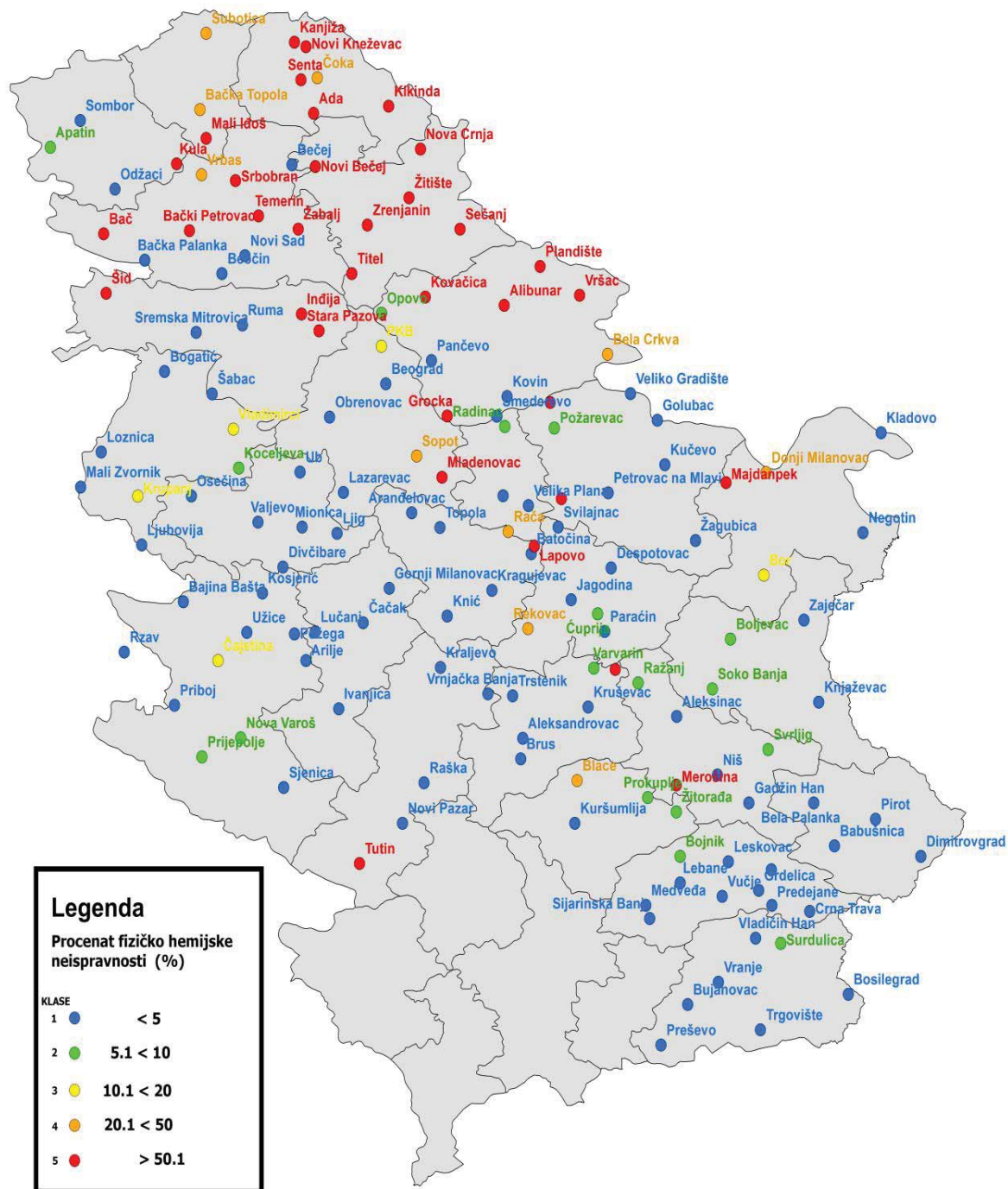
Grafikon 2. Procenat fizičko-hemijski neispravnih uzoraka vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja, Republika Srbija, 2009–2013.



Ovi podaci pokazuju da su godinama nepromenjeni uzroci fizičko-hemijske neispravnosti što znači da je kvalitet vode za piće u Republici Srbiji iz javnih vodovoda gradskih naselja konstantan. Uslovljen je poreklom vode, sastavom zemljišta i kvalitetom i stepenom tehničko-tehnološkog tretmana vode, odnosno njegovim nedostatkom.

Procenti fizičko-hemijske neispravnosti svih kontrolisanih javnih vodovoda gradskih naselja, podeljeni po klasama neispravnosti, predstavljeni su na mapi 1.

Mapa 2. Fizičko-hemijska neispravnost vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013.



Ocena fizičko-hemijske ispravnosti je izvršena na osnovu ispitivanih parametara iz osnovnog obima kontrole (temperatura, boja, mutnoća, miris, ukus, pH vrednost, elektroprovodljivost, utrošak KMnO_4 (sadržaj organskih materija), koncentracije amonijaka, nitrata, nitrita, gvožđa, mangana, rezidualnog hlora, hlorida i fluorida), te je tako više od trećine kontrolisanih vodovoda proglašeno neispravnim zbog povišenih koncentracija gvožđa i amonijaka, kao i povećanog utroška kalijum permanganata. Međutim, pri proceni rizika po zdravlje stanovnika rezultate fizičko-hemijskog ispitivanja je potrebno tumačiti na osnovu parametara koji imaju veći zdravstveni značaj.

Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, hemijski zdravstveni indikatori iz vode za piće su podeljeni na neorganske (arsen, olovo, fluoridi, nitriti i nitrati) i organske (benzen, organohlorni pesticidi, isparljiva organska jedinjenja i trihalometani).

Povišene koncentracije arsena najčešće se beleže u geografskom području Panonske nizije (mapa 3) sa maksimalno izmerenom koncentracijom 0,24 mg/l u 2013. godini.

Učešće arsena u neispravnosti vode za piće u Srbiji je verovatno mnogo veće nego što je prikazano, obzirom da postoje neusaglašenosti u izveštavanju. Na to ukazuju i podaci istraživanja Instituta za javno zdravlje Srbije sprovedenog u deset vodovodnih sistema na teritoriji Vojvodine, prema kojima je povišena koncentracija arsena zabeležena u blizu 63%, na sadržaj arsena ispitivanih uzoraka (*D. Jovanovic et al. (2011) Arsenic occurrence in drinking water supply systems in ten municipalities in Vojvodina Region, Serbia. Environmental Research 111, 315-318.*)

Povišene koncentracije nitrita zabeležene su u 25 javnih vodovoda gradskih naselja (mapa 4). Maksimalno izmerena koncentracija nitrita u vodi koja se koristi za piće i pripremu hrane u 2013. godini iznosila je 4,38 mg/l, što višestruko prelazi važećim Pravilnikom, dozvoljene vrednosti.

Javni vodovodi gradskih naselja u kojima je voda za piće sadržavala nitrata u koncentracijama većim od 50mg/l prikazani su na mapi 5.

Podaci o methemoglobinemiji koja može nastati usled konzumiranja vode sa visokim koncentracijama nitrita u vodi za piće u Republici Srbiji se ne prikupljaju i ne prate se.

Mapa 3. Javni vodovodi gradskih naselja sa povišenom koncentracijom arsena, Republika Srbija, 2013.



Mapa 4. Javni vodovodi gradskih naselja sa povišenom koncentracijom nitrita, Republika Srbija, 2013.



Mapa 5. Javni vodovodi gradskih naselja sa povišenom koncentracijom nitrata, Republika Srbija, 2013.



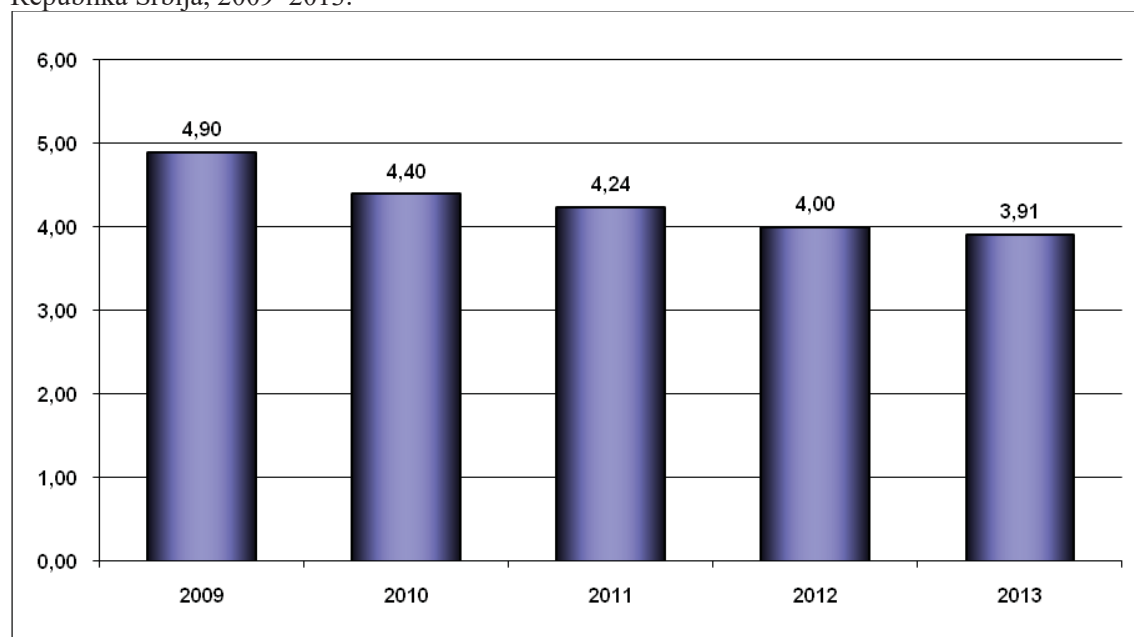
4.1.2.2. Rezultati i analiza rezultata kontrole mikrobiološke ispravnosti vode za piće

Mikrobiološka ispravnost je najznačajniji parametar za ocenu zdravstvene bezbednosti vode za piće jer se efekti mikrobiološkog rizika ispoljavaju kratko posle izlaganja, odnosno mikrobiološki parametri, za razliku od hemijskih, ne ispoljavaju kumulativno dejstvo.

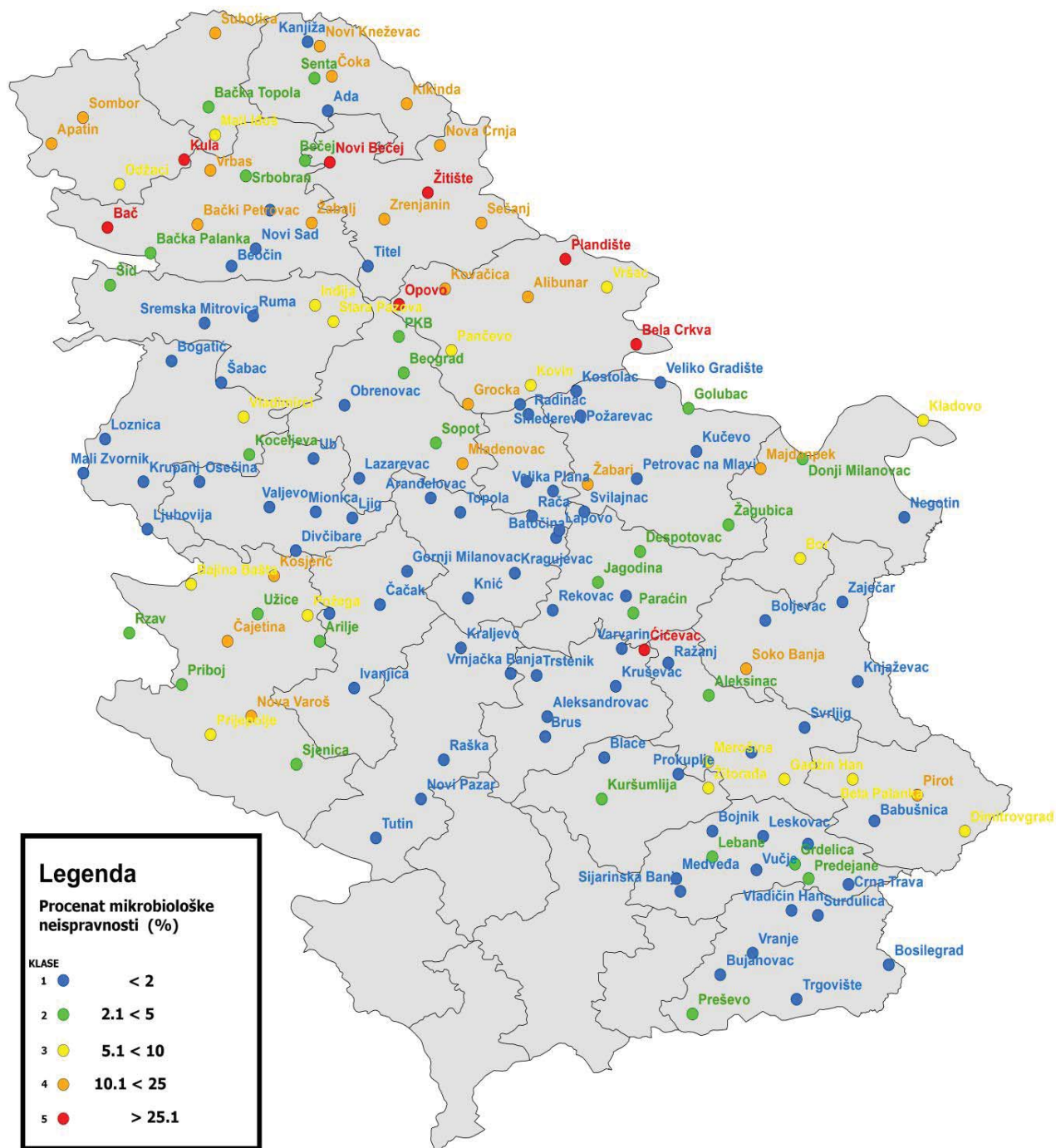
U 2013. godini na mikrobiološku ispravnost je ispitano **63.031** uzoraka vode, od kojih je **2467** ili **3,91 %** bilo neispravno. Analizirajući procenat mikrobiološki neispravnih uzoraka u proteklom petogodišnjem periodu (2009-2013.) zapaža se blagi trend opadanja neispravnosti (grafikon 3), što ukazuje na poboljšanje mikrobiološkog kvaliteta vode.

Međutim u nekim javnim vodovodima gradskih naselja procenti mikrobiološke neispravnosti vode za piće su veoma visoki, iznad 25% ispitivanih uzoraka (mapa 6).

Grafikon 3. Procenat mikrobiološki neispravnih uzoraka vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja, Republika Srbija, 2009–2013.

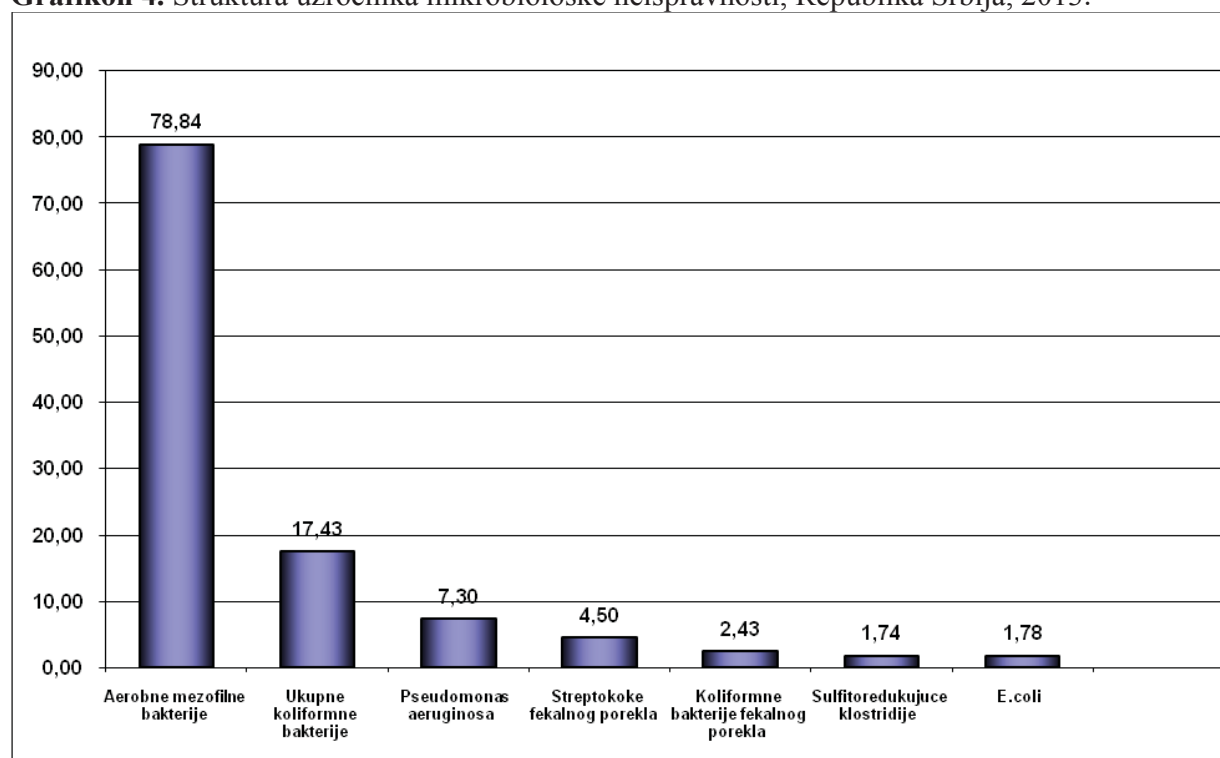


Mapa 6. Mikrobiološka neispravnost vode za piće iz javnih vodovoda gradskih naselja (%), Republika Srbija, 2013.



Najčešći uzročnici neispravnosti su aerobne mezofilne bakterije i ukupne koliformne bakterije, zatim koliformne bakterije fekalnog porekla, streptokoke fekalnog porekla i bakterija *Pseudomonas aeruginosa*. Struktura uzročnika mikrobiološke neispravnosti u toku 2013. godine prikazana je na grafikonu 4.

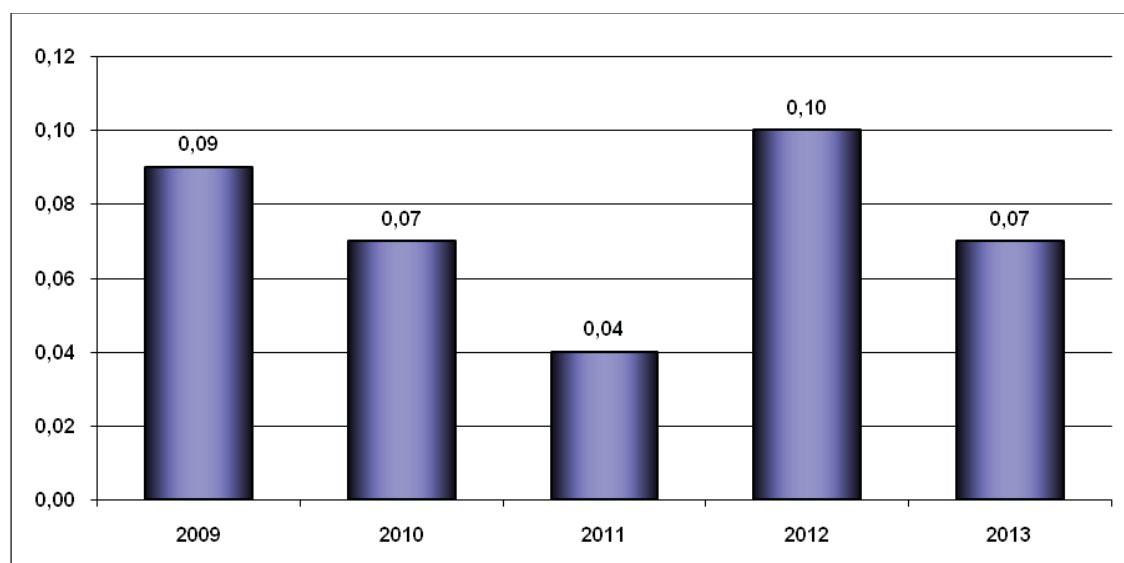
Grafikon 4. Struktura uzročnika mikrobiološke neispravnosti, Republika Srbija, 2013.



Zapaža se visoka procentualna zastupljenost aerobnih mezofilnih bakterija kao uzročnika neispravnosti (78,84 %) , dok je procentualna zastupljenost bakterije *E. coli*. u ukupnom broju mikrobiološki neispravnih uzoraka 1,78%.

Aerobne mezofilne bakterije koje sa zdravstvenog aspekta nemaju značaj već, u većini slučajeva, predstavljaju pokazatelj kvaliteta sprovedenog tehničko-tehnološkog tretmana vode. Nasuprot tome, prisustvo patogenih mikroorganizama u vodi za piće predstavlja veliki zdravstveni i javnozdravstveni rizik, te bi stoga kao najznačajniji mikrobiološki indikator zdravstvene ispravnosti vode za piće, prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, trebalo koristiti procentualnu zastupljenost bakterije *E.coli* u ukupnom broju ispitivanih uzoraka na godišnjem nivou.

Grafikon 5. Procentualna zastupljenost *E.coli* u ukupnom broju mikrobiološki analiziranih uzoraka vode za piće, Republika Srbija, 2009–2013.



Procentualna zastupljenost *E.coli* u vodi za piće u ukupnom broju mikrobiološki analiziranih uzoraka vode za piće u periodu 2009–2013 godine se kreće u veoma niskom opsegu (grafikon 5).

Međutim, podaci mogu biti podložni širokom okviru greške usled neusklađenosti u izveštavanju, uzorkovanju i korišćenju različitih analitičkih metoda.

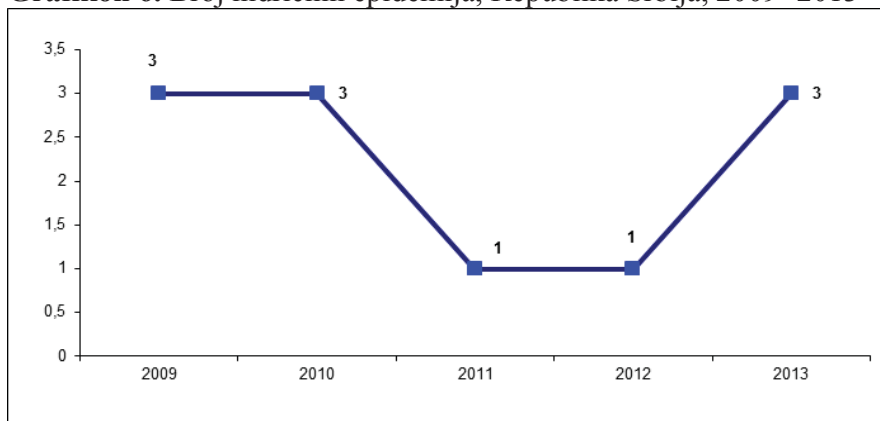
4.1.3. Hidrične epidemije

Pojava oboljenja nastalih kao posledica korišćenja mikrobiološki neispravne vode za piće prati se kroz podatak o broju registrovanih hidričnih epidemija i broju obolelih u hidričnim epidemijama.

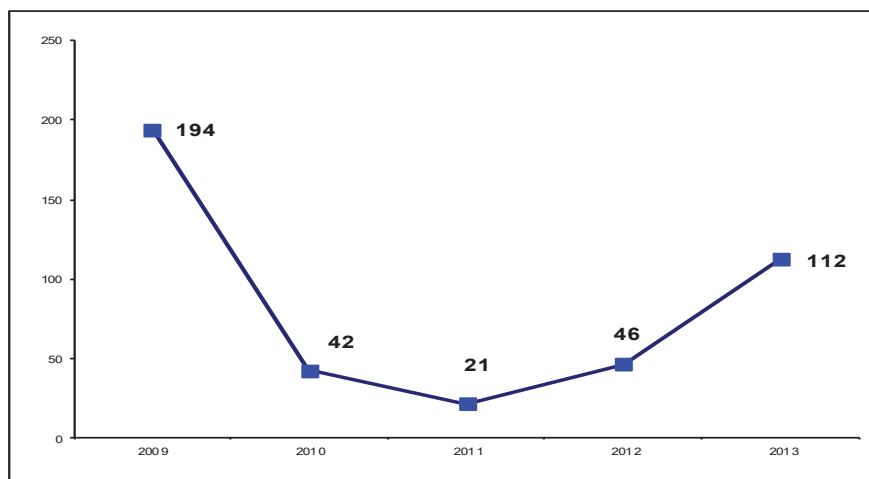
U Republici Srbiji u 2013. registrovane su tri hidrična epidemija usled korišćenja mikrobiološki neispravne vode za piće iz jednog gradskog i dva seoska javna vodovoda.

U proteklom petogodišnjem periodu registrovano je 11 hidričnih epidemija sa 415 obolelih osoba. Najveći broj obolelih osoba u odnosu na broj hidričnih epidemija registrovan je u 2009 godini.

Grafikon 6. Broj hidričnih epidemija, Republika Srbija, 2009 -2013



Grafikon 7. Broj obolelih u hidričnim epidemijama, Republika Srbija, 2009–2013.



4.2 ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST POVRŠINSKIH VODA KOJE SE KORISTE ZA REKREACIJU

4.2.1 Značaj kontrole zdravstvene ispravnosti površinskih voda koje se koriste za rekreaciju

Površinske vode se mogu koristiti u razne rekreativne svrhe, kao što su na primer plivanje, ronjenje, sunčanje, vožnja čamcem i ribolov. S toga, pitanje njene zdravstvene ispravnosti predstavlja prioritet i ima veliki značaj kako sa aspekta rekreacije tako i sa aspekta turizma.

Štetni uticaj, koji može poticati od zdravstveno neispravne površinske vode zavisi od samog mesta na kome se kupalište nalazi, načina i veličine izloženosti štetnom agensu. Međutim, najviše informacija postoji o njenom štetnom uticaju na zdravlje, tokom plivanja i ingestije vode.

Prilikom sagledavanja potencijalnih štetnih uticaja kao posledica korišćenja zdravstveno neispravne površinske vode u rekreativne svrhe trebalo bi uzeti u obzir kategorije korisnika (opšta populacija, stari, deca, turisti, sportisti, kamperi i sl.). Određene grupe mogu biti osetljivije na pojedine štetnosti od drugih. Tako na primer, kod dece bez nadzora povećan je rizik od pojave nezgoda i akcidentalnog gutanja vode, usled njihovog dužeg boravka u vodi i nespremnosti da poštuju pravila bezbednosti i higijene.

Štetni uticaji povezani sa upotrebom površinske vode u rekreativne svrhe mogu biti:

- fizički štetni uticaji (npr. mogu dovesti do povreda i utapanja)
- hladnoća, toplota i sunčevo zračenje
- zdravstvena ispravnost vode
- kontaminacija same obale
- alge i njihovi toksini
- hemijski i fizički agensi
- akvatični organizmi.

Prisustvo ovako raznovrsnih štetnosti ukazuju na potrebu posebnog razumevanja njihovog značaja za zdravlje.

Da bi se kontrolisali štetni utucaji po zdravlje poreklom od površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, potrebno je sprovesti aktivnosti kroz multisektorsku saradnju svih relevantnih institucija, što podrazumeva:

- praćenje njene zdravstvene ispravnosti
- usaglašavanje regulative sa regulativom Evropske Unije (EU)
- aktivnosti na podizanju svesti o značaju njene zdravstvene ispravnosti
- definisanje i usvajanje tehničkih rešenja za rešavanje neusaglašenosti
- sprečavanje izlaganja štetnim uticajima poreklom sa javnih kupališta.

Navedene intervencije trebalo bi sprovesti kroz adekvatno planiranje i razvoj rekreativnih voda i pratećih zona, uvodeći pristup integralnog upravljanja javnim kupalištima.

Prioritetni cilj kontrole zdravstvene ispravnosti površinskih voda koje se koriste za rekreaciju je zaštita zdravlja stanovništva.

Ovim izveštajem obezbeđuje se sveobuhvatni prikaz zdravstvene ispravnosti površinskih voda, koje se koriste u rekreativne svrhe u Republici Srbiji u 2012. godini, kao i u prethodne tri sezone (2010-2012).

4.2.2. Rezultati i analiza rezultata kontrole fizičko-hemijske i mikrobiološke ispravnosti površinskih voda koje se koriste za rekreaciju u Republici Srbiji

Ocena zdravstvena ispravost površinskih voda koje se koriste za rekreaciju tokom sezone 2013. godine, vršena je u skladu sa važećom regulativom: Uredbom o kategorizaciji vodotoka („Sl. glasnik SRS”, broj 5/68), Uredbom o klasifikaciji voda („Sl. glasnik SRS”, broj 5/68), Uredba o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije („Službeni list SFRJ”, broj 6/78), Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS”, broj 50/12).

U 2013. godini na teritoriji Republike Srbije kontrolisana su 62 javna kupališta, 24 u centralnoj Srbiji i 38 u Vojvodini (mapa 7)

Mapa 7. Prostorna distribucija kontrolisanih javnih kupališta, Republika Srbija, 2013.

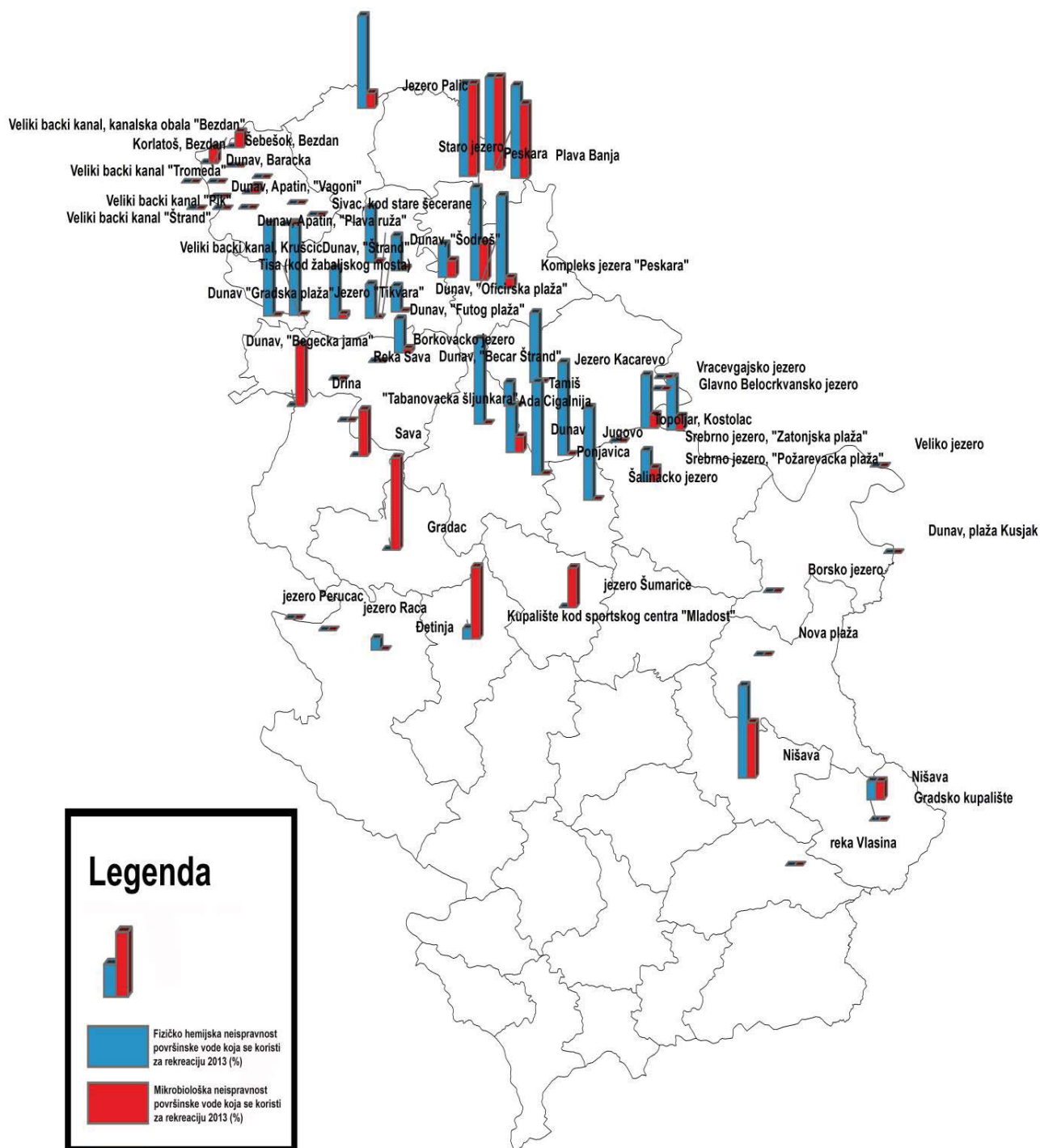


U 2013. godini na fizičko-hemijsku ispravnost ispitano je 931 uzorak površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, od kojih 59,7% pokazuju usaglašenost sa važećom regulativom.

Na mikrobiološku ispravnost je ispitano 1101 uzorak vode. Od tog broja 84,8 uzoraka su usaglašeni sa nacionalnim standardima.

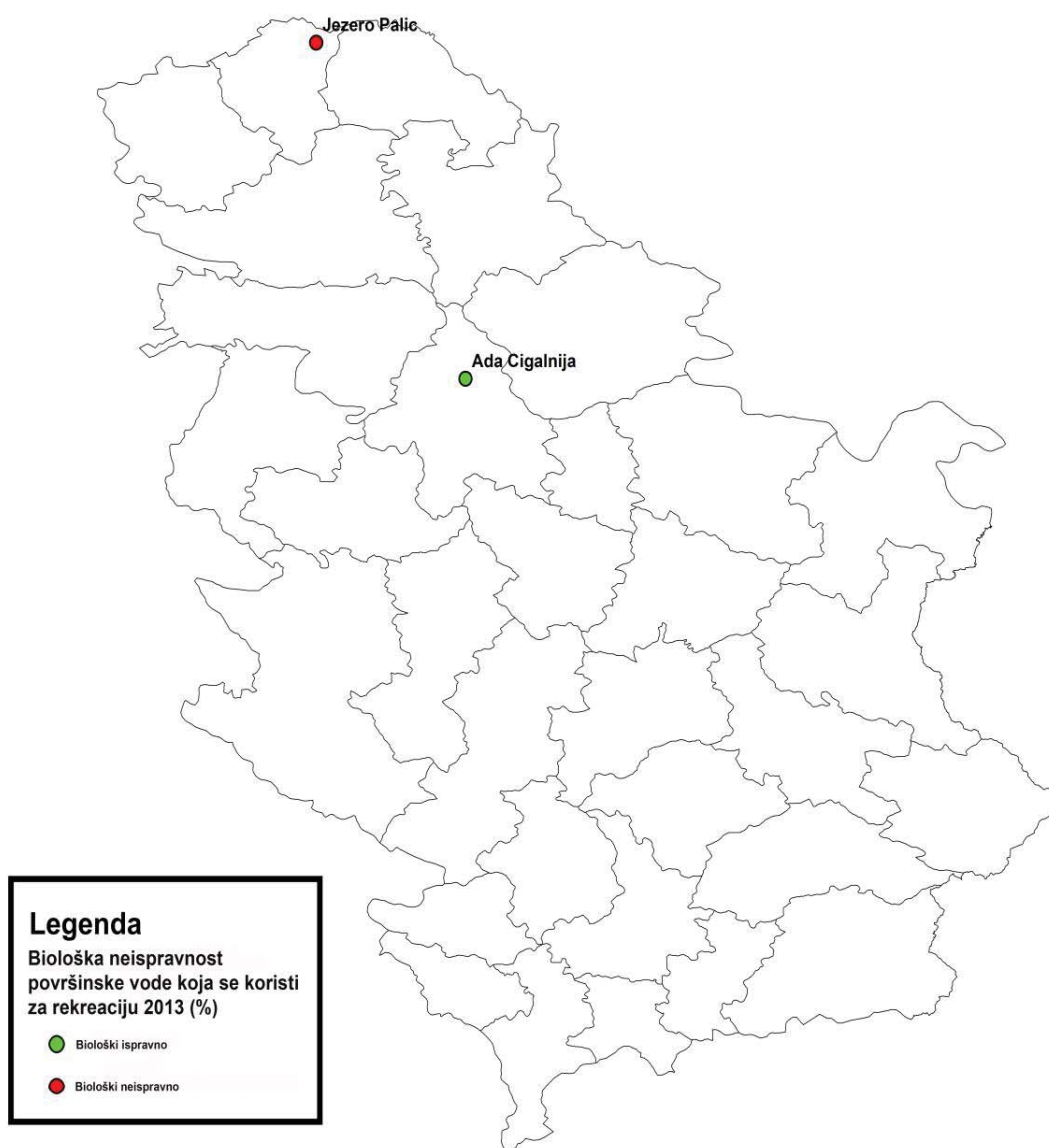
Na mapi 8 prikazana je fizičko-hemijska i mikrobiološka neusaglašenost sa važećom regulativom svih kontrolisanih kupališta u Republici Srbiji u 2013. godini.

Mapa 8. Fizičko-hemijska i mikrobiološka neispravnost površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, Republika Srbija, 2013.



U 2013. godini voda sa samo dva javna kupališta je kontrolisana na biološke parametre, koji podrazumevaju koncentraciju hlorofila, kao i broj ćelija cijanobakterija (mapa 9). Ispitivanje bioloških parametara je veoma važno redovno sprovoditi na površinskim vodama koje su po tipu akumulacije, jer se na njima može pojaviti "cvetanje" algi (cijanobakterija), koje kada su prisutne u velikom broju mogu štetno uticati na zdravlje kupaca, zbog toksina koji mogu da produkuju.

Mapa 9. Javna kupališta na kojima su kontrolisani biološki parametri zdravstvene ispravnosti, Republika Srbija, 2013



U proteklom petogodišnjem periodu (2009-2013) beleži se trend porasta procenta uzoraka koji su pokazali fizičko-hemijsku neusaglašenost (Grafikon 8.). Visok procenat fizičko hemijske neispravnosti posledica je upuštanja otpadnih voda bez predhodnog tretmana prečišćavanja, kao i ne poštovanja zona sanitarne zaštite.

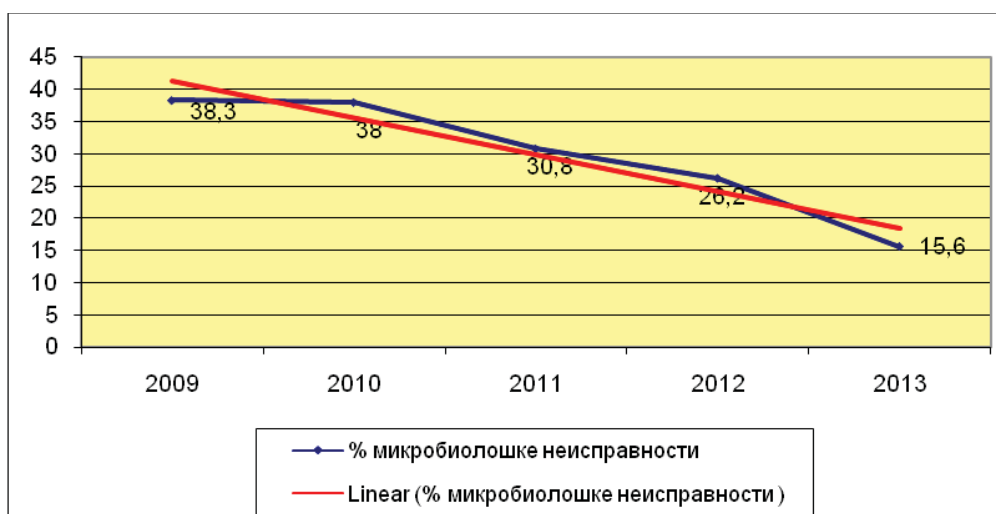
Grafikon 8. Procenat fizičko-hemijske neispravnosti uzoraka površinskih voda koje se koriste za rekreaciju Republika Srbija, 2009-2013



U proteklom petogodišnjem periodu (2009-2013) beleži se trend opadanja procenta ukupnog broja uzoraka koji su pokazali mikrobiološku neispravnost u kontrolisanim površinskim vodama, koje se koriste za rekreaciju (Grafikon 9).

Ovo smanjenje procenta mikrobiološke neispravnosti može biti posledica poboljšanja kvaliteta voda, ali isto tako i posledica smanjenja broja kupališta koja su kontrolisana u 2013. godini.

Grafikon 9. Procenat mikrobiološke neispravnosti uzoraka površinskih voda koje se koriste za rekreaciju, Republika Srbija, 2009-2013.



U 2013. godini nije zabeležena nijedna hidrična epidemija nastala kao posledica korišćenja zdravstveno neispravne površinske vode koja se koristi za rekreaciju.

4.3 PREVENCIJA POJAVE GOJAZNOSTI I TRAUMATIZMA KOD DECE KROZ OBEZBEĐIVANJE ZDRAVIJEG ŠKOLSKOG I ŽIVOTNOG OKRUŽENJA, FIZIČKU AKTIVNOST I ISHRANU

Regionalni prioritetni cilj 2, definisan od strane WHO u Parma Deklaraciji iz 2010.godine, dokumentom Parma Commitments, podrazumeva: regulisanje pojave gojaznosti i traumatizma, kod dece, kroz obezbeđivanje zdravijeg školskog i životnog okruženja, fizičku aktivnost i pravilnu ishranu, kao i bezbednog učešća dece u saobraćaju.

Prevod dela Parma Commitments, koji se tiče zadatih ciljeva iz RPG 2, glasi:

“Obavezujemo se, da ćemo do 2020. godine, obezbediti svakom detetu dostupnost zdravom i bezbednom okruženju, u kojem će, svakodnevno moći da provodi vreme u šetnji, ili vožnji bicikla, do vrtića ili škole, kao i dovoljno zelenih površina na kojima će deca moći da se igraju i time omoguće dovoljno fizičke aktivnosti. Čineći sve to, namera nam je da preveniramo njihovo povređivanje, uz sprovođenje efektivnih mera na terenu, i dostupnost deci bezbednih sprava za igru i rekreaciju.”

S obzirom na još neregulisane tokove podataka za sve indikatore zahtevane ENHIS-om, koji bi se prikupljali u Institutu za javno zdravlje Srbije, ovaj izveštaj sadržaće samo podatke o stanju uhranjenosti dece dobijene iz izveštaja o rezultatima sistematskih pregleda učenika osnovnih škola, obavljenih u ustanovama primarne zdravstvene zaštite, koji se redovno, svake godine, dostavljaju Institutu. Očekujemo da će za godinu 2014. biti obezbeđeni podaci koji se tiču saobraćajnog traumatizma i mortaliteta, kao i detaljniji podaci koji se tiču fizičke aktivnosti dece školskog uzrasta.

4.3.1. Značaj procene stanja uhranjenosti dece

Očuvanje i unapređenje zdravlja dece je imperativ svakog savremenog društva.

Za utvrđivanje i praćenje stanja uhranjenosti dece kao i za rano otkrivanje poremećaja zdravlja izazvanih nepravilnim načinom ishrane, neophodno je postojanje validnih podataka o nutritivnom statusu dece.

Aktivnosti koje se tiču ovog Prioritetnog cilja ENHIS-a, kao i priroda podataka koji se prikupljaju i analiziraju u tu svrhu, zasnovane su na sledećim zakonskim i podzakonskim aktima:

- Plan akcije za životnu sredinu i zdravlje dece u Republici Srbiji za period od 2009. do 2019. godine („Službeni glasnik RS”, br. 83/09);
- Pravilnik o nomenklaturi zdravstvenih usluga na primarnom nivou zdravstvene zaštite („Službeni glasnik RS” br. 24/09)
- Plan zaštite zdravlja iz obaveznog zdravstvenog osiguranja u Republici Srbiji za 2013.godinu („Službeni glasnik RS”, br. 1/13);
- Uredba o nacionalnom program zdravstvene zaštite žena, dece i omladine („Službeni glasnik RS”, br. 28/09);
- Zakon o javnom zdravlju ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009)

4.3.2. Rezultati sistematskih pregleda učenika osnovnih škola sa osvrtom na stanje uhranjenosti i telesne razvijenosti

Zdravstveno-statistički izveštaj o utvrđenom stanju zdravlja na sistematskom pregledu školske dece, zdravstvene ustanove dostavljaju okružnim institutima/zavodima za javno zdravlje, dok se podaci na godišnjem nivou za celu teritoriju Republike Srbije sumiraju i obrađuju u Institutu za javno zdravlje Srbije.

Sadržaj i forma pomenutog izveštaja ne pružaju mogućnost za precizniju analizu stanja uhranjenosti dece jer su prikupljeni podaci deskriptivne prirodne. Iako se u pretškolskim i školskim dispanzerima u Srbiji, pri redovnim sistematskim pregledima, vrše antropometrijska merenja i određuju antropometrijski indeksi, stanje uhranjenosti se, u pomenutom izveštavanju, prikazuje opisno kao: dobro, srednje i loše. Pri tome termini loše i srednje nisu precizno definisani i ne može se sa sigurnošću reći da li je u pitanju nedovoljna ili prekomerna ishranjenost, odnosno da li je u pitanju pothranjenost ili gojaznost.

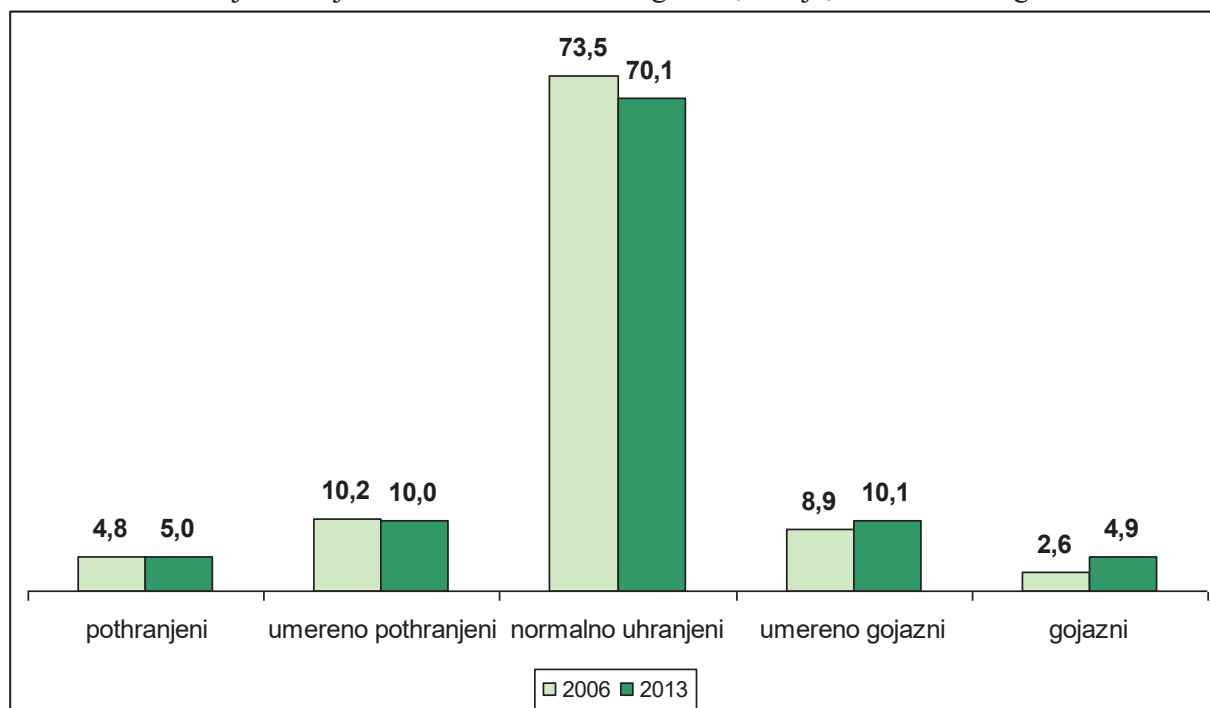
Koristeći raspoložive podatke Instituta za javno zdravlje Srbije o utvrđenom stanju zdravlja na sistematskom pregledu školske dece u 2013. godini, smatrali smo da stanje uhranjenosti opisano kao srednje i loše okarakterišemo kao nezadovoljavajuće, te smo na taj način došli do sledećih podataka:

- Od ukupnog broja pregledanih, kod 73,2% učenika osnovnih škola stanje uhranjenosti je procenjeno kao dobro;
- Nezadovoljavajuće stanje uhranjenosti se registruje kod 26,3% dečaka i 25,9% devojčica uzrasta 7-14 godina.
-

Dobijeni podaci su u skladu sa podacima iz nacionalnog istraživanja zdravlja stanovništva Republike Srbije koje je sprovedeno u toku 2006. i 2013. godine (Grafikon 10)

Poremećaji stanja uhranjenosti, prema oba izvora podataka, postoje kod 25-30% učenika osnovnih škola.

Grafikon 10 Stanje uhranjenosti dece uzrasta 7-14 godina, Srbija, 2006. i 2013. godina



Izvor: Institut za javno zdravlje Srbije. Rezultati istraživanje zdravlja stanovništva Srbije, 2006, 2013

U okviru redovnih sistematskih pregleda kao i prilikom drugih poseta izabranom pedijatru vrši se i procena telesne razvijenosti učenika osnovnih škola. Pri tome se registruju vrsta i stepen prisutnih deformiteta kičmenog stuba

Analiza prikupljenih podataka o rezultatima sprovedenih sistematskih pregleda među učenicima osnovnih škola tokom 2013. godine u Republici Srbiji, ukazuje na sledeće:

- Kifoza, skolioza i lordoza su prisutni kod 13,2% učenika oba pola.
- Izražen stepen deformiteta kičmenog stuba je prisutan kod 1,6% dečaka i 1,4% devojčica uzrasta 7-14 godina (Tabela 3).

Tabela 3 Broj učenika osnovnih škola sa određenim stepenom deformiteta kičmenog stuba, Republika Srbija, 2013

Vrsta deformiteta	Stepen deformiteta	Pol učenika	
		muški	ženski
Kifoza	naznačen	5618	5124
	izražen	613	485
Skolioza	naznačen	6668	6986
	izražen	777	680
Lordoza	naznačen	293	291
	izražen	357	283

Učestalost poremećaja stanja uhranjenosti i prisustva deformiteta kičmenog stuba ukazuju na potrebu uvođenja i sprovođenja interventnih programa u kojima bi se kao prioritetni ciljevi izdvojili obezbeđivanje zdravijeg školskog i životnog okruženja i negovanje zdravih stilova života kao što su zadovoljavajući stepen fizičke aktivnosti i pravilan način ishrane.

4.4. PREVENCIJA NASTANKA BOLESTI I EGZACERBACIJE HRONIČNIH OBOLJENJA KROZ POBOLJŠANJE KAKO AMBIJETALNOG, TAKO I VAZDUHA ZATVORENOG PROSTORA

Praćenje stanja kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje nivoa zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja, odnosno stepena poboljšanja ili pogoršanja kvaliteta vazduha u urbanim i industrijskim sredinama. Ono je neophodan preduslov za preduzimanje konkretnih mera kojima bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju sadržaja štetnih supstanci. Rezultati merenja koncentracija zagađujućih materija porede se sa graničnim vrednostima (GVI).

Zakonski propisi

Zakonski propisi i normativna delatnost u oblasti zaštite atmosfere obuhvata skup mera, obaveza i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštite zdravlja ljudi i kvaliteta životne sredine od posledica zagađenja vazduha. U zakonodavstvu Republike Srbije norme za imisiju tretiraju sledeći propisi:

- Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni glasnik RS" br. 36/09)
- Zakon o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS" br.135/04)
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS" br. 11/2010)
- Uredba o izmenama i dopunama Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni Glasnik RS" br. 75/2010).

Zakonom o zaštiti životne sredine definisane su osnovne odredbe prava, obaveze i interesi u pravcu očuvanja kvaliteta vazduha putem kontinuiranih merenja, stručnih ispitivanja i utvrđivanjem stepena zagađenosti.

Izvori zagađenja urbanog vazduha u Srbiji

U glavne izvore aerozagađenja u Srbiji spadaju pogoni termo-energetskog sektora, kao što su: termo-elektrane, rafinerije nafte, kućna ložišta koja troše tečna i čvrsta fosilna goriva; saobraćaj; građevinska delatnost, kao i nesantitarne deponije čvrstog otpada.

Uzroci aerozagađenja u Srbiji su sledeći:

- Sagorevanje lignita niskog kvaliteta
- Niska cena električne energije, što dovodi do neracionalnog i neefikasnog trošenja energije
- Neefikasna tehnologija sagorevanja fosilnih goriva
- Neadekvatno održavanje industrijskih postrojenja.

Među značajne zagađivače vazduha u Srbiji spadaju:

1. Rafinerije nafte u Pančevu i Novom Sadu
2. Cementare u Popovcu, Beočinu i Kosjeriću
3. Hemijski kombinati u Pančevu, Kruševcu, Šapcu i Smederevu.

Problemi koje generišu takvi pogoni su:

- tehnološki procesi u tim pogonima ne podrazumevaju prečišćavanje industrijske emisije
- neefikasno korišćenje sirovina u tehnološkim procesima
- značajna komponenta aerozagađenja je i neadekvatna dispozicija nusproizvoda, poput deponije pepela iz termoelektrana i šljake iz površinskih ugljenokopa.

4.4.1. Rezultati praćenja kvaliteta urbanog vazduha

U ovoj publikaciji, iz RPG3 oblasti biće predstavljeni rezultati urbanog zagađenja vazduha u Srbiji, praćenog od strane mreže institucija javnog zdravlja. S obzirom da se, pre svega, osvrćemo na potencijalne rizike po zdravlje populacije, biće prikazani oni pokazatelji zagađenja, za koje se smatra da predstavljaju i najozbiljniju javno-zdravstvenu pretnju, kako kao individualni polutanti, tako i kroz sinergetsko delovanje dva ili više polutanata.

4.4.1.1. Sumpor-dioksid, SO₂

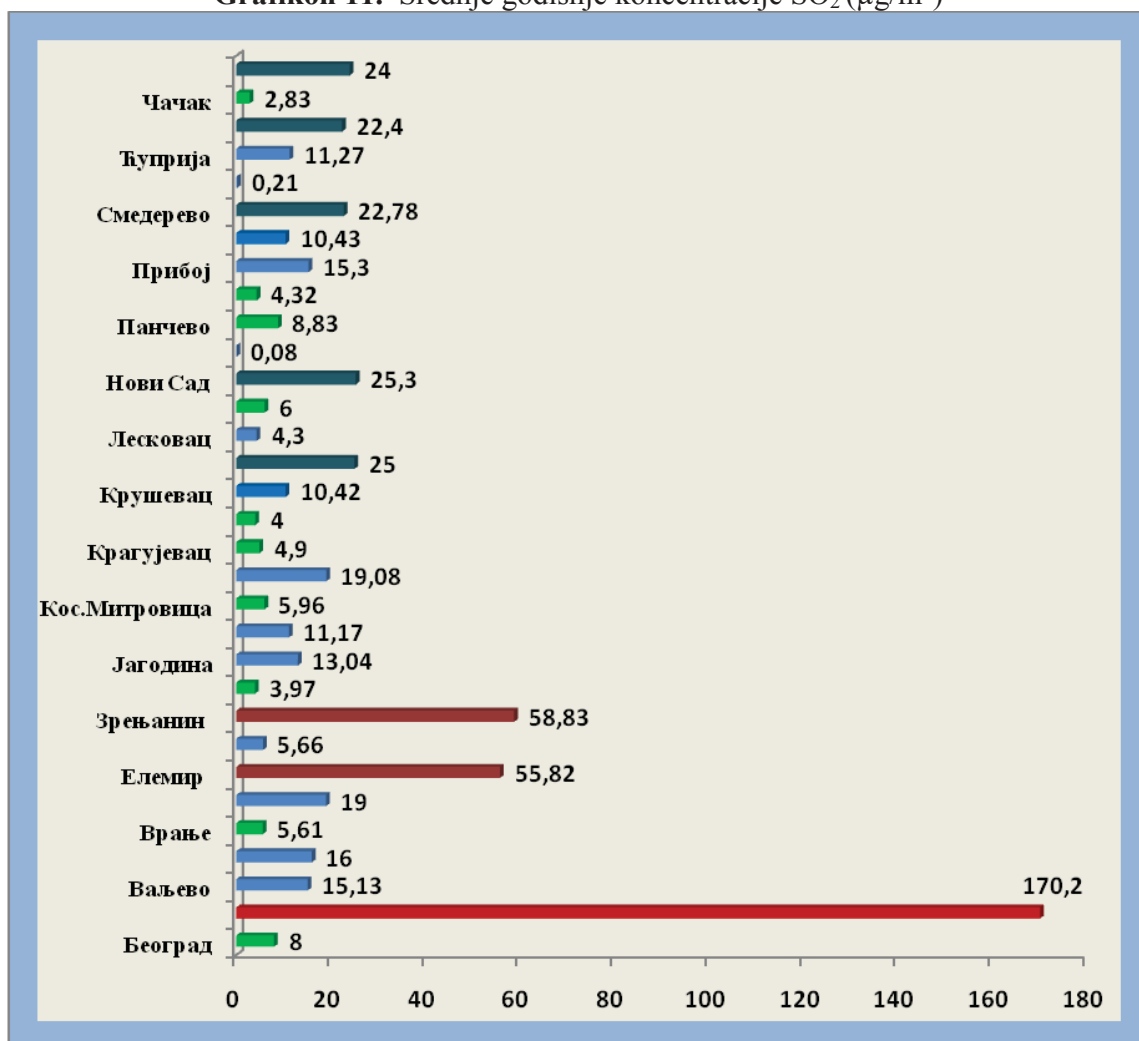
Sumpor-dioksid je produkt sagorevanja fosilnih goriva bogatih sumporom, i predstavlja glavni polutant u mnogim delovima sveta.

U prisustvu katalizatora metalnog porekla, na površini čvrstih čestica dolazi do oksidacije sumpordioksida u sumporastu i sumpornu kiselinu. U prisustvu amonijaka dolazi do procesa neutralizacije, a što za posledicu ima produkciju bisulfata i sulfata. Sumpor-dioksid je bezbojni gas koji se lako rastvara u vodi. Sumporna kiselina je jaka kiselina koja nastaje u reakciji gasa sumportrioksida sa vodom. Ona ima snažna higroskopna svojstva. Procesom nukleacije dolazi do formiranja veoma malih čestica (nukleusa) sumporne kiseline na čiju površinu se mogu vezivati mnoga isparenja (pare) i tako predstavljati polaznu osnovu za aglomeraciju većih čestica. Za razliku od drugih para, pare sumporne kiseline poseduju sposobnost kondenzacije i produkcije nukleusa *de novo*.

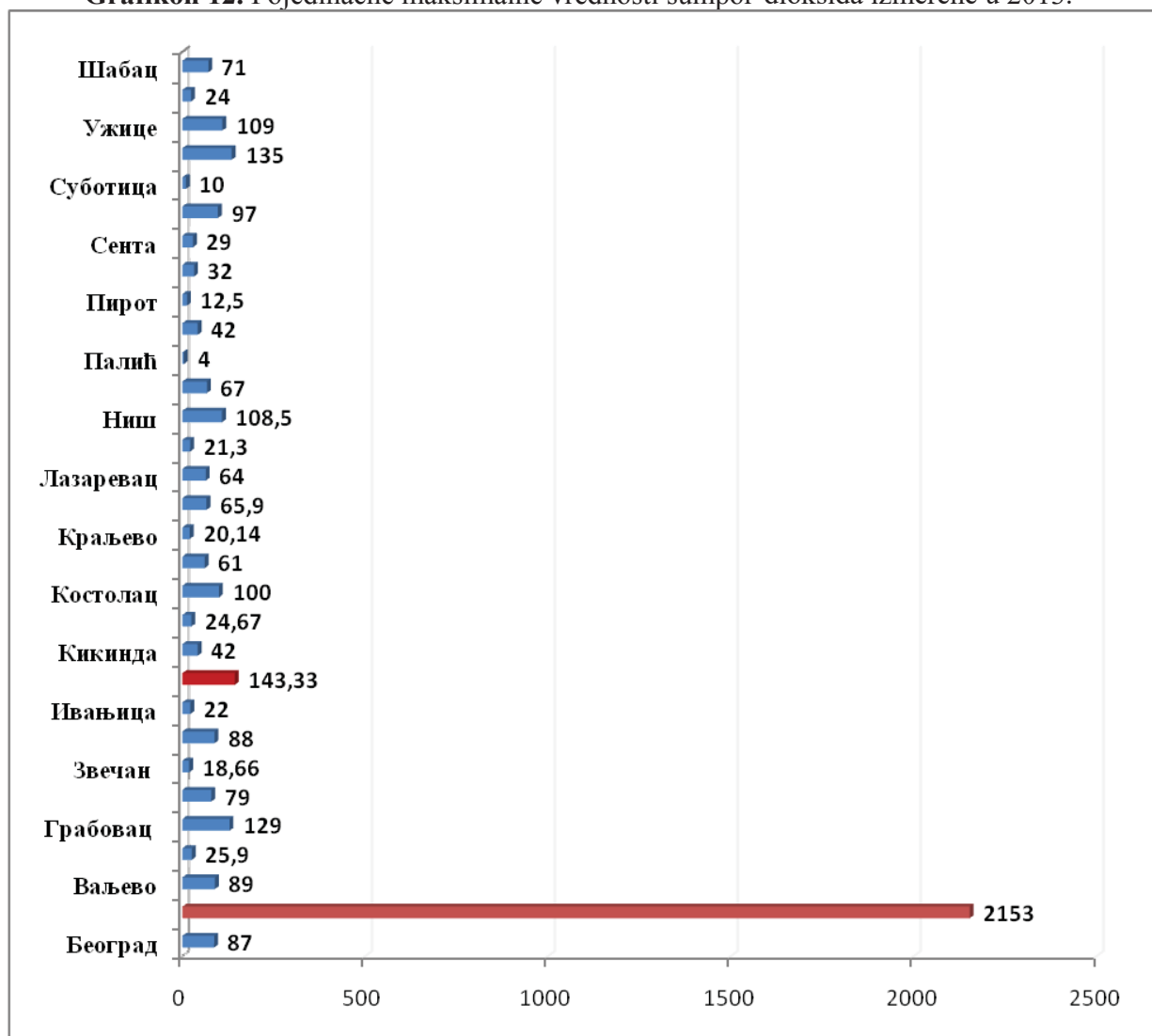
a. Srednje godišnje vrednosti

Tokom 2013. godine najviša srednja godišnja vrednost sumpor-dioksida bila je u Boru (170,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), kao i u Elemiru (55,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Zrenjaninu (58,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), dok su gradovi sa najnižom srednjom godišnjom vrednosti sumpor -dioksida bili su Subotica (0.21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Palić (0.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Čačak (2.83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Grafikon 11. Srednje godišnje koncentracije SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



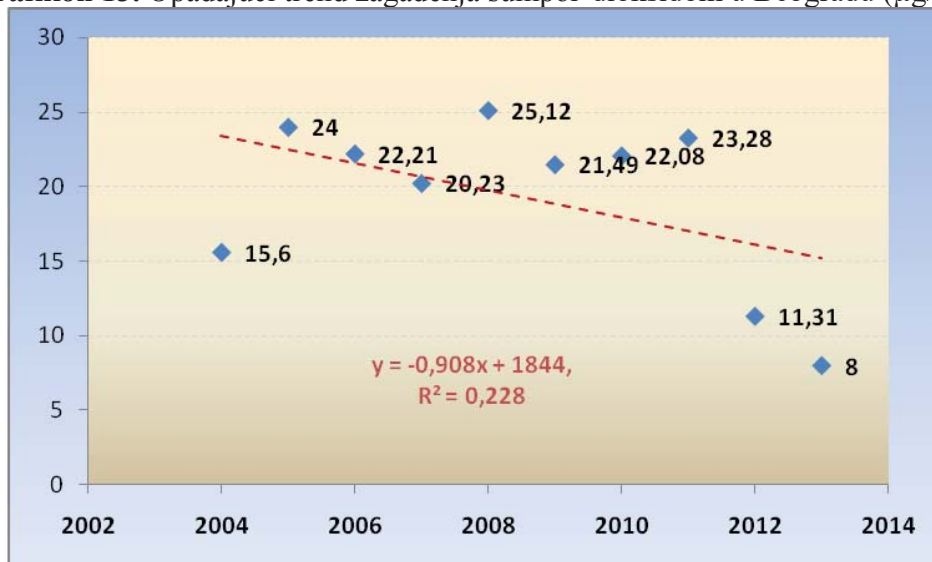
Графикон 12. Појединачне максималне вредности сумпор-диоксида измерене у 2013.



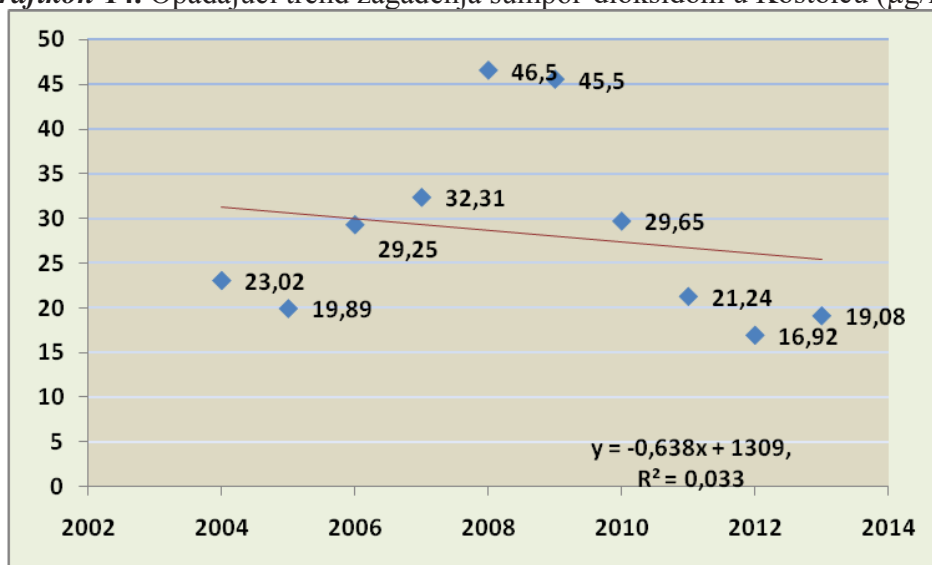
Највиша максимална вредност за имисију сумпор-диоксида забележена у 2013. години је измерена у Бору ($2153 \mu\text{g}/\text{m}^3$) и Јагодини ($143,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

b. Trendovi zagađenja sumpor-dioksidom

Grafikon 13. Opadajući trend zagađenja sumpor-dioksidom u Beogradu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Grafikon 14. Opadajući trend zagađenja sumpor-dioksidom u Kostolcu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Opadajući trend zagađenja vazduha u Beogradu moguće je objasniti sve obimnijim prostorom grada u kojem je izvršeno priključivanje domaćinstava na sistem centralizovanog daljinskog grejanja, s obzirom na visoki sadržaj sumpor-dioksida u najzastupljenijem čvrstom gorivu, lignitu, kao i njegov niski sadržaj u prirodnom gasu, koji se koristi u beogradskim toplanama.

4.4.1.2. Čestično zagađenje vazduha u Srbiji

Kada je u pitanju zagađenje urbanog vazduha česticama, u Srbiji se prate koncentracije čađi, čestica prečnika manjeg od 10 mikrona (PM₁₀) i taložne materije (aerosediment). Smatra se da su za javno zdravlje od značaja visoke koncentracije čađi i PM₁₀, pa će u ovoj publikaciji biti obrađena korelacija istih sa pojavom određenih respiratornih oboljenja.

a. Čađ, dim, *black carbon*

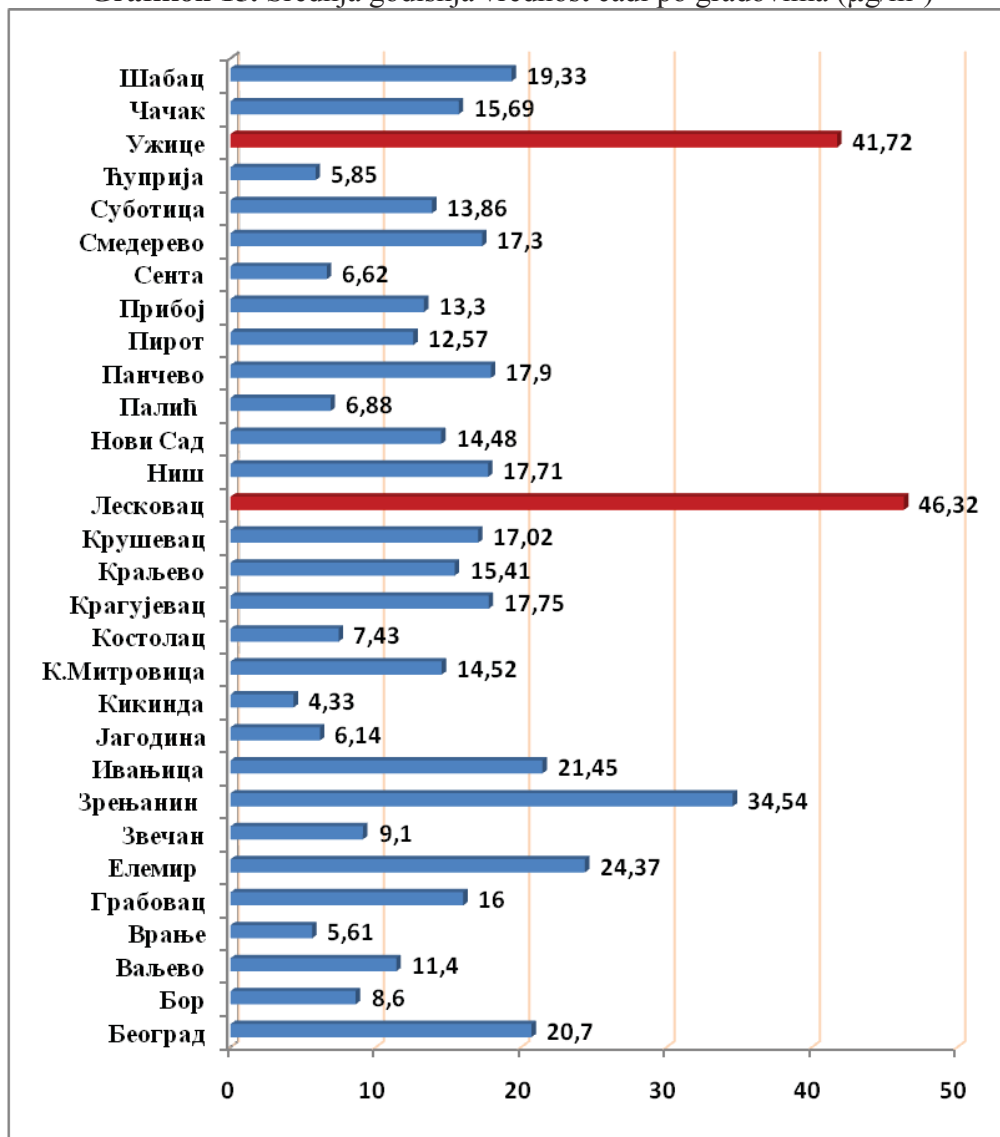
Sve procese sagorevanja goriva prati i pojava dima koji, zavisno od efikasnosti sagorevanja, može sadržati manje ili više čvrstih čestica. *Čađ (crni dim, black smoke) je indikator nepotpunog sagorevanja i neekonomičnog trošenja goriva. Čađ čine veoma fine, male čestice čiji se aerodinamički prečnik kreće oko 5 μm i koje u obliku aerosola ostaju u vazduhu, a koje na površini filter papira, tokom uzorkovanja, ostavljaju zacrnjenje.* Najfinije od njih se ponašaju kao gas, pa lako prodiru u donje disajne puteve. Intenzitet dejstva čestica čađi na disajne organe zavisiće od brzine i dubine disanja, kao i od refleksa kašljanja i kijanja. Čestice zadržane u gornjim disajnim putevima bivaju eliminisane mehanizmom dva pomenuta refleksa, dok one dospele u donje respiratorne organe bivaju fagocitovane.

Čestice čađi mehanički nadražuju sluznicu disajnih organa i pri produženoj ekspoziciji dovode do bujanja vezivnog tkiva i razvoja fibroze. Sposobnost bakterija i otrovnih gasova da se aglomeriraju na površini čestica čađi pojačava njen štetni uticaj na zdravlje.

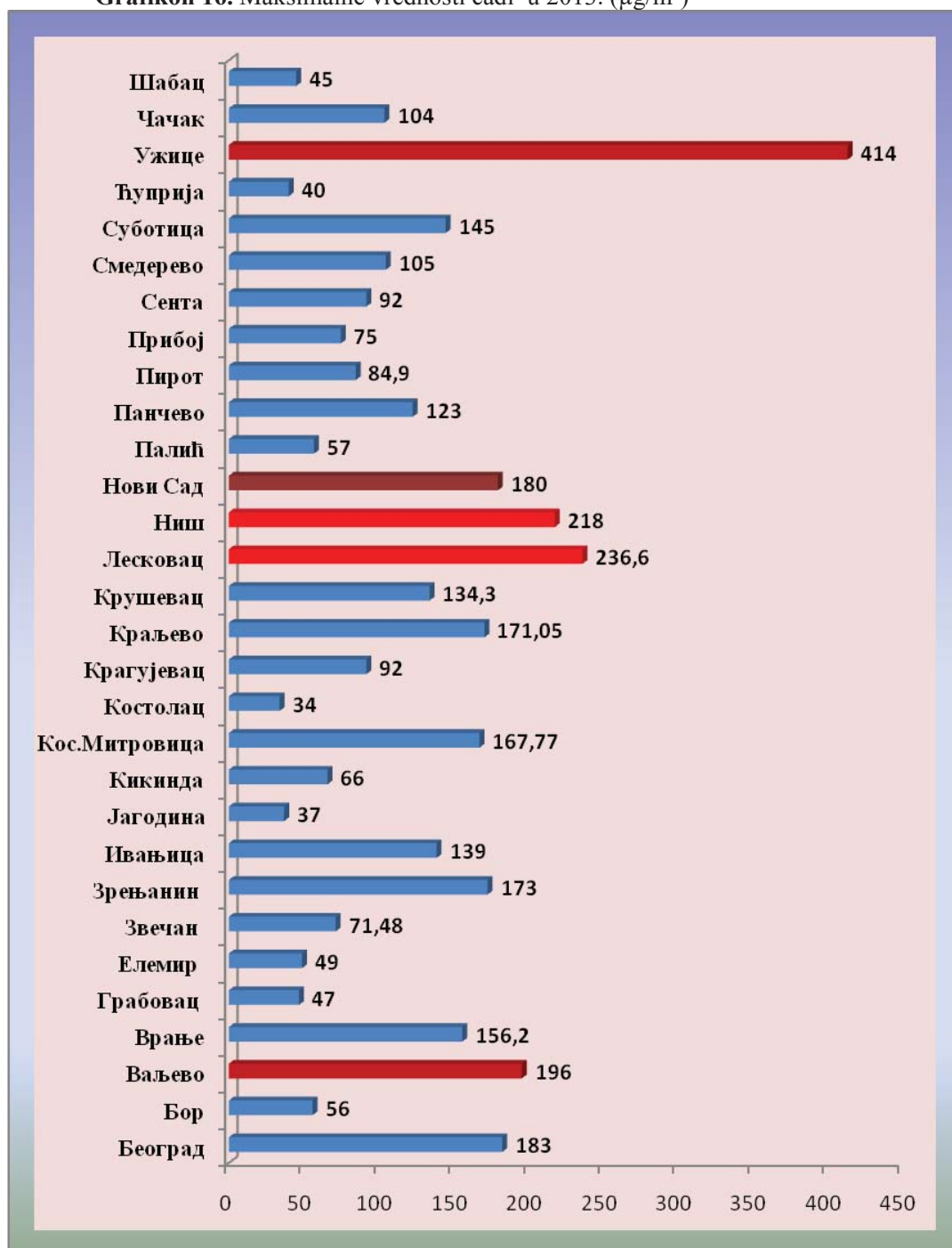
Osobe koje posebno osetljivo reaguju na povećanje koncentracije polutanata u vazduhu su stariji, deca i oni koji upražnjavaju fizičku aktivnost u spoljnoj sredini. Kod starijih osoba dolazi do opadanja fizioloških rezervi, dok je, s druge strane, za to starosno doba tipična povećana prevalenca kardiopulmonarnih poremećaja, što ih, samim tim, čini još osetljivijim. Respiratorni sistem dece je u tom periodu još uvek u razvojnoj fazi, pa je i njegova osetljivost na polutante u ambijentalnom vazduhu kod njih veoma manifestna, naročito kada se zna da deca više vremena provode napolju. U posebnu grupu osoba sa povećanim rizikom po zdravlje spadaju već oboleli od nekih hroničnih respiratornih oboljenja, poput astme i COPD. Vrednosti čađi dobijene u toku kontinuiranog merenja njene koncentracije u urbanoj sredini, prezentovane su kao srednja godišnja vrednost, pojedinačna maksimalna vrednost koncentracije polutanata, trendovi zagađenja od značaja.

a. Srednja godišnja vrednost čađi

Grafikon 15. Srednja godišnja vrednost čađi po gradovima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

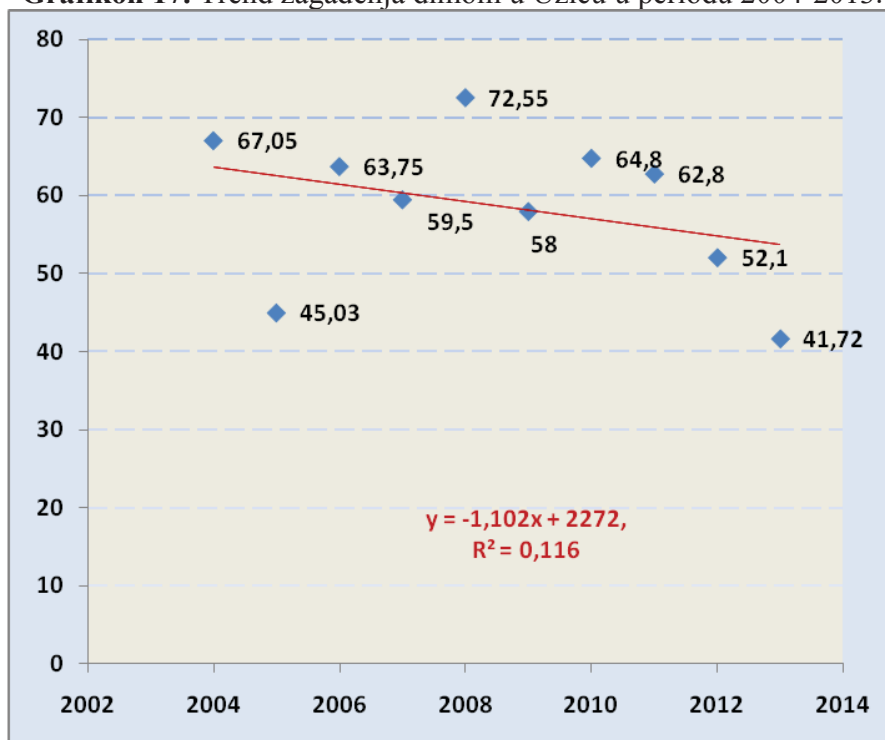


Grafikon 16. Maksimalne vrednosti čađi u 2013. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



b. Trendovi zagađenja dimom

Grafikon 17. Trend zagađenja dimom u Užicu u periodu 2004-2013.



Užice spada u one lokalitete, kod kojih je od samog izvora zagađenja, bitnija konfiguracija terena. Drugim rečima, Užice je smešteno na maloj nadmorskoj visini, oivičeno visokim stenovitim brdima, čime je usled fizičkih uslova, onemogućena dobra cirkulacija vazdušnih strujanja. Kao posledica toga, dugi niz godina, koncentracije dima u ovom gradu su među najvišim srednjim godišnjim, a i pojedinačnim maksimalnim, što se vidi iz grafikona broj 13 i 14.

Prvi put u poslednjih 10 godina praćenja zagađenja vazduha ovim parametrom da trend nije izrazito rastući. Ovakvi rezultati su posledica postepenog prelaska svih domaćinstava na daljinsko grejanje, na prirodni gas. S obzirom na topografske specifičnosti grada Užica (u kotlini, okružen brdima), bitno je da se grejanje na čvrsta fosilna goriva svede na najmanju moguću meru.

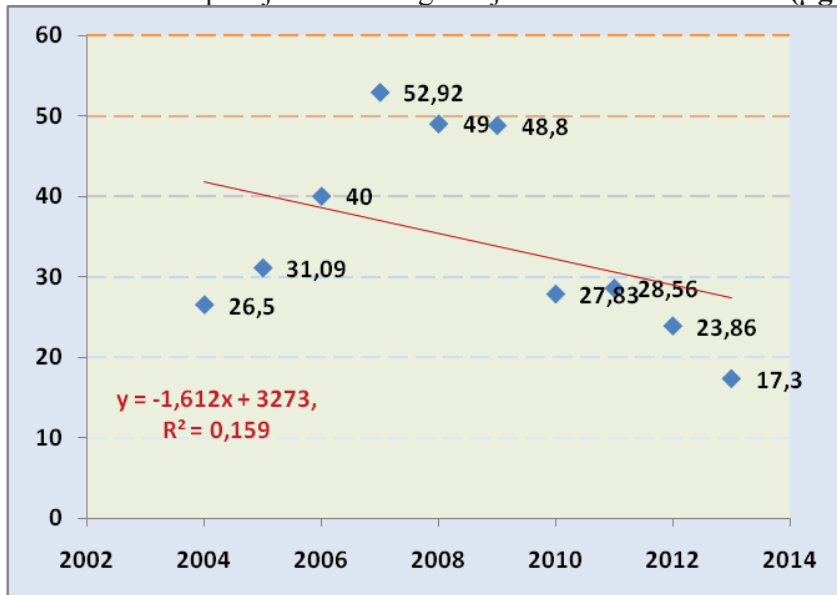
Topografija Užica



Zagađenje vazduha u Užicu u toku grejne sezone



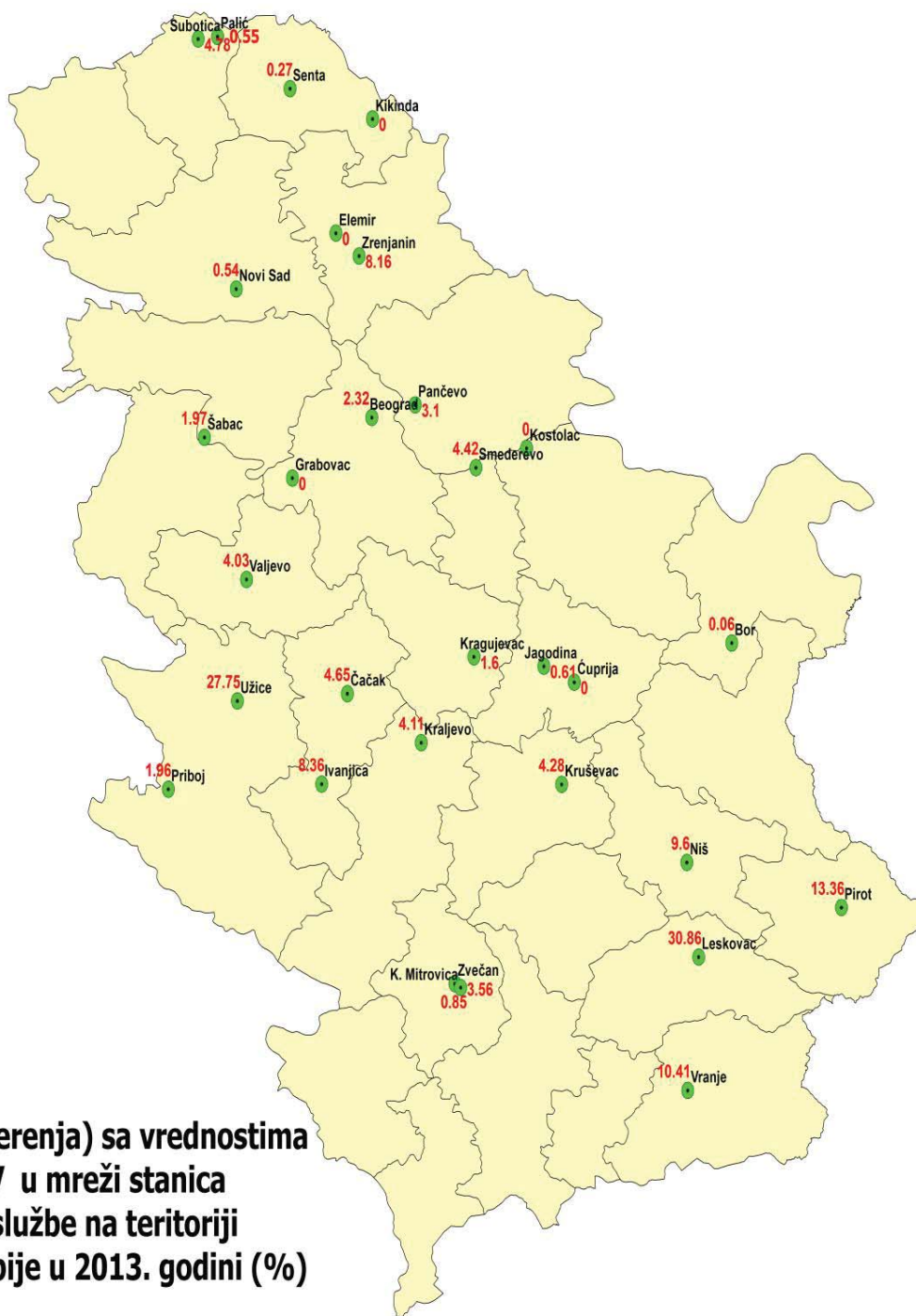
Grafikon 18. Opadajući trend zagađenja dimom u Smederevu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Smederevo:

Specifičnost trenda zagađenja dimom u ovom gradu odraz je razvoja globalne ekonomske krize, počev od 2008. godine i smanjenom potražnjom za čelikom. U tom smislu, smanjenje proizvodnje u železari je direktno srazmerno smanjenju koncentracija dima u ambijentalnom vazduhu.

Mapa 10. Broj dana (merenja) sa vrednostima čađi preko GV, izražen u %



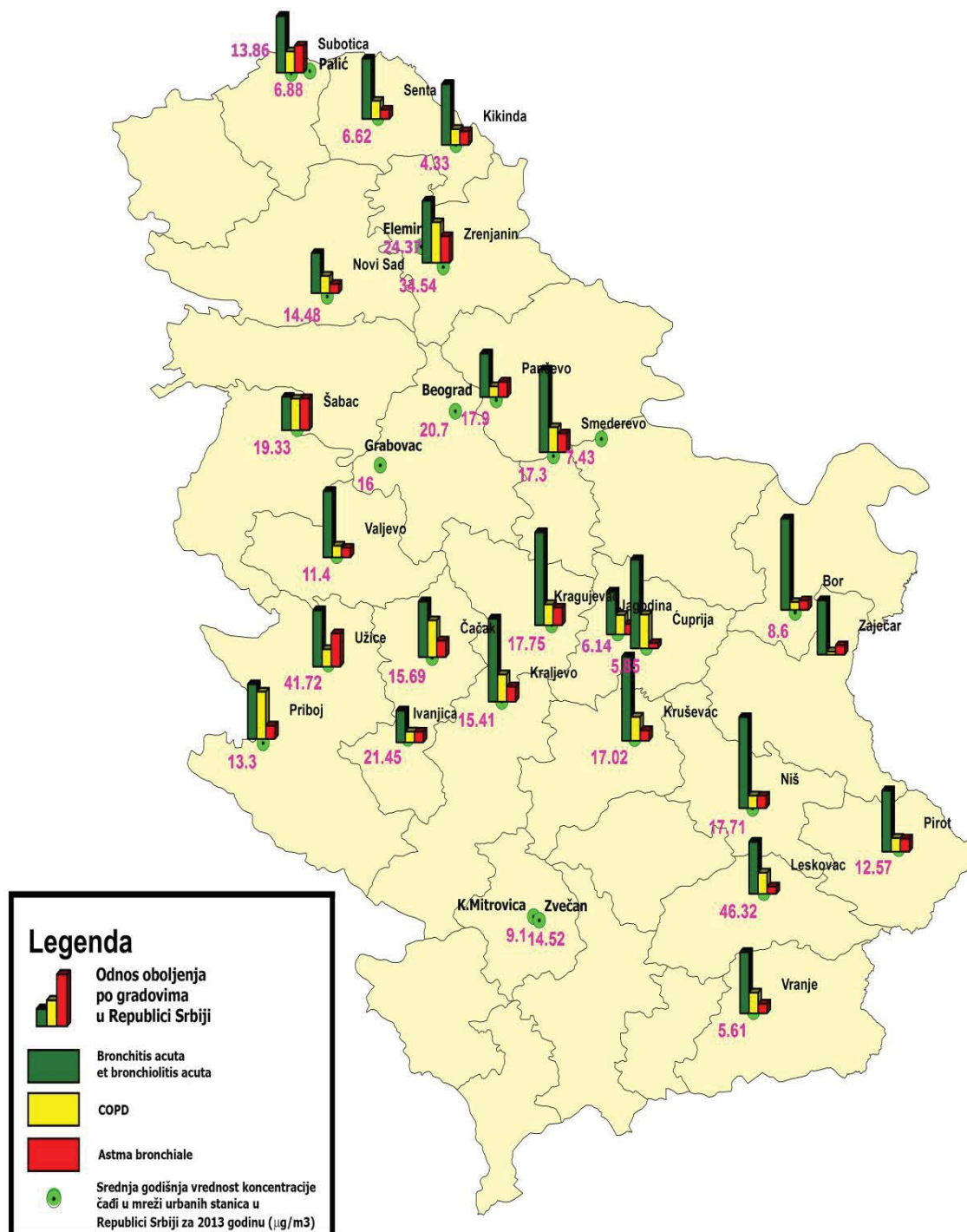
Broj dana (merenja) sa vrednostima čađi preko GV u mreži stanica zdravstvene službe na teritoriji Republike Srbije u 2013. godini (%)

Broj dana (dnevni merenja) za koje su koncentracije čađi bile iznad dozvoljenih vrednosti je najveći za gradove Užice (27,75% merenja) i Leskovac (30,86%). To znači da je ukupno 112.934 stanovnika, koliko ih ukupno ima u užem području ova dva grada, bilo izloženo pojačanom štetnom dejstvu ovog polutana na zdravlje, pre svega respiratorno i kardiovaskularno. Šire govoreći, minimalna prekoračenja graničnih vrednosti bile su u Boru, Zvečanu, Jagodini, Kragujevcu, Novom Sadu, Paliću, Šapcu. Gradovi sa velikim brojem dana/merenja iznad GV bili su: Vranje, Zrenjanin, Ivanjica, Niš, Pirot, što znači da je ukupno 508.286 stanovnika bilo izloženo pojačanom štetnom dejstvu ove vrste čestičnog zagađenja vazduha na zdravlje..

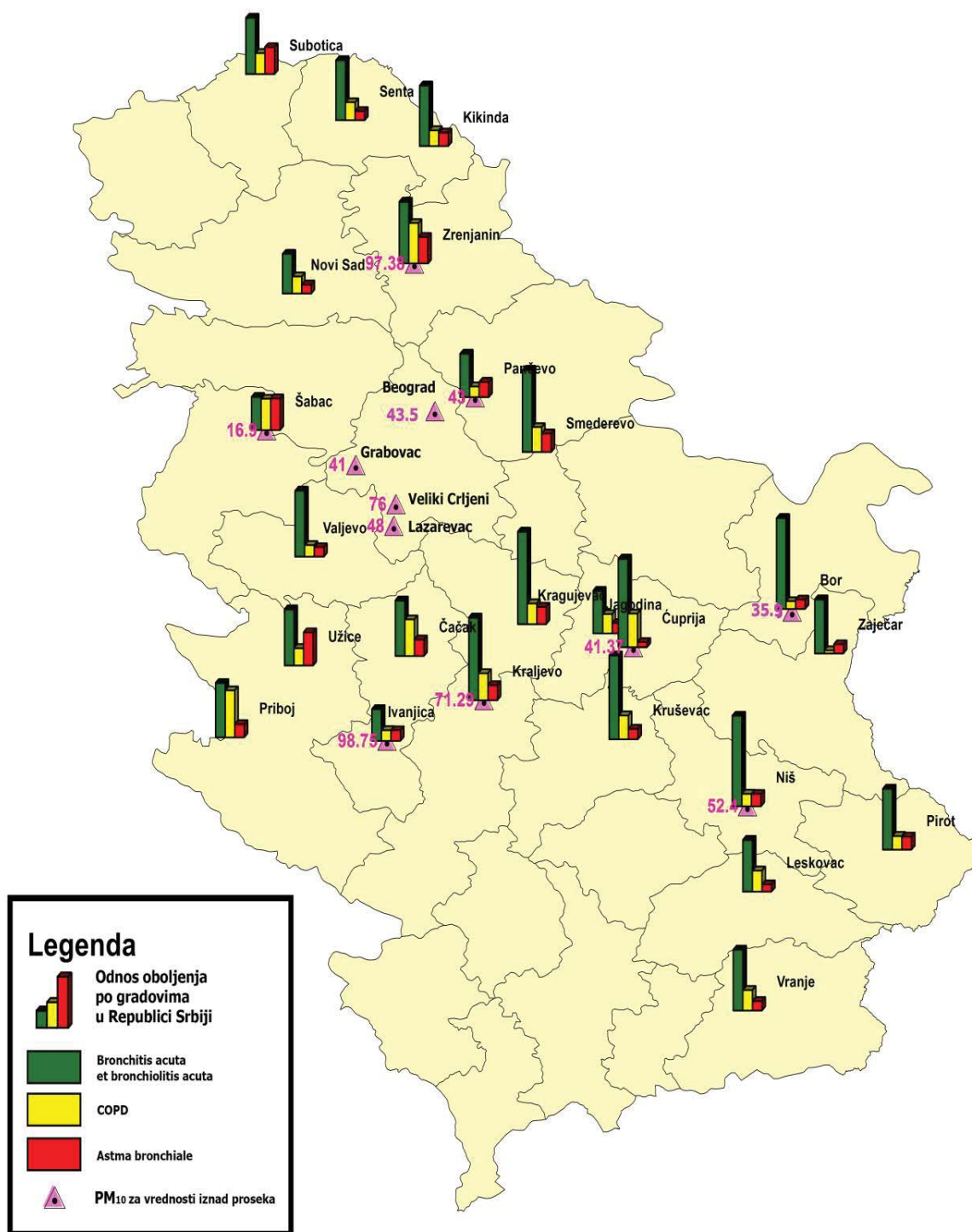
U skladu sa ENHIS, ovaj indikator "ekspozicije" (E) ukazuje na dužinu trajanja izloženosti populacije jedne urbane celine, čije se zagađenje vazduha prati, nekom polutantu (u ovom slučaju česticama čađi), a što omogućava da se sagleda stepen potencijalnog rizika po zdravlje populacije, kao posledice.

4.4.2. Prostorna distribucija obolevanja od respiratornih oboljenja u 2013. godini u odnosu na zagađenje vazduha česticama (podaci iz primarne zdravstvene zaštite)

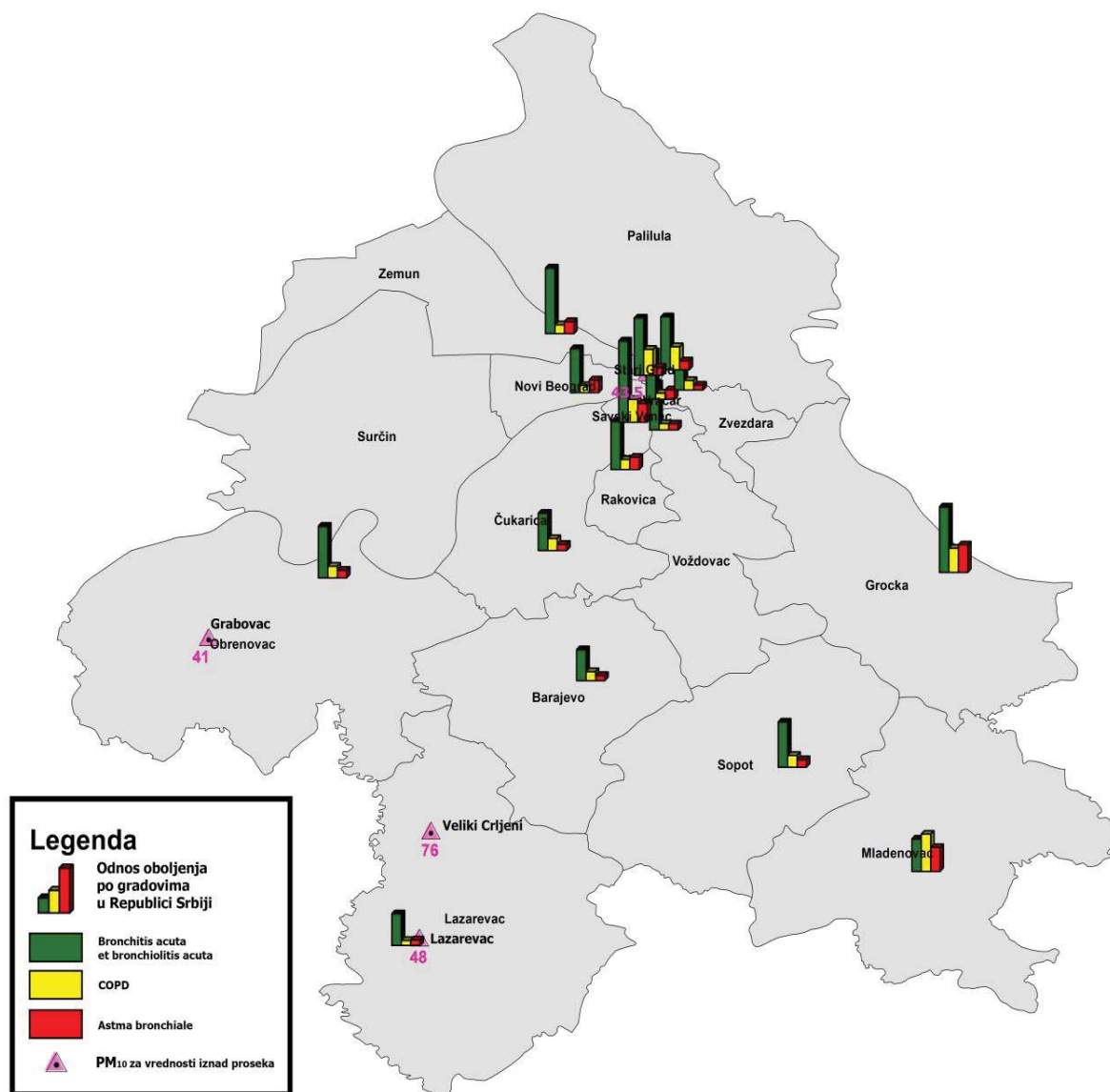
Mapa 11. Odnos respiratornih oboljenja po gradovima i koncentracija čađi



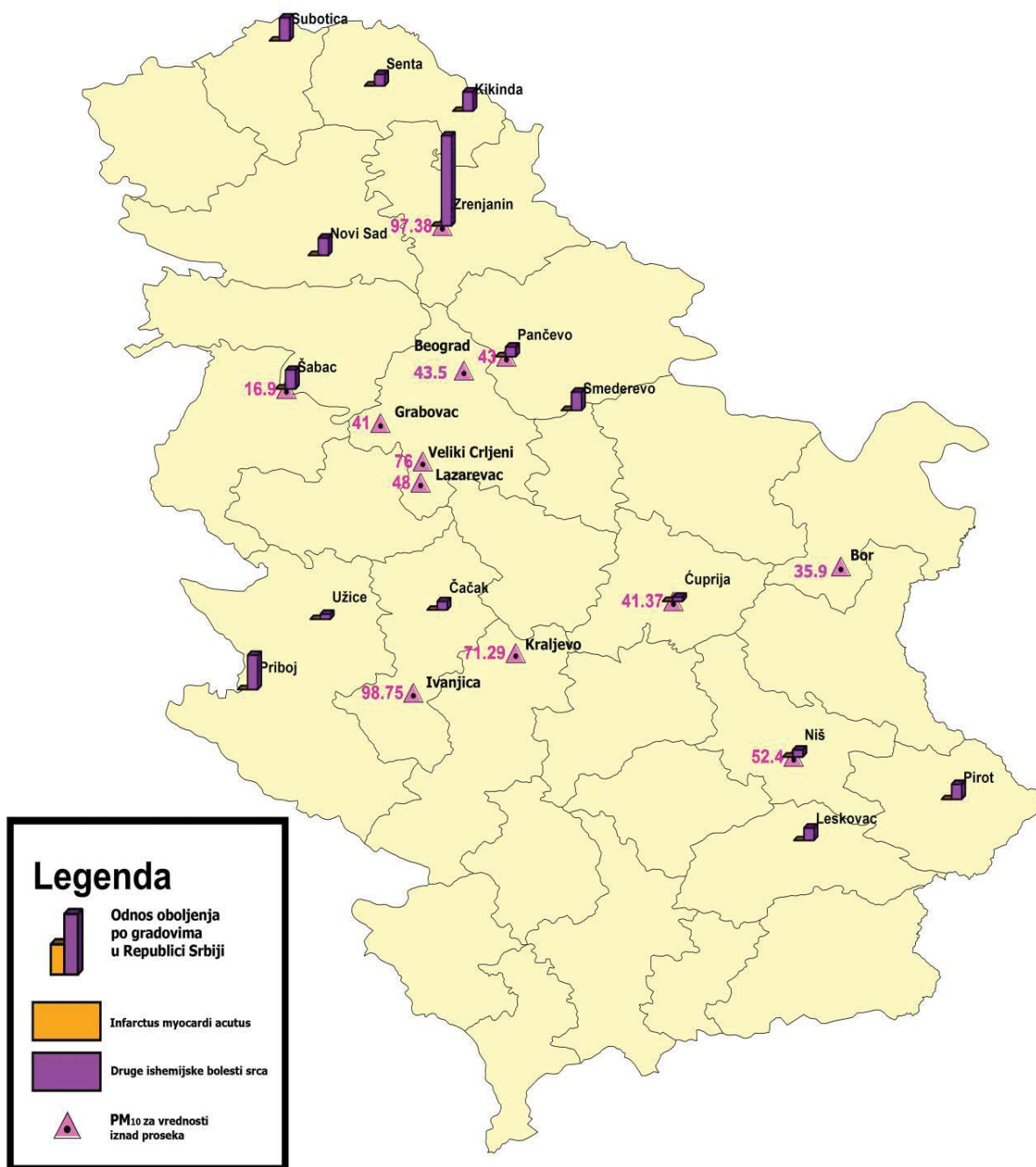
Mapa 12. PM₁₀ iznad GV i respiratorna oboljenja



Mapa 13. Grad Beograd; distribucija koncentracija PM₁₀ iznad GV i podaci o oboljevanju od respiratornih oboljenja



Mapa 14. Ishemijska bolest srca i prekoračenja GV za PM₁₀



4.4.3. Analiza prikazanih rezultata

Uporednom analizom rezultata zagađenja urbanog vazduha česticama (PM₁₀, čađ) i broja prijavljenih pogoršanja respiratornog zdravlja u gradovima u kojima se ti parametri prate, za *Bronchitis acuta*, *Bronchiolitis acuta*, hroničnu opstruktivnu bolest pluća (*COPD*) i *Asthma bronchiale*, može se reći sledeće:

- ***Bronchitis acuta* i *Bronchiolitis acuta*** su **najčešća oboljenja** registrovana u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, u 2013. godini (Senta, Kikinda, Novi Sad, Obrenovac, Grabovac, Šabac, Pančevo, Čačak i Niš);
- Na drugom mestu po zastupljenosti obolevanja (u 9/11 gradova) je **hronična opstruktivna bolest pluća**. Gradovi gde nije evidentiran takav redosled su Beograd, Bor i Užice, u kojima to mesto zauzima *Asthma bronchiale*;
- u Nišu, Pirotu, Šapcu, Ivanjici se zapaža podjednak trend obolevanja od *Asthmae* i *Bronchitis acuta* / *Bronchiolitis acuta*.

Takođe, prema podacima iz primarne zdravstvene zaštite, zapaža se da je najmanji broj prijave respiratornih oboljenja u slučaju *Asthma bronchiale*. Ovo ne znači da je oboljenje malo prisutno u populaciji pomenutih gradova, već se radi o teškom hroničnom oboljenju, čija akutizacija predstavlja pretnju po život, te su pacijenti najčešće pod redovnom i kontrolisanom medikamentoznom terapijom.

RPG 4

4.5 PREVENCIJA BOLESTI NASTALIH KAO POSLEDICA IZLAGANJA HEMIJSKIM, BIOLOŠKIM I FIZIČKIM AGENSIMA

RPG 4 indikatori

Monitoring implementacije obaveza preuzetih potpisivanjem Parma Deklaracije (2010), definisan je sledećim stavovima prisutnih ministara zdravlja država članica:

- “Naš cilj je da zaštitimo svako dete od rizika poreklom od izloženosti štetnim hemijskim jedinjenjima i preparatima, sa posebnim akcentom na žene u period trudnoće i laktacije, kao i na lokalitete na kojima deca žive, uče ili se igraju.”
- “Mi ćemo identifikovati ove rizike i eliminisati ih, koliko možemo, do 2015.godine.” i
- “Bićemo aktivni u identifikovanju rizika od izlaganja karcinogenim, mutagenim i reproduktivnim toksikantima, uključujući radon, ultraljubičasto zračenje, azbest i endokrine modulare. Ukoliko to do sada nismo uradili, do 2015.godine, naćinićemo nacionalne programe za eliminaciju oboljenja koja su uzrokovana izloženošću azbestu, u saradnji sa SZO i Međunarodne organizacije rada.”

Indikator: koncentracija olova u krvi dece

Operativna definicija

Ovaj indikator ima dve komponente, prema SZO:

- Prosečna vrednost olova u krvi (blood lead levels; BLL) izraženu u mikrogram na deciliter krvi - $\mu\text{g}/\text{dl}$, kod dece mlađe od šest godina (moment pred polazak u školu)
- procenat dece mlađe od šest godina sa povišenim vrednostima BLLs ($>10 \mu\text{g}/\text{dl}$)

Razlozi za praćenje ovog pokazatelja

Ovaj indikator spada u grupu pokazatelja životne sredine, koji su komponenta European Environment and Health Information System (ENHIS), a koji je primarno potekao iz regionalnih prioriternih ciljeva (regional priority goals) Plana akcije za životnu sredinu i zdravlje Evrope (Children’s Environmental Health Action Plan for Europe, CEHAPE). Postoje dovoljno čvrsti dokazi koji ukazuju na uzročno-posledičnu vezu između izloženosti olovu i neurološko-

bihevioralnog karaktera. Koncentracija olova u krvi (BLLs) je jedan od najpouzdanijih i najčešće izučavanih biomarkera ekspozicije dece olovu.

Deca uzrasta 0-6 godina starosti identifikovana su kao osetljiva populaciona grupa, kad je izloženost teškim metalima u pitanju. Deca tog uzrasta vulnerabilnija su a izloženost olovu iz sledećih razloga:

- 1) izloženi su olovu iz specifičnih eksternih izvora (na pr. in utero, pika, t.j. sisanje i žvakanje predmeta, zagađenih česticama metala),
- 2) koncentracije olova u njihovom organizmu, kao sumarni iznos svih ekspozicija, počev od intrauterinog perioda
- 3) period izloženosti, koji zahvata vreme intenzivnog rasta i razvoja
- 4) u tom uzrastu se mogu konstatovati najniže koncentracije olova u krvi, pri kojima je moguće detektovati simptome intoksikacije.

Ovi činioci decu čine populacijom u mnogo većem riziku za ispoljavanje posledica ekspozicije olovu iz životne sredine.

Koncentracija olova u krvi (BLL) se meri na najpouzdaniji način ukoliko se uzorkuje venska krv. S obzirom da je teško uzeti uzorak venske krvi dece, kao supstitut se može uzeti kapilarna krv, pod uslovom da je sve učinjeno u uslovima definisanim sistemom kvaliteta. Uzimanjem prosečne vrednosti BLL, bilo bi omogućeno praćenje efektivnosti preventivnih mera kad je izloženost olovu u pitanju. Kao referentna granična vrednost, koja bi služila za početak organizovanih preventivnih akcija, uzima se koncentracija olova u krvi od 10 µg/dl (definisano od strane US Centers for Disease Control and Prevention, CDC), iako su efekti toksičnog dejstva detektovani i pri nižim vrednostima. Ovaj indikator (BLL) predstavlja jedan od najznačajnijih biomarkera ekspozicije olovu.

Kako bi se na što precizniji način definisalo poreklo olova čije se prisustvo detektuje u krvi izloženih osoba, pre svega dece, neophodno je da se, na nacionalnom nivou, obezbedi uzorkovanje krvi populacije u urbanoj sredini, koja više nije izložena organskom olovu iz benzina, kao i posebnih vulnerabilnih grupa koja žive u blizini kontaminiranih lokaliteta, sa dugotrajnim prisustvom olova u živonjoj sredini. Ovakav pristup bi značajno doprineo u komparaciji vrednosti BLL, i izbegavanju pogrešnog tumačenja dobijenih rezultata, naročito u slučaju komparacije podataka iz različitih zemalja.

Tehnički kriterijumi

Prosečnu vrednost BLL, na nacionalnom ili lokalnom nivou, moguće je proceniti, na osnovu podataka o koncentraciji olova, u reprezentativnim uzorcima krvi dece, uzrasta do 6 godina starosti. Podaci bi morali sadržati vrednosti BLLs iznad propisane MDK, od 10 µg/dl, kao i ukupni broj dece uzrasta od 0-6 years godina starosti, na nacionalnom ili lokalnom nivou. Za prikaz prosečnih vrednosti BLL, mogu se koristiti ili aritmetička ili geometrijska sredina, sve dok je metod usaglašen sa metodologijom izveštavanja. U cilju procene procenta slučajeva sa povećanim vrednostima BLL, iznad 10 µg/dl krvi, indikator se može kantifikovati na sledeći način:

$100 \times (N_h / N_t)$, gde je N_h procenjeni broj dece mlađe od 6 godina sa BLLs > 10 µg/dl; a N_t predstavlja ukupan broj dece uzrasta mlađe od 6 godina, u toku ispitivane kalendarske godine.

Dostupnost podataka

U slučaju da na nacionalnom nivou nisu dostupni reprezentativni podaci o koncentraciji olova u krvi, moguće je koristiti podatke iz pojedinačnih istraživanja, kako bi se procenio nivo izloženosti olovu na nacionalnom nivou. Kako bi se dobila što objektivnija slika o izloženosti olovu na nacionalnom nivou, rezultati dobijeni u ispitivanju populacije koja živi u okruženju kontaminiranog lokaliteta kombinuju se sa BLL ispitivane kontrolne grupe. Za ostvarivanje ove aktivnosti, neophodno je uključiti nacionalne eksperte za oblast trovanja olovom kod dece, koji bi pomogli u definisanju relevantnih podataka na nacionalnom ili lokalnom nivou, koji bi se koristili u proceni BLL na nacionalnom nivou.

Mesna zajednica Zajača, locirana je na teritoriji Grada Loznica, čini je 225 domaćinstava i 600 stanovnika. Predstavlja primer tipičnog rudarskog naselja, koje se stvaralo u skladu sa razvojem rudarskih i metalurških aktivnosti na lokalitetu. S obzirom na konfiguraciju terena, nije bilo topografskih kapaciteta da se naselje dalje širi (locirano je u useku između strmih brda sa obe strane uske doline kroz koju protiče rečica Štira - pritoka reke Drine). Upravo iz tog razloga, prirodni uslovi onemogućavaju bolju cirkulaciju vazdušnih masa, kad je u pitanju kontinuirano zagađenje vazduha iz dva stacionarna izvora zagađenja (topionice i deponije šljake).

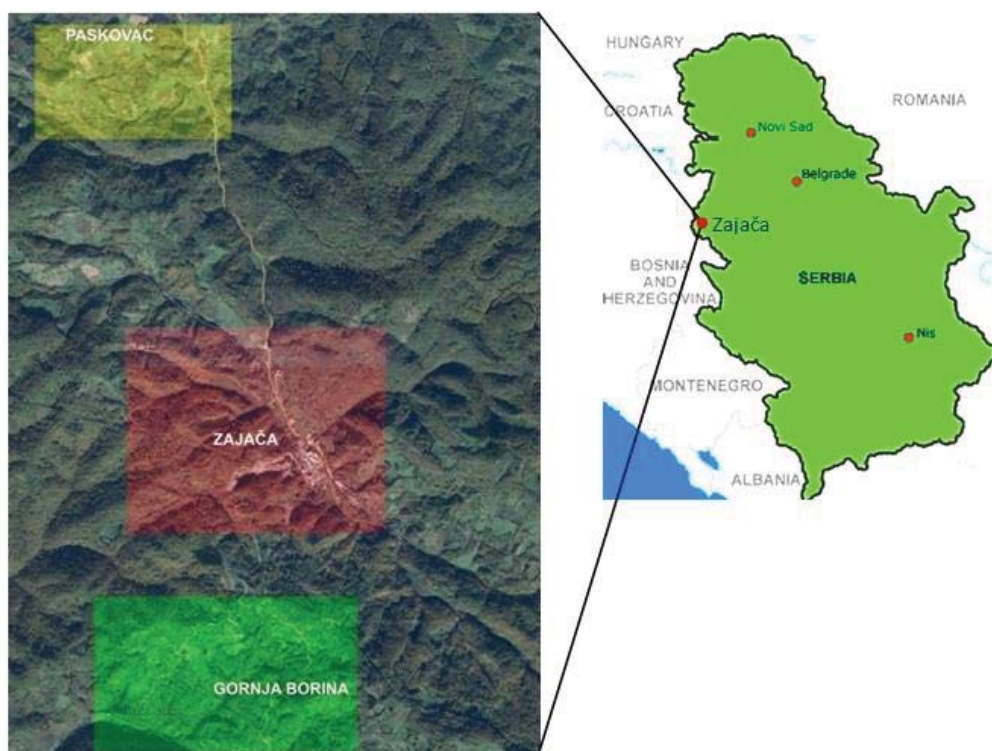
Stanovništvo Zajače je kroz duži niz godina, kontinuirano izloženo zagađenjima poreklom iz rudarsko-topioničarske delatnosti, po tipu multiple ekspozicije (multiple exposure = istovremena izloženost jedne populacione grupe zagađenjima koja nastaju iz više različitih izvora):

1. **Zagađenje vazduha** česticama sa visokim sadržajem teških metala (olovo i antimon), poreklom od
 - procesa topljenja (reciklaže) akumulatora radi dobijanja čistog olova;
 - nošenih sa deponije toksične šljake, silom prirodnih vazdušnih strujanja; ista je locirana na uzvisini iznad naseljenog područja, tako da, već samim tim, predstavlja kontinuirani predstavlja rizik po zdravlje lokalne populacije.
2. **Zagađenje izvora vodosnabdevanja.** MZ Zajača nije priključena na vodovod kojim se voda distribuira do prvog obližnjeg sela Paskovac. Stanovništvo se vodom za piće snabdeva iz lokalnog izvorišta vodosnabdevanja, kaptaže podzemnog vodotoka, čiji kvalitet proverava Zavod za javno zdravlje Šabac. Uvidom u laboratorijsku dokumentaciju, zapaža se opterećenost uzoraka vode i drugim teškim metalima, osim olova (kadmijum, nikl, arsen i antimon), što predstavlja ozbiljnu pretnju za zdravlje izložene populacije. Žila ovog podzemnog izvora vodosnabdevanja prolazi kroz tle takođe opterećeno visokim sadržajem teških metala.
3. **Zagađenje tla.** Ovaj put ekspozicije je veoma bitan iz više razloga. Prvo, deca svoje slobodno vreme provode u igri, na tom istom tlu, što omogućava lak prodor čestica opterećenih olovom u organizam. Škola koju pohađaju deca iz Zajače, locirana je preko puta objekta topionice. Takođe, uzgoj povrća i voća koje konzumiraju stanovnici Zajače, obavlja se na tom

istom tlu, a zaliva se vodom iz lokalnih izvora vodosnabdevanja (individualni bunari). Čestice sa tla bivaju prenete u domaćinstva postajući sastavni deo kućne prašine.

4. **Roditelj – radnik u topionici.** Ovaj vid ekspozicije nije ni malo beznačajan, kad je u pitanju doprinos opštem povećanju koncentracije olova u krvi. Naime, nedovoljno temeljnim sprovođenjem mera prevencije, u koje pre svega, spada dobra praksa presvlačenja roditelja, koji se iz topionice vraćaju u domaćinstva, iz radnog odela u civilno, kao i detaljna primena svih higijenskih mera po stupanju u prostor doma, u kojem dolaze u dodir sa decom. Analizom upitnika rađenih 2013.godine, kao i bitne stručne literature, uspostavljena je visoka statistička značajnost između činjenice da jedan od roditelja radi u topionici, i rezultata analize krvi na olovo (koncentracija olova u krvi).

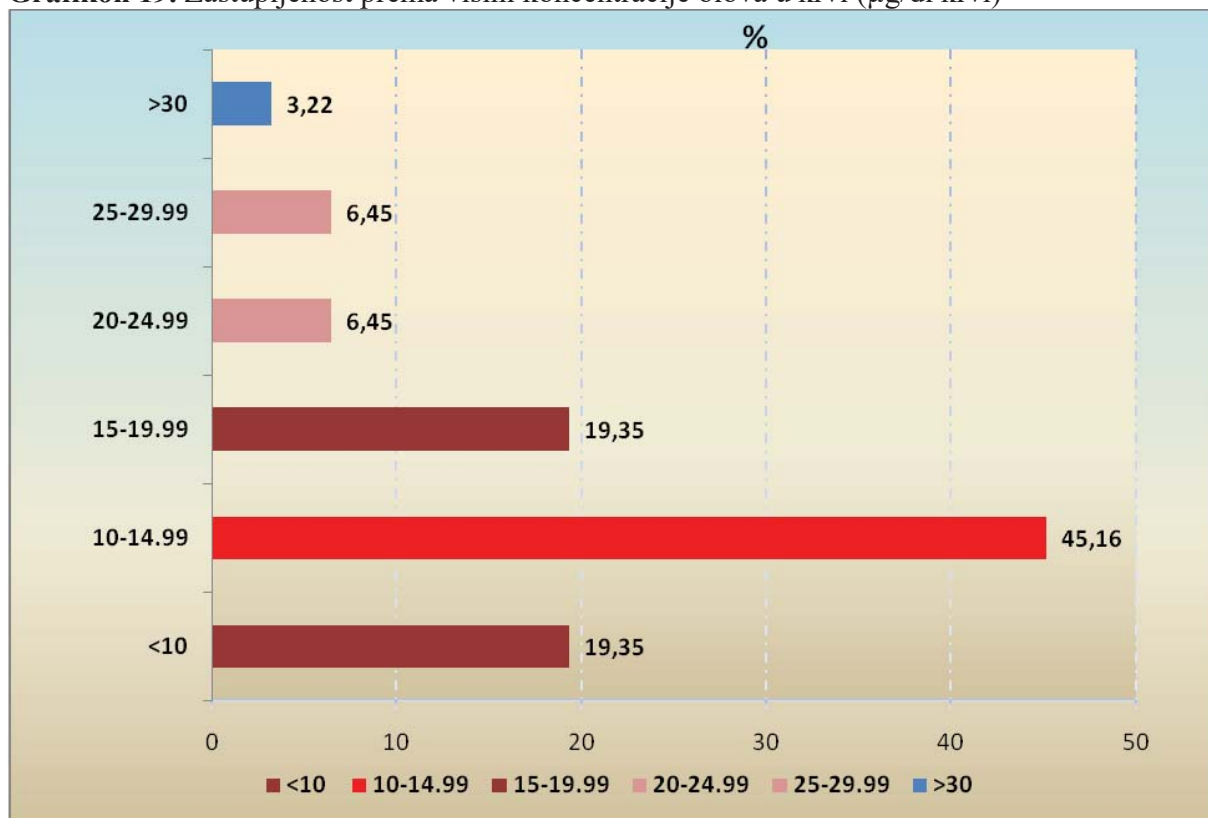
Mapa 15. Položaj Zajače na mapi Srbije



Prvo uzimanje uzoraka venske krvi dece izložene olovu, u Zajači, vršena su 2012.godine u februaru, na inicijativu Ministarstva zdravlja. Nakon toga, merenja su ponavljana i u 2013.godini, kako bi se stekao kontinuirani uvid u stepen izloženosti stanovništva Zajače olovu prisutnom u životnoj sredini, a naročito dece.

Zajača, decembar 2013.godine

Grafikon 19. Zastupljenost prema visini koncentracije olova u krvi ($\mu\text{g}/\text{dl}$ krvi)



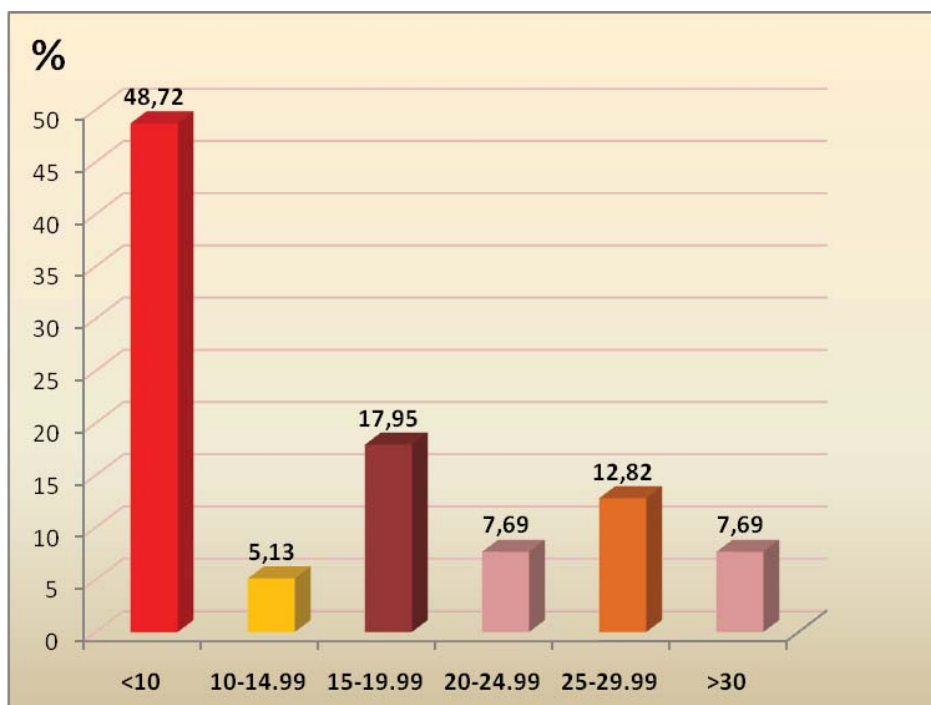
1. Populacija dece

- N = 31
- **Prvi put uzeta krv = 3**; Od toga je jedan uzorak sa vrednosti u rasponu 10-14,99, a druga dva imaju vrednost PbB < 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$
- **Drugi put uzeta krv = 28**
- U slučaju 3/31 deteta, radi se o prvom uzorku krvi do sada.
- 14/31 dece, najveći broj njih (14 = 45,16%) ima vrednosti u opsegu 10-14,99 $\mu\text{g}/\text{dl}$
- Samo 1 dete ima vrednosti iznad 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$
- **Csred. = 14,3523 $\mu\text{g}/\text{dl}$**

Populacija odraslih

- N = 39
- Prvi put uzeta krv = 36
- Drugi put uzeta krv = 3
- U slučaju 19 /39 (48,72%) odrasle osobe, koncentracije PbB su u rasponu vrednosti < 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$
- 3 odrasla ispitanika ima vrednosti iznad 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$
- **Csred. = 11,7646 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (11,77)**

Grafikon 20. Koncentracije PbB ($\mu\text{g}/\text{dl}$) – zastupljenost po rasponima vrednosti



Ukoliko se porede vrednosti koncentracija PbB ($\mu\text{g}/\text{dl}$) za uzorke uzete u decembru 2013.godine, između populacije dece i odraslih, a u odnosu na zastupljenost određenih vrednosti prema rasponima istih, situacija je sledeća:

< 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ = 48,72% odraslih; 19,35 % dece
deca

10-15 $\mu\text{g}/\text{dl}$ = 5,13 % odraslih; 45,16 % dece

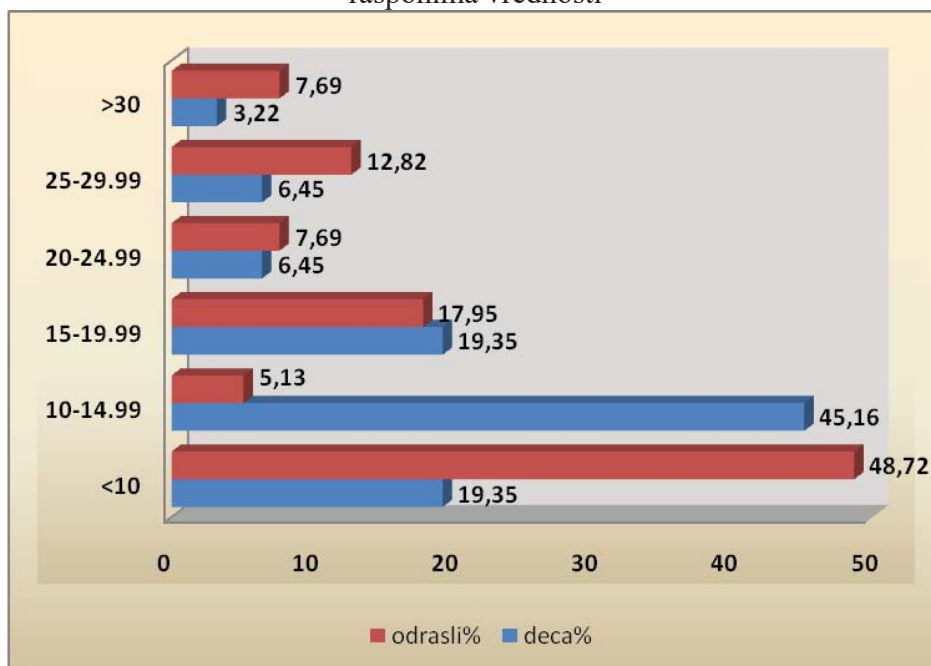
15-20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ = 17,95 % odraslih; 19,35% deca

20-25 $\mu\text{g}/\text{dl}$ = 7,69 % odraslih; 6,45% deca

25-30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ = 12,82 % odraslih; 6,45%

>30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ = 7,62 % odraslih; 3,22% deca

Grafikon 21. Razlike u zastupljenosti koncentracija PbB između dece i odraslih prema rasponima vrednosti



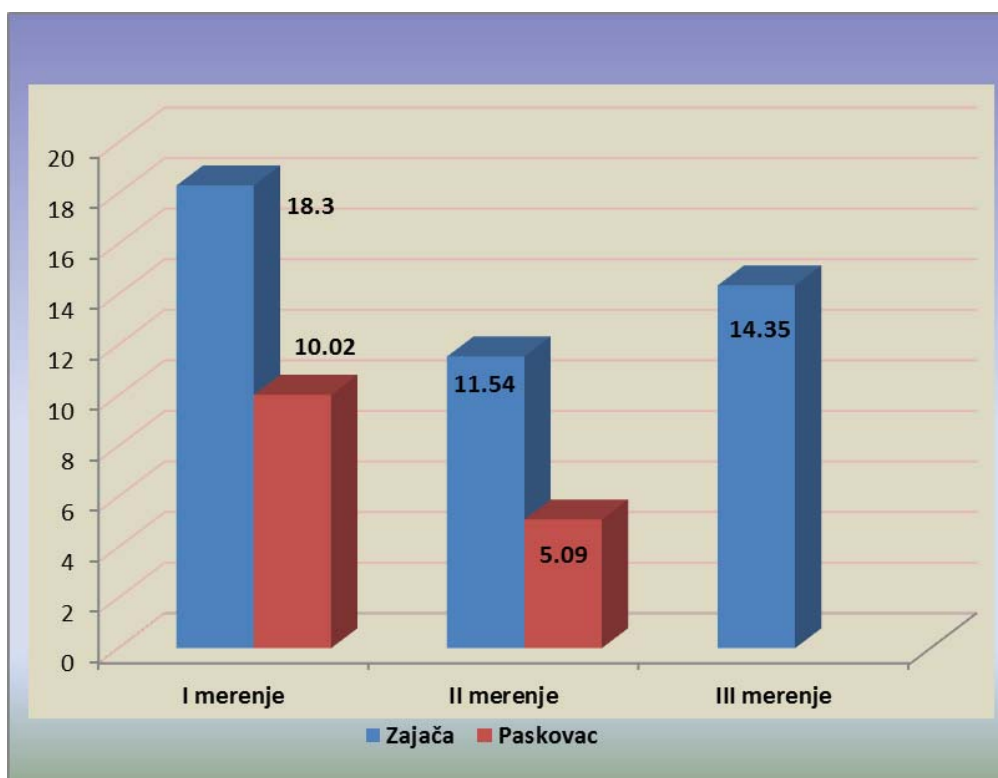
Poređenjem vrednosti dobijenih pri drugom i trećem po redu merenju zapaženo je sledeće:

➤ **od 28-ro dece koja su i ranije testirana:**

- kod 15/28 je došlo do pada vrednosti koncentracije PbB (53,57%)
- kod 9/28 je došlo do porasta vrednosti koncentracije PbB (32,14%)
- kod 4/28 vrednosti su gotovo iste, nepromenjene (14,28%)

Poređenjem srednjih vrednosti koncentracija PbB u tri serije uzorkovanja i analize krvi, može se reći da:

- sva tri merenja izvršena su samo kod dece koja žive u Zajači,
- prvo i drugo merenje preduzeta su kod dece iz Zajače i Paskovca
- deca iz MZ Gornja Borina učestvovala su samo u drugom merenju, i ona se mogu smatrati kontrolnom (neizloženom) grupom, s obzirom da je mesto locirano izvan domašaja emisije iz dimnjaka topionice
- Kod dece iz Zajače, došlo je do statistički značajnog pada srednje vrednosti koncentracije olova u krvi: sa 18,3 µg/dl pri prvom merenju, na 11,54 µg/dl pri drugom merenju
- Međutim, poređenjem srednje vrednosti koncentracije olova u krvi između druge po redu i treće serije uzorkovanja, zapaža se da je došlo do porasta iste sa 11,54 na 14,35µg/dl.



Grafikon 22. Poređenje C_{sred} PbB ($\mu\text{g/dl}$) u tri uzastopne serije uzorkovanja/merjenja.

Tumačenje rezultata:

Sa ciljem što boljeg povezivanja svih elemenata koji bi mogli imati uticaj na intenzitet ekspozicije olovu iz životne sredine, kao i donošenja zaključka o stvarnim uzrocima povećanja vrednosti koncentracije olova kod dece na lokalitetu Zajača, trebalo bi imati u vidu sledeće:

- Deca apsorbuju u krv i do 55% olova unetog u organizam, a odrasli do 10%;
- Najintenzivniji rad topionice olova odvijao se u vreme prvog uzorkovanja, u februaru 2012.godine, kada su i izmerene najviše vrednosti koncentracija olova u krvi. Populacija je tada bila potpuno izložena štetnom dejstvu olova iz višestrukih izvora emisije u životnu sredinu.
- Već u vreme drugog po redu uzorkovanja krvi, došlo je do slabljenja intenziteta rada topionice, pa i do zastoja u proizvodnji, što se odrazilo na značajan pad vrednosti.
- Treće po redu uzorkovanje krvi vršeno u decembru 2013.godine, izvršeno je u vreme potpunog zastoja u radu topionice, ali je došlo do porasta vrednosti koncentracija PbB.
- Ovo bi se moglo objasniti činjenicom da zastoj u radu topionice, znači i izostanak ličnog dohotka u porodicama tada zaposlenih i plaćanih radnika, roditelja dece čija se krv uzorkovala. Slabija finansijska potpora uvek prvo predstavlja pritisak na optimalnu ishranu,

što nije beznačajno u slučaju izloženosti dece, ako je naučno dokazano da se u nedostatku mikroelemenata gvožđa, fosfora, kalcijuma, kao i vitamina C, teški metali značajno lakše apsorbuju u krv, kad jednom dospeju u organizam.

- Pri posetama zdravstvenih radnika terenu, zapaženo je da je stepen higijenske zapaženosti životnog prostora izrazito nizak, što opet može doprineti olakšanom perkutanom prenosu olova do kapilarne mreže potkožnog tkiva, zahvaljujući svojstvu liposolubilnosti.
- Takođe, veći deo stanovništva konzumira namirnice biljnog porekla iz sopstvenih bašti, a uzgajanih na značajno kontaminiranom zemljištu, što može opravdati i porast vrednosti koncentracije olova u krvi istovremeno sa prestankom rada topionice, iako, sa druge strane, može da se kaže da je koncentracija Pb u krvi u statistički značajnoj povezanosti sa dinamikom rada topionice.

Napomena: Topionica olova (reciklaža akumulatora), poslednjih 6 meseci 2013.godine zaustavila je proizvodnju. Za sve to vreme, radnici zaposleni u njoj nisu dobili primanja, što znači da je ishrana svih koji finansijski zavise od rada topionice svedena isključivo na namirnice gajene na zagađenom tlu, pre svega u selu Zajača., to jest, da je time potpuno zatvoren krug ulaska kontaminanata u lanac ishrane, čime je drastično povećan rizik od intoksikacije, po modelu dugotrajne izloženosti niskog intenziteta.

5. ZAKLJUČAK

Analizom dostupnih indikatora za oblasti Regionalnih prioritetnih ciljeva koji se tiču: prevencije nastanka bolesti povezanih sa zdravstvenom neispravnošću vode za piće i površinskih voda koje se koriste za rekreaciju (RPG1) i prevencije nastanka bolesti i egzacerbacije hroničnih oboljenja, kroz poboljšanje kako ambijentalnog, tako i vazduha zatvorenog prostora (RPG3), može se zaključiti sledeće:

1. Voda za piće i rekreaciju-mikrobiološka neispravnost

Pojava oboljenja nastalih kao posledica korišćenja mikrobiološki neispravne vode za piće, prati se kroz podatak o broju registrovanih hidričnih epidemija i broju obolelih u hidričnim epidemijama. U 2013. godini nije bilo registrovanih hidričnih epidemija usled korišćenja vode za piće iz kontrolisanih vodovodnih sistema i kontrolisanih površinskih voda koje se koriste za rekreaciju.

2. Voda za piće i rekreaciju - fizičko-hemijska neispravnost

Podaci o poremećajima zdravlja povezanim sa hemijskom kontaminacijom vode se ne prate, te je neophodno sprovesti sistemsko prikupljanje podataka o bolestima i sprovođenje ciljanih epidemioloških ispitivanja

3. Stanje uhranjenosti dece

Podaci rutinske zdravstvene statistike u Republici Srbiji ne pružaju jasne i potpune podatke o stanju uhranjenosti dece i onemogućavaju evaluaciju stanja uhranjenosti na populacionom nivou. Ovaj nedostatak bi mogao biti prevaziđen ujednačavanjem kriterijuma i metodoloških postupaka za procenu stanja uhranjenosti, bolje definisanim izveštajnim obrascima o utvrđenom stanju zdravlja dece na sistematskim pregledima, kao i uvođenjem jedinstvenog informacionog modela monitoringa uhranjenosti.

4. Kvalitet urbanog vazduha

Što se tiče broja prijavljenih respiratornih oboljenja u ustanovama primarne zdravstvene zaštite, koja bi se mogla dovesti u vezu sa evidentiranim visokim koncentracijama čestičnih zagađujućih materija, najzastupljeniji su *Bronchitis/bronchiolitis acuta*, i to u Senti, Kikindi, Novom Sadu, Obrenovcu, Grabovcu, Šapcu, Pančevu, Čačku i Nišu. Kao i u prethodnim godinama, najveća ekspozicija polutantima u ambijentalnom vazduhu zabeležena je u onim urbanim celinama u

kojima je rad termo-energetskih postrojenja dominantni izvor zagađenja, kao što su: Obrenovac (TENT), Grabovac (deponija pepela iz TENT-a), Kostolac i Lazarevac (površinski kopovi lignita), dok je populacija u Beogradu, Nišu i Novom Sadu uglavnom izložena dejstvu polutanata poreklom od saobraćaja.

5. Prevencija bolesti nastalih kao posledica izlaganja hemijskim, biološkim i fizičkim agensima

Iako je praćenje rizika po zdravlje osetljive populacije, poreklom od izlaganja hemijskim polutantima, u mandatu institucija javnog zdravlja u Srbiji (Zakon o javnom zdravlju, "Službeni Glasnik RS" broj 72/2009), sve do iskazane potrebe da se istraži izloženost stanovnika Zajače, dejstvu olova, oslobođenog u životnu sredinu radom topionice, slična istraživanja nisu rađena u vidu bilo kakvog kontinuiranog ukrštanja vrednosti koncentracija polutanata i pokazatelja zdravstvenog stanja izložene populacije.

S obzirom da sprovedene aktivnosti predstavljaju uspešan primer dobre prakse, u skladu sa metodologijom SZO, trebalo bi ovaj metodološki pristup primeniti i na ostale vulnerabilne populacione grupe, izložene hemijskoj kontaminaciji životne sredine.

Sama činjenica da su programi EHIs inkorporirani u zdravstvenu politiku razvijenih zemalja kao posebni nacionalni programi, ili su pak, u manje razvijenim sredinama, sprovedene smernice Svetske zdravstvene organizacije nameće potrebu da se i u Republici Srbiji od strane relevantnih činilaca pokrene takav program.

Ovakav zaključak je u skladu sa činjenicom da:

- je u nekoliko poslednjih godina postignut značajni pomak u procesu harmonizacije zdravstvene politike sa standardima utvrđenim od strane značajnih međunarodnih tela, te nema razloga da se i ovakav program priključi takvim dostignućima
- koncept novog javnog zdravlja (*New Public Health*) podrazumeva multidisciplinarnost i timski rad stručnjaka, što je upravo, i bitna karakteristika programa koji se bave ovom vrstom indikatora (EHIs); u ovom slučaju nameće se saradnja lekara specijalista unutar institucija javnog zdravlja (epidemiologija i higijena; medicinska statistika), kao i razmena iskustava

ovih lekara sa stručnjacima iz vladinih institucija, akademskim kadrom, pa i međunarodnim ekspertima.

- se u postojećoj mreži ustanova javnog zdravlja decenijama prikupljaju indikatori životne sredine (služba higijene i humane ekologije), kao i pokazatelji zdravstvenog statusa populacije (službe epidemiologije i socijalne medicine) koji se kao takvi kvantifikuju sami za sebe. Iz ovog bi se dalo zaključiti da nisu potrebna prevelika sredstva da se u sklopu programa EHIs načini dodatna fuzija ovih indikatora u tim institucijama, instruirano od Ministarstva zdravlja, pri tome koristeći napred navedena nacionalna i regionalna Kompilacija kriterijuma za prioritizovanje seta ključnih EHIs iskustva i definisane programske šeme.

LITERATURA

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 analysis.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

KORISNI INTERNET LINKOVI

UN Indicators of sustainable development: <http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>
Nove preporuke i metodologije(2001): <http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/indisd-mg2001.pdf>

Dokumenti:

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.int/TEC18>

- 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&l=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 aerozagadenja 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 Health Information 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 (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/sustdev/indisd/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.org/ehs/Waste>
 - Secretariat of the Basel Convention on Control of Trans-boundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal administered by 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.net>

-
- WHO-IARC Cancer Mortality database samo za ICD 10 Šifra C43 – C44:
<http://www-depodb.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

