

KONTAMINACIJA ZEMLJIŠTA I PODZEMNIH VODA HEMIZACIJOM IZ POLJOPRIVREDE

dr. Danijela Zlatković¹, dipl.inž.građ., Jelena Zlatković²,

¹Visoka tehnička škola, Niš, Srbija, danijela.zlatkovic@vtsnis.edu.rs

²Gradjevinsko-ArHITEKTONSKI fakultet, Niš, Srbija,

***Abstract** - Prekomerna upotreba hemijskih sredstava prouzrokuje različite probleme u biološkoj ravnoteži a ugrožava i zdravlje ljudi. Negativni efekti prekomernih doza mineralnih sirovina odražavaju se na reakciju, strukturu i biogenost zemljišta, a doprinose i nakupljanju štetnih materija u biljkama. Što se tiče vodenih površina prekomerne količine mineralnih sirovina mogu da podstaknu eutrofikaciju površinskih voda, kao i kontaminaciju podzemnih voda. Mineralna đubriva mogu da utiču na promenu sastava vazduha, da doprinose stvaranju štetnih materija koje izazivaju uništavanje ozonskog omotača. Kad se sagledaju sve ove činjenice jasno je zašto pravilna upotreba mineralnih sirovina ima toliki značaj.*

***Cljučne reči:** podzemne vode, zemljište, mineralno đubrivo.*

1. UVOD

Voda je istovremeno uslov života, životna sredina i sredstvo za proizvodnju. Osnovna karakteristika vode na Zemlji je njeno neprekidno kruženje. Prelazi iz jednog agregatnog stanja u drugo, zbog čega je neiscrpan prirodni izvor, kao i izvor energije.

Globalne klimatske promene utiču na stalni rast prosečne godišnje temperature za 0,6 stepeni, što će već do 2020. godine smanjiti padavine za petinu usled čega bi količina vode u rekama mogla da se prepolovi.

Brojna predviđanja ukazuju na neminovnost svetske krize zbog nedostatka vode u ovom veku. Nagli porast broja stanovnika, ubrzani procesi urbanizacije i industrijalizacije i posebno sve intenzivnija poljoprivredna proizvodnja, uslovljavaju da potrebe za vodom postaju svakim danom sve veće. Postavlja se opravdano pitanje kako osigurati dovoljno vode za celokupni život na Zemlji.

Voda pokriva 2/3 zemljine površine, a ipak većina čovečanstva oskudeva u vodi. Oko tri milijarde ljudi oskudeva u vodi (polovina čovečanstva, nema dovoljno vode za higijenske potrebe), a 1,3 milijardi nema dovoljno ni za piće (prema podacima svetske komisije za vodu). [1]

Danas u svetu 31 zemlja oskudeva u vodi, a usled ubranog rasta populacije još 17 zemalja suočiće se sa ovim problemom do 2025. godine.

Na našoj planeti je u porastu korišćenje vode u gradovima, selima, industriji i poljoprivredi. Veći deo sveta pokušava da zadovolji rastuće potrebe za svežom vodom iz ograničenih i sve zagađenijih izvorišta. Ovaj nedostatak vode u budućnosti ograničiće mogućnost življenja u mnogim zemljama sveta.

Za razliku od stanovnika Evrope i Amerike koji nemaju nikakve sumnje u ispravnost vode iz vodovoda, oko 20 % stanovnika širom planete je u nedostatku bolje, primorano da pije vodu sa izvora sumnjive čistoće.

Kvalitet vode je u bunarima i infiltracionim bazenima pod direktnim uticajem rečne vode, koja se koristi za prihranjivanje podzemnih voda-bunara u priobalju reka. Ove rečne vode osciliraju u pogledu izdašnosti tokom godine, a često dolazi do havarijskog zagađenja vodotoka. Usled umanjenog protoka vodotoka dolazi do njegovog povećanog zagađivanja: industrijskim, komunalnim otpadnim vodama, otpadnim vodama sa poljoprivrednih zemljišta, kao i od rasutih izvora zagađivanja. Ovo povećano zagađivanje vodotoka dovodi do jakog povećanja

sadržaja analiziranih fizičkih, fizičko-hemijskih i hemijskih pokazatelja koji direktno utiču na ocenu higijenske ispravnosti vode za piće.

Čistih reka gotovo da više nema, vode za piće je sve manje. Slana voda mora i okeana je zastupljena sa oko 97%, zamrznuta u ledu na polovima i planinama sa oko 2,25%, a samo oko 0,75% su rezerve slatke vode, a od ove količine za piće se sada koristi oko 0,60%, ostaje budućim generacijama samo oko 0,15% slatke vode.

Jedan od velikih problema predstavlja zagađenje podzemnih voda. Ova zagađenja jednim delom uzrokuje poljoprivreda zbog korišćenja veštačkog đubriva i otpadne vode iz seoskih naselja. Veliki problem predstavlja i posledica zagađenja voda sa neuređenih deponija. Svaki otpad pre ili kasnije dospeva do podzemnih voda zagađujući je.

2. KONTAMINACIJA ZEMLJIŠTA I PODZEMNIH VODA

Kontaminacija tla, hemizacijom iz poljoprivrede, svake godine se sve više povećava. Količina azotnih i fosfatnih đubriva koje se upotrebljavaju zbog povećanja prinosa je sve veća. Zato se treba obratiti pažnja na mogućnost kontrolisanja zagađenja. Ne može se savremena poljoprivreda zamisliti, bez upotrebe hemijskih đubriva i pesticida. A samom njihovom upotrebom dolazi do kontaminacije tla i podzemnih voda. Da bi moglo da se smanji zagađenje, mora se smanjiti i količina korišćenih hemijskih sredstava, ali se nesmeju smanjiti prinosi. Sve su to protivrečnosti, koje se moraju rešavati, zbog alarmantnog zagađenja tla i podzemnih voda

Veštačka đubriva razaraju živi svet u zemljištu čime zemljište postaje ranjivije na sušu. Mineralna đubriva isto tako proizvode azotne okside koji su 300 puta opasniji za klimu od ugljen-dioksida. Ne samo da poljoprivreda koja se zasniva na mineralnim đubrivima prekomerno troši vodu i dovodi do iscrpljivanja podzemnih voda, već isto tako razara i (prirodnu) plodnost zemljišta i doprinosi promeni klime. Prema ovogodišnjem izveštaju o stanju prirodne sredine (The State of the Environment report) - skoro polovina plodnog zemljišta u Indiji je zahvaćena procesom degradacije. Uzroci ovakvog stanja dolaze od erozije zemljišta vetrom i od spiranja vodom, kao i od loše farmerske prakse, lošeg upravljanja irigacijom (preterano korišćenje podzemne vode koja ne stiže da se obnovi), kao i od preteranog korišćenja veštačkih đubriva. Korišćenje veštačkih đubriva je poraslo sa 69,8 kg po hektaru u 1991-92 na 118,3 kg po hektaru u 2015-16 godini. [2]

Posle relativno kratkog razdoblja koje se meri u decenijama a ne vekovima, intenzivna primena mineralnih đubriva zakratko povećava prinose useva ali - ako se ona primenjuju bez korišćenja organskih đubriva ili u intenzivnim dozama - dolazi do strukturnog propadanja zemljišta i opadanja njegove plodnosti. Studija o acidifikaciji zemljišta, koju su na Tatrama u Slovačkoj sprovedli stručnjaci Slovačke akademije nauka i Univerziteta Kolorado, ukazuje šta se može desiti kada azotni depozit u zemljištu pređe određeni nivo - što se može očekivati i u delovima Evrope do 2050-te godine. Regioni severne Evrope i istočnog dela SAD već se nalaze na pola puta u procesu acidifikacije zemljišta.

Do povećanja nivoa azotnog taloga u plodnom zemljištu dolazi prvenstveno od industrijalizacije poljoprivrede (primene azotnog mineralnog đubriva u dužem periodu) što može da dovede do toksičnog nivoa acidifikacije i značajnog opadanja plodnosti zemljišta, kao i do oticanja kiselina i toksičnih metala u površinske vode - navodi se u ovoj studiji objavljenoj u časopisu Nature Geoscience. Obnova ovako zagađenog zemljišta može se očekivati samo u geološkom vremenu (dugom vremenskom periodu) pa se zato plodno zemljište računa u neobnovljive prirodne resurse.

Navedeno istraživanje je samo jedno u nizu istraživanja koja ukazuju na neodrživost moderne industrijske poljoprivrede usmerene na dostizanje što većih prinosa (i profita) uz isključivu upotrebu mineralnih đubriva. Posle relativno kratkog razdoblja koje se meri u decenijama a ne vekovima, intenzivna primena mineralnih đubriva zakratko povećava prinose useva ali - ako se ona primenjuju bez korišćenja organskih đubriva ili u intenzivnim dozama - dolazi do strukturnog propadanja zemljišta i opadanja njegove plodnosti.

Istraživanja u Americi ukazuju i na proces erozije zemljišta vetrom i “stanjivanje” sloja plodnog zemljišta - do kog dolazi iz istih razloga. Intenzivna primena mineralnih đubriva (bez dodatka organskog) dovodi do “spaljivanja” površinskog sloja zemljišta, zato što mineralno, hemijsko đubrivo razara biofluoru zemlje koja povezuje njene čestice, pa se zato površinski sloj pretvara u prašinu koju vetar lako raznosi.

Značajan deo svetske poljoprivredne proizvodnje obavlja se u aridnim i semiaridnim uslovima. U tim reonima, temperatura, relativna vlaga i svetlost ubrzavaju produktivnost biljaka. Sa druge strane, voda je lošijeg kvaliteta i zemljišta su sve manje plodna i gube svoju strukturu. Jedan od značajnih problema je taj što poljoprivreda postaje sve intenzivnija, pa se sve više gube fizičke karakteristike zemljišta.

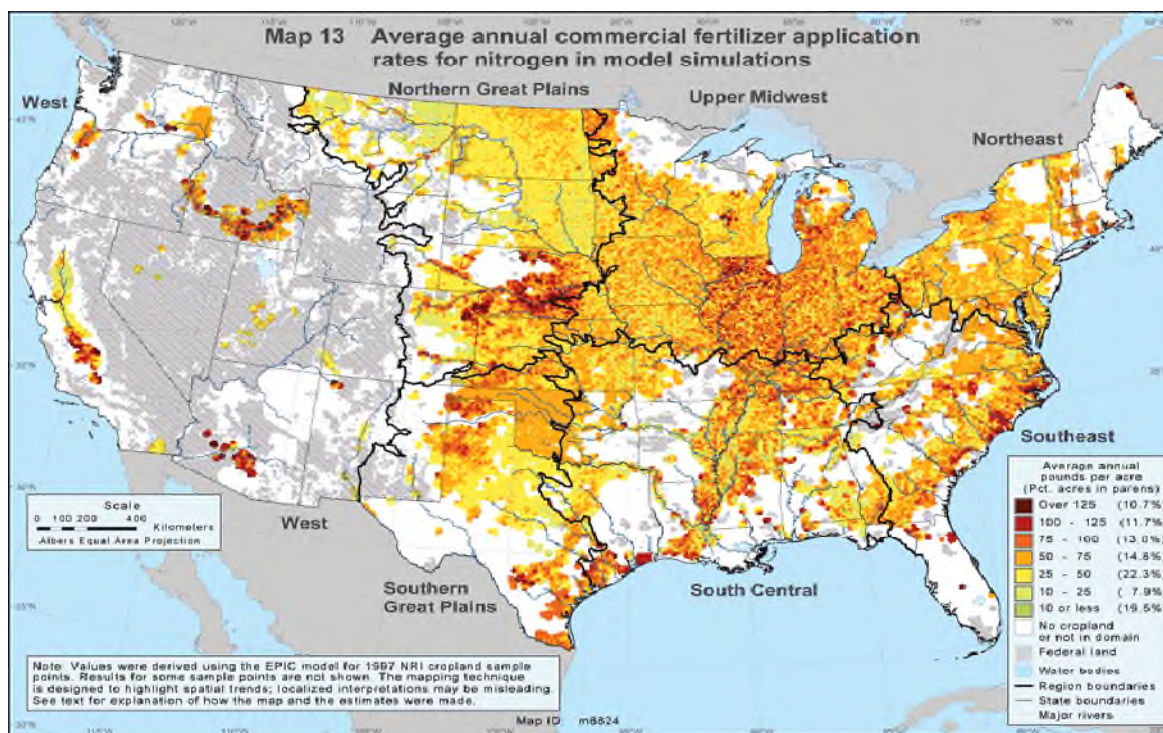
Tehnološka poboljšanja koja imaju za cilj da zemljište dovedu do nivoa boljeg iskorišćavanja vode, obično dovedu i do gubitka fizičkih osobina zemljišta. Kombinacija korišćenja teških mašina u polju i intenzivnog navodnjavanje, može dovesti do ozbiljnih problema u degradaciji zemljišta. Osim upotrebe vode sa dosta natrijuma, neodgovarajuća upotreba đubriva i pesticida dovodi do osiromašenja zemljišta i to hemijskog i biološkog. Situacija se pogoršava uticajem klimatskih faktora (visoka temperatura, pljuskovi i dr). To dovodi do erozije, akumulacije soli i preterane mineralizacije. U slučaju intenzivne poljoprivrede, fizičke osobine zemljišta, odnosno njegova struktura, brzo se narušavaju.

Američka poljoprivreda je poznata u celom svetu po svojoj visokoj produktivnosti, kvalitetu i efikasnosti u pružanju robe potrošačima. Ovako visoka produktivnost Američkih farmara obezbeđuje izobilje hrane po pristupačnim cenama. Cene hrane američkih potrošača je najniža u svetu. Ovi visoki nivoi poljoprivredne proizvodnje se postižu korišćenjem mineralnih sastojaka kao što su azot, fosfor i kalijum u vidu veštačkih đubriva. Kada se hranljive materije primenjuju preko potreba biljaka, tada imaju potencijal da zagađe površinske i podzemne vode. Hranljive materije su hemijski elementi koji su neophodni za biljnu i životinjsku ishranu. Nutrijenti su amonijak, urea, amonijum-nitrat, amonijum sulfat i, kalijum hlorid, i diamonijum fosfat. Oni su proceduju u izdani putem kiše u vode za navodnjavanje.

Oko 11,5 miliona metričkih tona godišnje (Mt/god) azota u svim oblicima se koristi kao đubrivo u Sjedinjenim Državama. Amonijak predstavlja oko 32 procenta od ukupnog azota đubriva, i to; uree i amonijum nitrata zajedno predstavljaju oko 37 procenta, amonijum-nitrat, 5 procenta, i amonijum-sulfat, 2 procenta. [3]

Postizanje optimalnih prinosa bez primene prekomerne upotrebe hranljivih materija treba da bude cilj svih. Višak azota i fosfora u površinskim vodama i azota u podzemnim vodama je uzrok eutrofikacije (višak algi nagli njihov rast).

Glavni izvor zagađenja nitrata u podzemnim vodama je rezultat poljoprivrede. Poljoprivreda zagađuje više resursa podzemnih voda nego bilo koje drugo zagađenje. Prekomernom upotrebom zemljišta dolazi do njegovog osiromašivanja, pokušaj da se popravi produktivnost manje produktivnih zemljišta, tako što se sve više i više azota na bazi đubriva unosi na zemljište, u pokušaju da zadrži konstantan prinos, dovodi do još veće kontaminacije i degradacije



Slika 1: Prosečna godišnja stopa potrošnje azotnih đubriva u SAD. Simulacioni model za zemljište, gubitak nutrijenata i organskog ugljenika zemljišta.

Kretanje mineralnih materija kroz zemljište može se vršiti isključivo kretanjem vode, pa samim tim kontaminiranost zemljišta zavisi od kretanja vode.

Razvojem i upotrebom programa kojim se definiše kretanje vode, može se definisati i kretanje mineralnih materija. Ako se poznaju mehanizmi kretanja vode kroz zemljište, može se sprečiti unos većih količina mineralnih materija, a samim tim se sprečava i kontaminacija zemljišta.

Prekomerna eksploatacija podzemnih voda je ozbiljan problem u oko 60 odsto urbanih i industrijskih centara. Oko 65 odsto stanovništva Evrope zavisi od podzemne vode i njenog kvaliteta. Koncentracije nitrata u vodi su ozbiljan problem u severozapadnoj Evropi, a dozvoljene količine pesticida su prekoračene na između 60 i 75 odsto poljoprivrednog zemljišta, u zavisnosti od regiona. [4]

Prema podacima Instituta za javno zdravlje „Batut“, oko 50 % kontrolisanih vodovoda uspeva da obezbedi hemijski i mikrobiološki ispravnu vodu za piće. Kao ilustraciju može se navesti podatak iz 2014. godine kada je od 155 kontrolisanih vodovoda samo 47,75 % imalo ispravnu vodu za piće. Poslednji podatak iz 2015. godine pokazuje da je kontrolisano 156 vodovodnih sistema, od čega je bilo ispravno 82 ili 52,56%. Pored lošeg kvaliteta pijaćih voda, u Srbiji se kao poseban problem javlja nedostatak kvalitetnih izvorišta vode. Taj problem naročito je izražen u Vojvodini u regionu Banata. Više od 75% izvorišta za vodosnabdevanje u Vojvodini čine podzemne vode. One su po pravilu, a pogotovu u Banatu, opterećene visokim sadržajima huminskih supstanci, amonijaka, gvožđa, mangana, natrijuma i veoma toksičnog arsena. Sadržaji ovih parametara višestruko prelaze granice koje su propisane odgovarajućim pravilnikom, a njihovo uklanjanje iz sirove vode veoma je komplikovano i veoma skupo. Prema „Batutovim“ podacima, najgore stanje je u Srednjobanatskom okrugu gde je voda 100% fizičko-hemijski neispravna. Nakon toga sledi Severnobanatski okrug gde je voda neispravna u 92,96% slučajeva. Što se tiče centralne Srbije, neispravna voda je u Šumadijskom okrugu i to 27,81%, Jablaničkom okrugu 14,78% i u Beogradu 13,62%.

Ljudi u Zrenjaninu i Srednjobanatskom okrugu praktično nemaju načina kako da dobiju dobru pijaću vodu. Kada bi, primera radi, fabrika vode ponovo bila napravljena u Zrenjaninu, ona zbog lošeg kvaliteta sirove vode ne bi mogla da bude kvalitetna.

Evropski parlament je tokom marta 2009-te godine usvojio rezoluciju o pogoršanju stanja poljoprivrednog zemljišta u Evropskoj uniji. Nešto preciznija slika o stanju poljoprivrednog zemljišta u Evropi može se dobiti iz dokumenata Evropske komisije iz 2006-te godine - Tematska strategija za zaštitu zemljišta, Procene uticaja (Thematic Strategy for Soil Protection - summary of the impact assessment, Brussels 22.9.2006). Prema ovoj proceni, degradacija zemljišta uključuje više aspekata među kojima je najznačajniji smanjenje organske materije u zemljištu. Organska materija u zemljištu (Soil organic matter SOM) igra glavnu ulogu u ugljeničnom ciklusu zemljišta. Zemljište je u isto vreme emiter gasova sa efektom staklene bašte (koji utiču na promenu klime, kao što su ugljen-dioksid i metan) a istovremeno je i najveći magacin koji sadrži oko 1500 gigatona organskog i neorganskog ugljenika. Priblizno 45% zemljišta u Evropi ima veoma nizak sadržaj organske materije (sto znači 0-2% organskog ugljenika) i 45% zemljišta ima srednji nivo ugljenika (što znači 2-6% organskog ugljenika). Problem je naročito izražen u zemljama na jugu Evrope ali isto tako i u delovima Francuske, Britanije, Nemačke i Švedske. Prema preporukama IAASTD (studija velike grupe naučnika koja je urađena pod okriljem UN) koja zaključuje da iako su određene poljoprivredne tehnologije značajno doprinele povećanju produktivnosti poljoprivredne proizvodnje u prošlosti (Zelena revolucija, Industrijska poljoprivreda) te iste tehnologije, kao što je upotreba pesticida i veštačkog đubriva, sada prete socijalnoj održivosti i održivosti prirodne sredine u poljoprivredi. Isključiv naglasak na rast proizvodnje u poljoprivredi neće obezbediti održivu sigurnost hrane u svetu.

3. ZAŠTITA PODZEMNIH VODA

Oblast očuvanja zemljišta i podzemnih voda obuhvata gotovo sve segmente našeg društva i upravo iz tih razloga je neophodno angažovanje svih, kako istraživača (multidisciplinarni pristup istraživanjima), tako i nadležnih ministarstava, privrednih društava, lokalne uprave i dr. Prioritetna istraživanja u oblasti očuvanja zemljišta i podzemnih voda mogu se grupisati u sledeće osnovne celine:

- razvoj tehnologija očuvanja zemljišta i podzemnih voda
- naučni pristup očuvanja ekosistema, integrisano upravljanje u oblasti očuvanja zemljišta i podzemnih voda
- hazardi životne sredine i ekosistemska procena rizika

- istraživanje klimatskih promena i njihov uticaj na očuvanje zemljišta i podzemnih voda, praćenje uticaja i adaptacija.

Zaštita ekosistema zahteva multidisciplinarni pristup rešavanju problema, od posmatranja i razumevanja do aktivnog rešavanja problema. Aktivnosti su predviđene u odnosu na resurse, vodu, vazduh i zemljište, biodiverzitet urbanih sistema i šuma. Značajne probleme sa kojima se stanovništvo susreće svakodnevno su, kontaminacija obradivog zemljišta i nedostatak sistema za prečišćavanje industrijskih i urbanih otpadnih voda, koje se izlivaaju u rečne tokove. U oblasti kvaliteta zemljišta, prednost imaju istraživanja remedijacije zemljišta. Intenzivno se istražuju mogućnosti primene fitoekstrakcije, imobilizacije kontaminanata i tehnike tzv. „pranja“ zemljišta. Aktivnosti u istraživanjima treba proširiti s ciljem razvoja novih tehnologija u oblasti pouzdanosti i rizika urbanih vodenih sistema, posebno u kontekstu nestašice vode i nereguliranih uslova vodosnabdevanja. Tehnološka rešenja treba da budu otvorena i pristupačna, tehnički jednostavnija i jeftinija za rad i održavanje. Stanje ekosistema predstavlja ključni pokazatelj efekata klimatskih promena, a sagledavanje ovog problema obuhvata dugoročno praćenje ekoloških parametara, indikatora klimatskih i drugih promena u prirodnim, poluprirodnim i agroekosistemima. Neophodno je razviti takav sistem praćenja, koji se oslanja na postojeće evropske mreže kao što je to ILTER-Europe, regionalna mreža u okviru Međunarodne mreže dugoročnih ekoloških istraživanja (ILTER). Time bi se obezbedila razmena podataka i bliska naučna saradnja sa regionalnim i evropskim institucijama, radi razumevanja promena u ekosistemima pod uticajem klimatskih promena i njihovog uticaja na biodiverzitet.

Ekološka procena hazarda i rizika danas, a uslovljena pre svih Okvirnom direktivom Evropske unije o vodama (WFD), [5] podrazumeva praćenje statusa ekosistema kao celine, jer se integritet ekosistema smatra merom njegovog ekološkog statusa. Ovakav koncept se mnogo više oslanja na praćenje efekta pojedinih hazardnih materija (a uslovljeno REACH Direktivom), ali i sinergističkog dejstva velikog broja hazardnih i štetnih materija na biološke sisteme, od individue, preko populacija, do ukupnih ekosistema, koji se ne mogu utvrditi isključivo hemijskim analizama, već širokim spektrom ekotoksikoloških metoda.

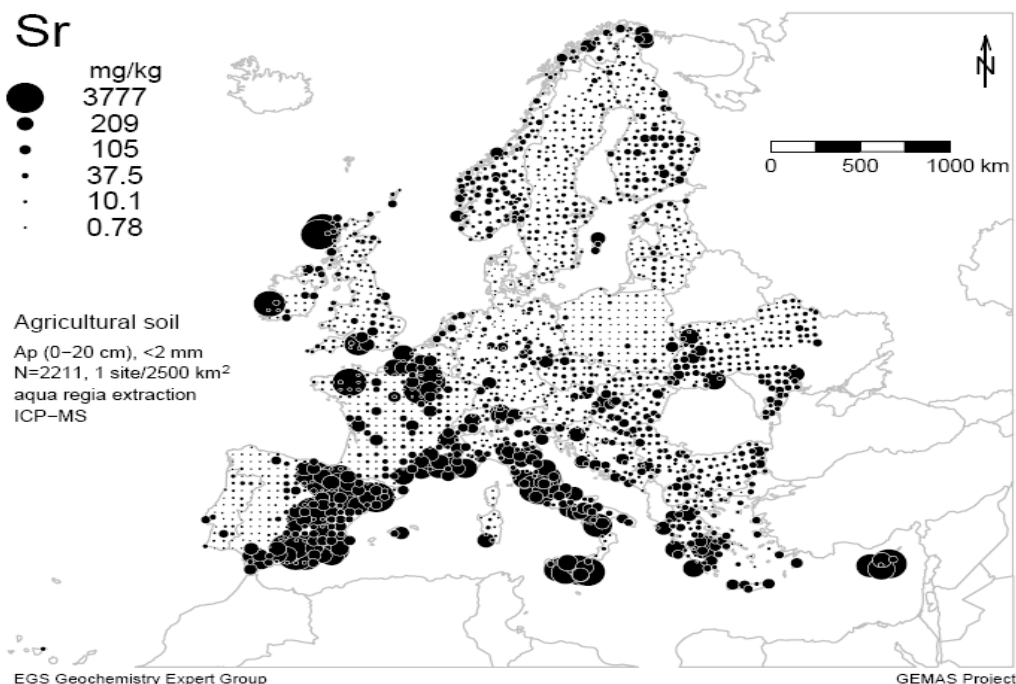
Klimatske promene, prema različitim scenarijima i izveštajima, bitno će uticati na promene prirodnih sistema i neke ključne resurse životne sredine (poljoprivredu, zemljište, vodne resurse, šume), a time i na sektor ekonomije. Međutim, brzina i posledice promena tokom 21. veka, su veoma neizvesne, naročito u regionalnom smislu, i po svemu sudeći će biti veoma ozbiljne. Kako će sistem upravljanja životnom sredinom biti značajno uslovljen pravcem globalnog zagrevanja u 21. veku, neophodno je da se, na osnovu strateških prioriteta i politike u oblasti očuvanja zemljišta i podzemnih voda, obezbede uslovi za sprovođenje sistematskog monitoringa i istraživanja uticaja klimatskih promena na životnu sredinu, kao osnove za donošenje strategije za proces adaptacije.

Pošto u Republici Srbiji još uvek nisu pokrenuta kompleksna proučavanja u ovom kontekstu, a imajući u vidu različite scenarije o klimatskim promenama u ovom veku, potrebno je pokretanje kompleksnog makroprojekta, koji bi imao regionalni karakter, kojim bi bili obuhvaćeni ključni resursi očuvanja zemljišta i podzemnih voda. Razvojem regionalnog modela, stvara se mogućnost predviđanja promena koje će se odraziti na upravljanje resursima, zaštite biodiverziteta, vodnih potencijala, zaštitu i planiranje upravljanja prostorom sa procenom rizika i društveno-ekonomskim posledicama.

Potrebne mere uključuju:

- značajni podsticaj istraživanjima u oblasti očuvanja zemljišta i podzemnih voda, kao i klimatskih promena,
- formiranje nacionalnih laboratorija za kontrolu kvaliteta vode, zemljišta i vazduha,
- podrška institucijama za praćenje kvaliteta zemljišta i podzemnih voda koji se oslanja na postojeće mreže, u okviru međunarodne mreže dugoročnih ekoloških istraživanja
- podsticaj za veće uključivanje naših istraživača u projekte programa EU

Geološki savez Evrope pokrenuo je u 2007 godini GEMAS projekt kojim je napravljena geološka karta Evrope sa kartom zagađivača i sadržanosti mineralnih materija u zemljištu. Na osnovu sveobuhvatnih ispitivanja uzorkovanog zemljišta, gde su učestvovalе skoro sve zemlje Evropske unije kao i Srbija, došlo se do izrade Geohemijskog Atlasa Evrope.



Slika 2: Prikaz rasprostranjenosti Sr na poljoprivrednom zemljištu u Evropi

3. ZAKLJUČAK

Izmenjene privredno-sistemske prilike u svetu i kod nas zahtevaju od naučnoistraživačkog rada odgovore na socijalne, ekološke i ekonomske izazove (rastuću potražnju za bezbednijom, zdravijom i kvalitetnijom hranom) i za održivim korišćenjem i proizvodnjom obnovljivih bioresursa. U budućim istraživanjima, potrebno je objediniti osnovna, primenjena i razvojna istraživanja koja zajednički treba da doprinesu izgradnji srpske bioekonomije zasnovane na znanju putem udruživanja nauke, industrije i drugih zainteresovanih faktora s ciljem:

- očuvanje zemljišta i podzemnih voda, biljni i životinjskih resursa
- izgradnja održivog i efikasnog poljoprivrednog i prehrambenog sektora,
- obezbeđenje hrane koja zadovoljava potrebe potrošača u pogledu kvaliteta i bezbednosti,
- razvoj tehnologija koje će sačuvati životnu sredinu od uticaja efekata poljoprivredne proizvodnje,

Poslednjih godina, ova oblast je među najvidljivijim u međunarodnim okvirima. Tako u Sedmom Okvirnom Programu EU u programu „Saradnja” unutar tematske oblasti „Hrana, poljoprivreda, ribarstvo i biotehnologija” istraživačke grupe iz Srbije se po procentu uspešnosti nalaze na evropskom proseku (oko 17% uspešnosti).

Uzroci problema su:

- nepostojanje sistematske kontrole primene mineralnih materija;
- neadekvatno upravljanje plodnošću zemljišta i neadekvatna primena mineralnih i organskih đubriva;
- loša pralsa korišćenja zemljišta koja podstiče njegovu eroziju ;
- nizak nivo svesti o potrebi očuvanja kvaliteta zemljišta;
- nepostojanje sistematskog praćenja stanja zemljišta;
- nisu identifikovana područja pod rizikom za zagađenje zemljišta i podzemnih voda prekomernom upotrebom mineralnih materija
- nisu identifikovana područja pod rizikom od erozije, smanjenja organske materije, zaslanjivanja, klizišta i nabijanja zemljišta.

Konvencija Ujedinjenih Nacija o borbi protiv dezertifikacije u zemljama sa teškom sušom i/ili dezertifikacijom (UNCCD), predstavlja prvi međunarodni pravni instrument koji uređuje pitanja dezertifikacije i posledice suša, kao probleme globalnih razmera, u kontekstu zaštite zemljišta i održivog razvoja. Dezertifikacija kao proces, znači degradacija zemljišta u aridnim, poluaridnim i suvim subhumidnim oblastima, kao posledica različitih faktora, u prvom redu klimatske promene i antropogene aktivnosti. Varijabilnost i promene klime na našem području, upućuju na realnost očekivanja povećane učestalosti ekstremnih klimatskih događaja: suše, intenzivni toplotni talasi, veoma intenzivne kratkotrajne padavine i dr. Spoznaja njihovog uticaja, kao i postupka njihove redukcije, na karakteristike vodnih resursa i procesa degradacije zemljišta, upućuju na uključivanje u međunarodne programe istraživanja multidisciplinarnog karaktera.

LITERATURA

- [1] *An Approach to Water Pollution, Assessing TMDL Approach to Water Quality Management*, Committee to Assess the Scientific Basis of the TMDL, Washington, DC: National Academy Press, 2011,
- [2] CROFT T. N., McBride D., CROSS M., GEBHARDT J.E., *Multi-component free surface flows and rotating devices in the context of minerals processing*, International Journal of Computational Fluid Dynamics, p. 93 - 107., 2009,
- [3] BELER-BAYKAL B., ALLAR A. D., *Upgrading fertilizer production wastewaters effluent quality for ammonium discharges through exchange with clinoptilolite*, Environmental Technology, p 665 – 672., 2008,
- [4] *Deterioration of agricultural land in the EU* - 12 March 2009, Strasbourg,
- [5] http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html