

Interreg - IPA CBC 
Bulgaria - Serbia
SOIL PRESERVATION INITIATIVE NOW! SPIN

VODIČ ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA



The project is co-funded by EU through the Interreg-IPA CBC Bulgaria-Serbia Programme



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Общинска администрация
Бойница

VODIČ
ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA

Zaječar, 2019.

Ова публикација је направљена је уз помоћ средстава Европске уније кроз Interreg-ИПА Програм прекограничне сарадње Бугарска-Србија под бројем ССИ No 2014ТС16I5СВ007.

Јединствено одговорно лице за садржај ове публикације је РАРИС – Регионална агенција за развој источне Србије и ни на који начин не може бити тумачен као став Европске уније или Управљачког тела програма.

SADRŽAJ

O Projektu.....	5
Uvod.....	7
1. Karakteristike Projektnog regiona	9
1.1. Geografske karakteristike područja okruga Zaječara i Vidina	9
1.2. Klimatološke karakteristike područja okruga Zaječara i Vidina	11
1.3. Zemljišta i osnovne karakteristike tipova zemljišta na području okruga Zaječara i Vidina	11
1.4. Poljoprivredna proizvodnja na području okruga Zaječara i Vidina	14
2. Faktori zagađenja, njihovi izvori i njihov uticaj na zemljište i poljoprivredu.....	18
2.1. Faktori ekološke opasnosti koji utiču na zemljište	19
2.2. Zagađivači tla: uzroci i efekti u kratkoročnom, srednjoročnom i dugoročnom periodu	21
2.3. Primeri tehnika analize uzroka i efekta primenjenih u poljoprivredi.....	21
2.4. Primenjene tehnike analize rizika za procenu i sprečavanje zagađenja zemljišta.....	25
2.5. Najčešći faktori zagađenja u prekograničnom području Zaječara i Vidina	26
2.6. Poljoprivredna proizvodnja kao uzročnik zagađenja zemljišta.....	28
2.7. Zagađenje poljoprivrednog zemljišta u Evropi	30
3. Zaštita useva i upravljanje usevima za održivi razvoj	33
3.1. Pristup zaštite useva zasnovan na pesticidima	33
3.2. Uticaj pesticida na zemljišta i alternativne metode	34
3.3. Ekološki prihvatljivi načini upravljanja usevima	35
3.4. Pregled upravljanja merama zaštite bilja na području Zaječarskog i Vidinskog okruga	38
3.5. Dobra praksa za zaštitu bilja u EU	41
4. Planiranje upravljanja i unapređenja zemljišta.....	44
4.1. Monitoring.....	44
4.2. Sanacija, remedijacija i rekultivacija zemljišta.....	45
4.3. Inspekcijski nadzor nad radom subjekata zaštite zemljišta	46
4.4. Planiranje zaštite zemljišta na lokalnom i regionalnom nivou.....	47
4.5. Primer primenjenih tehnika planiranja rešavanja problema zagađenja zemljišta	48
4.6. Uloga regulatornih organa	50

5. Pravne mere za sprovođenje zakona i njihov značaj za održivi razvoj	53
5.1. Uloga i značaj obrazovanja za životnu sredinu.....	53
5.2. Uloga i značaj sprovođenja propisa o zaštiti zemljišta.....	55
5.3. Princip “zagađivač plaća”	56
6. Primeri najbolje prakse u očuvanju tla	58
6.1. Najbolja praksa u državama članicama EU – utvrđivanje kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih efekata.....	58
6.2. Najbolja praksa u Srbiji.....	59
6.3. Najbolje prakse u Bugarskoj.....	61
7. Zaključna razmatranja	63
8. Korišćena literatura.....	65

O Projektu

Naziv projekta	Inicijativa za očuvanje zemljišta
Vodeći partner	RARIS – Regionalna agencija za razvoj istočne Srbije /Srbija
Drugi partner	Opština Bojnica /Bugarska
Ciljevi projekta	Opšti cilj: Očuvanje i poboljšanje kvaliteta zemljišta u Vidinskom i Zaječarskom okrugu i pograničnom području. Specifični cilj: Unapređeni kapaciteti u Vidinskom i Zaječarskom okrugu za zajedničko očuvanje i poboljšanje kvaliteta zemljišta izloženog zagađenju izazvanim ljudskim aktivnostima.
Aktivnosti projekta	1. Inicijalne konferencije na početku projekta (Zaječarski okrug) 2. Izrada Vodiča za zaštitu zemljišta 3. Trening o zaštiti zemljišta (Zaječarski okrug) 4. Konferencija o prekograničnoj zaštiti zemljišta (Bugarska) 5. Izrada Akcionog plana zaštite zemljišta u prekograničnom području 6. Sastanci Prekogranične radne grupe za zaštitu zemljišta (Bugarska i Srbija) 7. Internet platforma 8. Finalna konferencija projekta (Zaječarski okrug)
Ciljne grupe	<ul style="list-style-type: none">• Regionalni i lokalni organi javne uprave i druge organizacije iz Vidinskog i Zaječarskog okruga.• Organizacije civilnog društva• Privredni subjekti aktivni u životnoj sredini i poljoprivredi.• Učesnici u aktivnostima izgradnje kapaciteta.

Uvod

Rasipanje i uništavanje naših prirodnih dobara, ogoljivanje i iscrpljivanje zemlje umesto povećanja njene iskoristivosti – to će već našoj deci znatno umanjiti mogućnosti napretka kojim uživamo, a koji smo im dužni predati – veće i razvijenije.

(Teodor Ruzvelt – Theodore Roosevelt)

Čovek je u 20. veku Zemlji napravio više štete nego u celoj njenoj istoriji.

(Žak Iv Kusto – Jacques Yves Cousteau)

Iz zemlje sve dolazi i sve se u zemlju vraća.

(Ksenofan)

Ukoliko stvarno misliš da je problematika zagađivanja manje važna od ekonomije, probaj ne disati dok brojiš novce.

(Gaj Mek Ferson – Guy McPherson)

Zagađenost životne sredine, vazduha, vode i zemljišta je različita kroz razvojne epohe čovečanstva. Prema stepenu degradacije životne sredine, u razvoju ljudske civilizacije postoje tri epohe:

- poljoprivredna koja traje do sredine devetnaestog veka,
- industrijska do 1950. godine i
- tehničko-tehnološka koja obuhvata drugu polovinu XX veka i traje do danas.

U prvoj epohi degradacija je bila minimalna, gotovo zanemarljiva, ali sa povećanjem broja stanovništva, te sve veće aktivnosti čoveka u prirodi, povećava se i stepen degradacije prirodnih ekosistema i životne sredine u celini. Intenzivan razvoj industrije krajem XIX i u prvoj polovini XX veka i proizvodnja radi sticanja profita, korišćenje fosilnih goriva kao energetskih izvora dovodi do ugrožavanja životne sredine u većem obimu, tako da se postavlja pitanje opstanka života na planeti Zemlji.

U savremenom društvu, društvu XXI veka, zaštita životne sredine predstavlja jednu od vodećih tema. Svakog dana se možemo susresti sa primerima zagađenja, kako na teritoriji naše države, grada ili opštine, tako i u svetu. Svest o potrebi očuvanja životne sredine se nažalost razvila tek kada je došlo do tačke istrebljenja životinjskih vrsta, oštećenja ozonskog omotača, globalnog otopljanja, zagađenja vode, vazduha, zemljišta. Tek tada se postavilo pitanje odnosa međunarodne zajednice, država i pojedinca prema životnoj sredini i života u zdravom okruženju.

Na konferenciji UN o životnoj sredini i održivom razvoju, održanoj u Rio de Žaneiru 1992. godine, usvojena je Deklaracija o životnoj sredini i održivom razvoju, koja je sadržala 27 osnovnih principa zaštite životne sredine. Osnovni stav Deklaracije je da život i harmonija sa prirodom predstavljaju osnovni smisao čovekovog postojanja. Osnovni principi sadržani u toj deklaraciji tiču se održivog razvoja, preventivnosti, reciklaže, javnosti podataka o stanju životne sredine, a tu su i principi – „zagađivač plaća" i „korisnik plaća".

Jedan od najznačajnijih principa Deklaracije je Princip 10. u kome stoji:

„Problemi životne sredine najbolje se rešavaju uz učešće svih zainteresovanih građana na odgovarajućem nivou. Na nacionalnom nivou, svaki pojedinac mora imati odgovarajući pristup informacijama o životnoj sredini, koje su u posedu javnih organa, uključujući informacije o opasnim materijama i aktivnostima u njihovoj zajednici, i mogućnost da učestvuje u postupku donošenja odluka. Države će podržavati i podsticati svest i učešće javnosti kroz obezbeđenje široke dostupnosti informacijama“.

Jer, koliko efikasno upravljamo nekim područjem danas, to upravljanje će uticati da se tom području sačuvaju sve vrednosti i za buduće generacije, ili će, biti uništeno.

Svet je 29. jula 2019. godine, ušao u **ekološki dug**, što će reći da smo do ovog datuma potrošili više nego što ekosistemi planete Zemlje mogu u godini dana da obnove.¹ Dan ekološkog duga ove godine obeležen je najranije otkako se sprovode merenja. Organizacija „Global Footprint Network“ svake godine izračunava dan prekoračenja. Prošle, 2018. godine u dug se ušlo 1. avgusta. Unutar „budžeta“ zemljinih prirodnih resursa smo bili sve do oko 1970. godine, kada je Dan ekološkog duga Zemlje bio 23. decembar. Za deset godina, 1980. godine, u dug se ušlo šest nedelja ranije, 1990., to je bio 13. oktobar. Godine 2000. u dug je planeta ušla 4. oktobra, a 2010. godine 28. avgusta. Sada, devet godina kasnije, oboren je i taj rekord.

Svrha ovog Vodiča za zaštitu zemljišta je:

- Da služi kao tehnička osnova za sve aktivnosti na izgradnji kapaciteta projekta;
- Da pruži relevantne, tačne i blagovremene informacije o životnoj sredini i zaštiti zemljišta, posebno u poljoprivredi;
- Da predstavi primere dobre prakse zaštite zemljišta u EU;
- Da podrži replikaciju i održivost projekata.

¹ BBCnews na srpskom: Ekološki dug: Za život nam nije dovoljna jedna Zemlja – trenutno nam treba 1,75 planete, 29. jul 2019.

1. Karakteristike Projektnog regiona

Projekat Inicijativa za očuvanje zemljišta se realizuje na teritoriji okruga Zaječar i Vidin.

1.1. Geografske karakteristike područja okruga Zaječara i Vidina

Zaječar je centar Zaječarskog upravnog okruga. Smešten je u srednjem delu karpatske Srbije, u središtu Timočke Krajine, u Zaječarskoj kotlini, na 43°53' severne geografske širine i 20°40' istočne geografske dužine na 137 m apsolutne visine.² Grad leži u međurečju dveju reka, na sastavu Crnog i Belog Timoka. Zaječarska kotlina se nalazi između dva planinska luka, karpatskog i balkanskog, smeštena između Crnorečke kotline na zapadu i Negotinske nizije na severu.

Zaječarski upravni okrug zahvata površinu od 3.623 km². U okviru okruga ukupno poljoprivredno zemljište obuhvata preko 123.000 hektara, a neplodno zemljište se prostire na preko 10.000 hektara. Od poljoprivrednog zemljišta na oranice i bašte otpada oko 76.000 ha, na voćnjake oko 5.000 ha, vinogradi su zasnovani na oko 3.500 ha, dok se livade i pašnjaci prostiru na preko 35.000 hektara. Šume se prostiru na oko 118.000 ha.

U Zaječarskom okrugu, prema poslednjem popisu živi oko 120.000³ stanovnika, od toga na području Zaječara preko 60.000, a u opštinama gotovo još toliko i to: Boljevac (13.000), Knjaževac (31.000), a u Sokobanji (16.000).

Vidinski region se nalazi na krajnjem severozapadu Bugarske i zauzima teritoriju od 3.022 km², što predstavlja 2,7% celokupne državne teritorije Bugarske⁴. Region obuhvata 11 opština: Vidin, Bojnica, Bregovo, Belogradčik, Gramada, Dimovo, Kula, Makreš, Novo selo, Ružinci, Čuprene, sa 142 naseljena mesta. Oblast Vidina nalazi se u jugozapadnom obodu Vlaške nizije, severne geografske širine 43° 49' i 22° 43' istočne geografske dužine. Grad se razvio na okuci Dunava, u ravničarskom kraju. Nadmorska visina grada je oko 40 m. Reljef regiona je raznovrstan, menja se od reke Dunav do Stare planine i zaokružuje četiri prirodno-geografske zone: Dunav-priobalne nizije – Vidin i Arčar-Orsoja su najplodnije zemljište, Dunavska visoravan; Pre-Balkan i Stara planina. Ovakav reljef daje mogućnosti za razvoj poljoprivrede i dobre infrastrukture. Poljoprivredno zemljište, po popisu od 2017/2018. godine obuhvata površinu od 186.722 hektara što čini 61,6% ukupne površine, dok je pod šumama 85.970 hektara ili 28,5 % celokupne teritorije regiona⁴. Oranice čine 92% poljoprivrednih površina, vinogradi 1,2%, a ostalo je pod prirodnim i veštačkim livadama i pašnjacima.

² <http://www.zajecar.info>

³ Republika Srbija, Republički zavod za statistiku: Popis 2011

⁴ <https://en.wikipedia.org/wiki/Vidin>

Celu oblast karakteriše slabija naseljenost, pa po podacima od 31.12.2018. godine, na ovom području živi preko 84 hiljade stanovnika (preko 43 hiljade žena i 41 hiljada muškaraca), od toga u gradu oko 55 hiljada i na selu preko 29 hiljada⁴.

Karta projektnog područja



1.2. Klimatološke karakteristike područja okruga Zaječara i Vidina

Kontinentalnu klimu okruga Zaječara sa određenim specifičnostima uslovljavaju kontinentalni položaj Zaječara i njegova otvorenost prema Vlaško-pontijskom basenu. Klima je vlažno umerena, sa toplim letom i umereno hladnom zimom, sa promenljivim prelaznim godišnjim dobima, od kojih je jesen toplija.

Leto ima stabilniji karakter zbog uticaja tzv. azorskog anticiklona, dok su zime pod uticajem ciklona Atlantika i Sredozemlja, ali i tzv. sibirskog anticiklona. Zaječar i okolina imaju umerenokontinentalnu klimu. Srednje godišnja temperatura vazduha (1995 – 2014)⁵ je 11,3°C, najtopliji mesec je jul (22,8 °C) a najhladniji januar (0,0 °C)⁵. Godišnja temperaturna amplituda iznosi 22,8 °C. To, kao i postepeniji prelaz iz zime u leto nego iz leta u zimu pokazuje kontinentalnost klime. Prosečan broj mraznih dana u godini je 98,8, a u januaru je takvih dana do 26. Broj toplih dana u samom gradu je oko 100. Godišnja količina padavina iznosi 625,7 mm/m². Meseci sa najviše padavina su maj (65,5 mm/m²) i jun (67,5 mm/m²), a najmanje padavina je u januaru (35 mm/m²).

Područje Vidina se nalazi na ivičnom delu Vlaške nizije u oblasti umereno kontinentalne klime sa nešto oštrijim crtama zbog otvorenosti ka severu i severoistoku. Stoga su leta sušna i topla, a zime oštre i vlažne. Srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 11,20 °C, pri čemu je jul najtopliji sa srednjom temperaturom od 23,10 °C, a najhladniji januar sa minusnom temperaturom (-1,70 °C). Padavine su sezonski relativno dobro raspoređene sa 550 – 600 mm/m² na nižim i oko 750 mm/m² na višim terenima, odnosno prosečna godišnja količina padavina je 581,6 mm/m². Mesec sa najviše padavina tokom godine je jun (75,4 mm/m²), a najmanje padavina registrovano je u februaru, kada se prosečno meri 31,5 mm/m². Tokom zime, oko 50 dana su dani sa snežnim padavinama. Tokom godine preovlađujuće duvaju severozapadni vetrovi, dok tokom zime su češći istočni i severoistočni.

1.3. Zemljišta i osnovne karakteristike tipova zemljišta na području okruga Zaječara i Vidina

Zemljište nastaje dugotrajnim procesima raspadanja matične geološke podloge u različitim klimatskim uslovima i pod složenim dejstvom živih organizama (mikroorganizama, gljiva, biljaka, ...). Proces stvaranja zemljišta ili pedogeneza prolazi kroz faze fizičkog raspadanja matične geološke podloge, mineralizacije (obogaćivanja mineralnim materijalima) i humifikacije (izdvajanja organskih materija).

Zemljišta se dele na tipska ili razvijena i atipska (nerazvijena). Tipska zemljišta su nastala dugotrajnim i složenim prirodnim procesima u različitim geološkim, klimatskim, vodnim i vegetacionim uslovima.

Redzine su zemljišta brdsko-planinskih oblasti nastala na matičnim stenama u kojima dominiraju meki krečnjaci i fliš, a karakteriše ih vodopropustljivost i umereno bogatstvo humusom.

⁵ Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Meteorološka stanica Zaječar

Rankere su humusno – silikatna zemljišta razvijena planinskih predela na kojima se razvija vegetacija mešovitih i četinarskih šuma i uglavnom se koriste kao pašnjaci i livade.

Smonica (Vertisol) je tip zemljišta i formirana je na matičnim supstratima sa više od 30% gline, razvijena u klimatskim uslovima u kojima se smenjuju vlažni i sušni periodi. U vlažnom periodu, visok udeo gline uzrokuje bubrenje i smanjenu dreniranost zemljišta, a u sušnom periodu godine dolazi do kontrakcije kada se stvaraju pukotine u koje se obrušava zemljište iz površinskog horizonta.

Gajnjača predstavlja dobro ocedna i topla zemljišta. Sadržaj humusa kod gajnjača je u intervalu od 2 do 5%, neutralne su do slabo kisele hemijske reakcije, imaju visok kapacitet adsorpcije. Primarni tip vegetacije na gajnjačama su hrastove šume, a pogodne su i za ratarsku, povrtarsku, voćarsku i vinogradarsku proizvodnju.

Crvenica (Terra rossa) je naziv za crvena zemljišta posebno raširena u području karsta Istočne Srbije. Smatra se da je crvenica tip reliktnog tla nastala u toplijim klimatskim uslovima od današnjih. Karakteristična crvenkasta boja potiče od amorfnih gvožđevitih hidroksida.

Podzol je lagano tlo, vodopropusno, siromašno fosforom, kalcijumom i azotom. Ovo zemljište sive boje je slabe plodnosti zbog intenzivnog ispiranja mineralnih materija i velike je kiselosti.

Pseudoglej je zemljište sa nepovoljnim vodnim, vazdušnim i toplotnim karakteristikama. Zadržavanje vode u površinskim horizontima posledica je prisustva teže propusnog horizonta ili sloja u profilu. Intenzivnije korišćenje pseudogleja za biljnu proizvodnju je moguće uz primenu kompleksnih meliorativnih mera.

Atipska (nerazvijena) zemljišta su ona u početnim fazama nastanka, i to posle delovanja određenog erozivnog procesa. Atipskim zemljištima Srbije pripadaju: aluvijalna, eluvijalna, deluvijalna, eolska i antropogena zemljišta.

Aluvijalno zemljište (Fluviosol) je rasprostranjeno duž tokova velikih ravničarskih reka. Smenjivanje velikih voda (poplavnih talasa) i malovodnih perioda utiču na karakter aluvijalnih zemljišta. Tačnije ova zemljišta se odlikuju heterogenim mehaničkim sastavom – peskovi, ilovača i glina, propustljiva do teže propustljiva, uglavnom neutralne, ređe slabo kisele hemijske reakcije. Iako ova zemljišta pripadaju grupi potencijalno plodnih zemljišta, njihovo intenzivno korišćenje uglavnom zahteva primenu meliorativnih mera.

Eluvijalna i deluvijalna zemljišta nastaju kao posledica fizičkog raspadanja stenske mase. Prilikom fizičkog raspadanja na površini stenske mase formira se sloj rastresitog materijala. Debljina ovog sloja je promenljiva i varira od centimetarskih do desetmetarskih razmera. Raspadnuti materijal – eluvijum, ostaje na mestu (in situ). Kasnije povremenim površinskim tokovima formiranih nakon padavina, dolazi do transporta površinski raspadnutog materijala niz padine i nagibe u reljefu – deluviju.

Eolska zemljišta nastaju kao posledica eolskog procesa, odnosno nastaju aktivnošću vetrova.

Antropogena zemljišta nastaju dugotrajnim delovanjem čoveka koji promenom raznovrsnih mehaničkih i hemijskih postupaka i sredstava menja prirodne odlike zemljišta.

Pedološki pokrivač na teritoriji projekta je jako raznovrstan i složen zbog komplikovane biološke građe. Javlja se veliki broj tipova zemljišta i na manjim područjima.

Zaječarski okrug

Na prostoru istočne Srbije se razlikuju sledeća razvijena zemljišta: rendzine, rankere, černozem, smonice, gajnjače, crvenice, podzoli pseudoglej, močvarna zemljišta, slana zemljišta i druga.

Aluvijom je rasprostranjen u širini od 2000 m sa obe strane Crnog Timoka i Timoka. Taj "muljak" je veoma plodan. Plodne i dobre zemlje ima na dnu kotline (neogena glina, jezerska smonica, ilovača, peščari, peskovi i drugi jezerski sedimenti). Peskuša se nalazi iznad prve rečne terase, a iznad druge je peskuša sa šljunkovito – kamenitim zemljištem. Podzola je vrlo malo, a gajnjače ima u brdovitim delovima padina rečnih terasa. Na aluvijalnim zemljištima najčešće se gaji kukuruz i povrće. Na višim terasama gaji se pšenica, a na još višim ostale strnine (ječam, raž i ovas). Na terenima od 120 do 600 m nadmorske visine u mestima koji su zaklonjeni od vetra gaji se voće, dominantno šljiva i višnja, a tereni od 150 do 300 m su pod vinogradima.

Samoniklu vegetaciju uglavnom čine listopadne šume koje su najrasprostranjenije u podgorini Deli Jovana, Tupižnice i Stare planine.

Pregled površina poljoprivrednog zemljišta po nameni na teritoriji oba okruga je predstavljena u sledećim tabelama.

Tabela 1. Struktura korišćenog poljoprivrednog zemljišta prema poslednjem popisu poljoprivrede iz 2012. za opštine Zaječarskog okruga

Opština	Broj sela	Broj poljoprivrednih domaćinstava	Oranice i bašte (ha)	Voćnjaci i vinogradi (ha)	Livade i pašnjaci (ha)	Ukupna poljoprivredna površina (ha)
Zaječar	41	6.124	21.225	1.348	7.852	30.425
Boljevac	19	2.990	10.678	1.992	9.089	21.759
Knjaževac	85	5.010	7.328	2.093	8.087	17.508
Sokobanja	25	2.521	9.597	501	5.801	15.899
Ukupno	170	16.645	48.828	5.934	30.829	85.591

Vidinski okrug

Rasprostranjenost tipova zemljišta u Vidinskom okrugu je određena i u korelaciji je sa fizičko-geografskim karakteristikama područja. U podunavskim nizinama tla su pretežno karbonatna i tipični černozemi, a na višem, južnom i istočnom delu, kao i u najzapadnijem delu dunavske ravnice (zapadno od Belogradčika) razvijena su propusna i podzolna zemljišta. Južno od černozemske zone, u severnim delovima predbalkanske regije razvijaju se tamno siva, a u južnim delovima siva šumska zemljišta. U krškim krajevima rasprostranjena su humusno-karbonatna zemljišta (redzina). Uz rečne doline dominiraju aluvijalno-livadiska zemljišta.

Tabela 2. Struktura korišćenog poljoprivrednog zemljišta prema poslednjem popisu poljoprivrede iz 2018. za opštine Vidinskog okruga

Opštine	Obradivo zemljište	Korišćeno poljoprivredno zemljište u 2018. (ha)					Udeo zemljišta koji se zaista koristi u poređenju sa oranicama
		Ukupno se obrađuje	Oranice	Višegodišnji zasadi		Livade i pašnjaci	
				Vinogradi	Voćnjaci		
Belogradčik	16.922	6.184	2.174	48	128	3.832	36.5%
Bojnica	12.123	5.555	5.485	26	4	40	45.8%
Bregovo	13.002	9.320	9.251	1	67	0	71.6%
Vidin	35.777	28.229	27.452	515	190	72	78.9%
Gramada	13.109	8.789	8.699	1	19	69	67.0%
Dimovo	25.814	16.079	15.819	3	41	215	62.3%
Kula	19.543	11.352	11.250	16	22	63	58.1%
Makreš	13.209	7.400	7.171	2	15	210	56.0%
Novo selo	8.589	6.940	6.266	629	38	6	80.8%
Ružinci	16.293	9.516	9.138	0	15	361	58.4%
Čuprene	12.337	2.732	432	1	59	2.238	22.1%
Ukupno na regionu	186.722	112.101	103.141	1.246	604	7.109	60.0%

1.4. Poljoprivredna proizvodnja na području okruga Zaječara i Vidina

Zaječarski okrug

Na području Zaječarskog okruga poljoprivredna proizvodnja je podeljena u dva pravca – ratarstvo i voćarstvo–vinogradarstvo. U oba slučaja je sužen broj kultura koje se gaje, tako da se u ratarstvu izdvajaju proizvodnja pšenice i kukuruza, a među višegodišnjim zasadima: višnja, šljiva i vinova loza. Ostala proizvodnja, pre svega povrtnarstvo je svedeno na manje površine i orijentisano je na zadovoljavanje potreba opštinskih tržnica–pijaca.

Tabela 3. Fizički pokazatelji poljoprivredne proizvodnje na području Zaječarskog okruga za 2018.

A

Proizvodnja žita	Ukupno,ha	pšenica	raž	ječam	ovas	kukuruz	ostalo
Zaječar	21225,2	5283,4	255,6	1278,3	760,1	5688,8	400,2
Boljevac	10678,2	2013,6	25,9	465,45	341,5	2556,5	134,9
Knjaževac	7328,3	1954,3	24,1	399,5	116,4	2239,6	23,5
Sokobanja	9597,0	2562,8	10,9	357,35	170,6	2772,9	33,8
Zaječarski okrug	48828,7	11814,07	316,6	2500,6	1388,7	13257,8	592,5

B

Povrće, ha	paradajz	kupus i kelj	paprika	crni luk	beli luk	karfiol	šargarepa	grašak	ostalo
Zaječar	17,5	25,3	27,5	24,3	6,6	1,8	3,6	5,1	13,1
Boljevac	8,5	7,9	8,5	7,4	3,7	0,2	1,2	3,0	9,1
Knjaževac	9,3	12,1	21,3	6,2	2,8	0,4	1,2	2,6	9,6
Sokobanja	8,1	7,5	14,4	13,0	6,4	0,2	0,8	2,8	3,0
Zaječarski okrug	43,4	52,8	71,7	50,89	19,5	2,4	6,8	13,4	34,8

C

Voće, ha	ukupno	jabu-ka	kruška	kajsija	višnja	šljiva	dunja	orah	leska	malina	kupina
Zaječar	983,5	54,0	14,9	16,7	295,6	136,7	13,7	22,6	17,5	1,7	6,9
Boljevac	408,4	7,8	4,8	1,4	14,7	53,5	4,0	12,3	6,5	0,7	2,0
Knjaževac	1724,8	43,5	7,9	0,6	912,3	414,5	10,8	30,3	17,4	1,2	31,4
Sokobanja	487,2	2,5	1,2	0,0	2,4	27,2	1,9	4,7	1,8	0,1	1,3
Zaječarski okrug	3603,9	107,7	28,7	18,8	1225,0	631,8	30,4	69,9	43,2	3,8	41,6

D

Vinogradi (ha)	ukupno	rodni
Zaječar	463,2	446,2
Boljevac	62,2	60,3
Knjaževac	402,6	387,0
Sokobanja	57,6	52,7
Zaječarski okrug	985,6	946,3

Što se tiče stočarske proizvodnje, na području Zaječarskog okruga, uočava se tendencija opadanja proizvodnje iz godine u godinu.

Tabela 4. Stočarska proizvodnja na području Zaječarskog okruga 2018 god.

Stočarska proizvodnja	Goveda	Svinje	Ovce	Živina
Zaječar	7804	37764	14180	102295
Boljevac	5551	8875	11045	46739
Knjaževac	2949	9549	13485	60406
Sokobanja	4756	11478	8986	35158
Zaječarski okrug ukupno	21060	67666	47696	244598

Vidinski okrug

Dugogodišnje analize gajenja poljoprivrednih kultura na ovom području pokazuju da je to područje tipično za proizvodnju pšenice, ječma, kukuruza, suncokreta, voća, vina i povrća. Najpovoljniji zemljišni i klimatski uslovi za poljoprivredu su u severnom delu ravničarskog područja na prelazu reke Dunav – Bregovo, Novo Selo i neke opštine Vidin, Ružinci i Dimovo.

Tabela 5. Fizički pokazatelji poljoprivredne proizvodnje (u ha) na području Vidinskog okruga

A

Proizvodnja	Suncokret	Pšenica	Mahunarke	Ječam	Grašak	Kukuruz	Uljana repica
Vidinski okrug	36594	36491	4744	2088	1235	15121	3726

Proizvodnja povrća u okrugu je relativno niska s obzirom na uslove tla, kao i klimatske uslove. Paradajz, paprika, krompir, kupus, grašak i pasulj uzgajaju se u malim baštama i plastenicima.

Ostale kulture

U Vidinskom regionu tradicionalno se uzgajaju višegodišnje biljke za esencijalna ulja. Poslednjih godina postoji interesovanje za ovu vrstu proizvodnje i poljoprivrednici formiraju nove zasade. U opštini Bregovo formirane su plantaže za proizvodnju ružinog ulja, uz potencijal za širenje. U opštini Kula požnjeveno je seme korijandera sa površine od 150 ha, u opštini Bregovo je požnjeven usev susama na 5,7 ha, a u opštini Belogradčik je skinuta mirođija sa 3,7 hektara.

B

Kultura	Broj hektara (31.12.2018)
Lavanda	23,4
Ruža uljarica	3,5
Ostala esencijalna ulja ruže	10,4

Voćnjaci (ha)

C

Voće	jabuka	kruška	kajsija	trešnja	višnja	breskva	šljiva	jabuka
Vidinski okrug	58,1	4,4	4,33	15,67	3,95	2,8	120,1	6,1

Voće	jagoda	malina	kupina	godži	orah	badem	leska
Vidinski okrug	14,5	7	7,8	7,96	259,9	8,4	40,4

Vinogradi

Vinogradi u okrugu zauzimaju 1657,7 hektara. Opštine sa najvećim vinogradima su Novo Selo i Vidin. Od sortnog sastava preovlađuju:

- od crvenih – kaberne sovinjon, gamza i merlot
- od belih – mešavina rekacitelija i muskata

Desertni vinogradi zauzimaju 168,7 hektara.

Prirodni uslovi Vidinskog okruga omogućavaju uzgoj bilo koje vrste stoke te to definiše stočarstvo kao drugi segment poljoprivrede na području. Istovremeno, relativno dobri uslovi za razvoj proizvodnje žitarica i stočne hrane upućuju na razvoj mlečnih goveda, svinja i živine u ovim oblastima. S druge strane, brojni kvalitetni pašnjaci i livade u brdsko-planinskom području stvaraju dobre uslove je za razvoj ovaca i tovnih goveda.

Tabela 6. Broj grla stoke u Vidinskom okrugu

Vrsta	Broj (2018)
Goveda ukupno	5181
od toga krave	3730
Ovce ukupno	13500
od toga ženke	12220
Koze ukupno	6413
od toga ženke	5820
Svinje ukupno	4149
od toga krmače	398
Kopitari (konji, magarci, mazge)	1394
Živina	153392
Košnice pčela	25257

2. Faktori zagađenja, njihovi izvori i njihov uticaj na zemljište i poljoprivredu

Naše ponašanje zadaje planeti Zemlji velike zadatke. Tokom XX veka svet je povećao potrošnju fosilnih goriva 12 puta i koristio je 34 puta više materijalnih resursa. Prema predviđanjima futurista, potražnja za namirnicama, hranom za životinje i vlaknima može porasti za 70% do 2050. godine. Ako nastavimo da koristimo resurse trenutnom stopom iskorišćenja, trebaće nam više od dve planete da nas održe. Zemljište se danas sve više zagađuje jer se zbog naglog rasta populacije i ubrzanog ekonomskog razvoja sve intenzivnije iskorišćava i to kako za proizvodnju hrane, tako i kao izvor osnovnih sirovina. Istovremeno se na zemljište odlaže veliki deo otpadnih materija koje nastaju u mnogobrojnim ljudskim aktivnostima. Sve ovo utiče na normalno funkcionisanje zemljišta te dolazi do njegovog zagađenja i različitih oblika oštećenja.

Zagađivanjem zemljišta može da dođe njegove degradacije, destrukcije ili pak do privremenog ili trajnog potpunog isključenja zemljišta iz funkcije. Zagađujuće supstance koje se mogu naći na površini tla u unutrašnjim slojevima mogu biti proizvod prirodnih i ljudskih (antropogenih) aktivnosti na Zemlji. U prirodne izvore zagađenja ubrajaju se: nalazišta ruda, mineralizacija, stena specifičnog sastava, šumski požari, vulkani, zemljotresi, oluje i peščane oluje, erozije, olujne kiše, poplave. U antropogene izvore zagađenja ubrajaju se: rudarstvo, industrija, poljoprivreda, urbanizacija i komunalne aktivnosti, saobraćaj i transport, šumski požari koje su izazvali ljudi, poplave, erozije. Kada zagađujuće materije dospu u zemljište na bilo koji od navedenih načina, njihova dalja sudbina zavisi od niza fizičkih, hemijskih i bioloških faktora, čiji se uticaji prepliću. Kao posledica raznih delovanja uzroka zagađenja-kontaminacija, mogu se izdvojiti sledeći procesi, odnosno posledice:

- **biološka kontaminacija** podrazumeva unošenje u zemljište raznih parazita, virusa, bakterija, gljivica i sl., koji borave u zemljištu i direktno ili indirektno mogu preko biljaka zaraziti životinje i ljude;
- **hemijska kontaminacija** koja podrazumeva unošenje u zemljište raznih štetnih organskih i neorganskih materija u raznim oblicima (čvrstom, tečnom, gasovitom), kao što su: teški metali, organski polutanti, radionuklidi, pesticidi, mineralna đubriva i sl. Najveća kontaminacija se obično odvija u područjima industrijskih zona i neposrednoj blizini saobraćajnica i deponija otpada.
- **antropogena degradacija** predstavlja oštećenja zemljišta u funkciji njihovog redovnog korišćenja u biljnoj proizvodnji. Nastaje kao rezultat neracionalnog korišćenja zemljišta, a manifestuje se kroz: oštećenje strukture zemljišta, zbijanje, smanjenje fiziološke dubine, pojave površinske i brazdaste erozije, klizišta i smanjenja plodnosti zemljišta.

Procenjuje se da se svakoga dana "uništi" 275 hektara poljoprivrednog zemljišta u Evropskoj uniji.⁶ Većina svetskog zemljišta je u zadovoljavajućem, lošem ili izuzetno lošem stanju. Primera radi, u zemljama EU situacija je sledeća: u Italiji je oko 45 procenata obale izbetonirano, a za Španiju naročit problem predstavlja isušivanje tla. Sa druge strane u zemljama istočne Evrope izražena je erozija tla, pa tako oko 35% zemljišta Poljske je preterano kiselo, a u 40% litvanskog zemljišta zabeležena je visoka koncentracija teških metala. Približno 45% zemljišta u Evropi ima veoma nizak sadržaj organske materije (0 – 2% organskog ugljenika)⁷ i 45% zemljišta ima srednji nivo (2 – 6%). Problem je naročito izražen u zemljama na jugu Evrope ali isto tako i u delovima Francuske, Britanije, Nemačke i Švedske.

U prvoj dekadi XXI veka, Ministarstvo za životnu sredinu i vode Republike Bugarske uvelo je program praćenja zagađenja zemljišta koji u potpunosti odgovara zahtevima EK (Evropska komisija) i EEA (Evropske agencije za životnu sredinu) sa dobrim praksama u mnogim evropskim zemljama, kao i sa nacionalnim zakonodavstvom. Program monitoringa organizovan je u 3 nivoa:

- Prvi nivo se odnosi na procenu stanja zemljišta u skladu sa sledećim pokazateljima: sadržaj 9 teških metala i metaloida, ukupnog azota, fosfora, organskog ugljenika, aktivna reakcija zemljišta (pH), elektroprovodljivost, nitratni azot, ukupni ugljenik i postojani organski zagađivači.
- Drugi nivo je orijentisan na regionalne manifestacije degradacionih procesa, kao što su zakiseljavanje, salinizacija i erozije, sabijenosti zemljišta (projekat Corine Land Cover).
- Treći nivo je usmeren na identifikaciju i inventarisanje (popisivanje) lokalnog zagađenja zemljišta.

Periodičnost praćenja i popisivanja različita je u zavisnosti od praćenih procesa. Ispitivanja uzoraka zemljišta vrše se u 15 regionalnih akreditovanih laboratorija EEA.

Na teritoriji projekta je uticaj antropogenog faktora na zagađnje zemljišta veoma izražen kroz nepravilnu obradu zemljišta, loš izbor poljoprivrednih useva i zasada, forsiranje useva koji se okopavaju na nagnutim terenima, krčenje šuma drugi faktori doveli su do erozivnih procesa. Erozijom se odnose velike količine najplodnijeg zemljišta, smanjuje njegova produktivna sposobnost, a pogoršavaju postepeno i klimatske prilike i ugrožava životna sredina.

2.1. Faktori ekološke opasnosti koji utiču na zemljište

Kvalitetno zemljište bitno je za poljoprivredu i sistem proizvodnje hrane, pa je kao takvo od od vitalne važnosti za budućnost hrane i poljoprivrede. Svako urušavanje zemljišta u bilo kom obliku ugrožava budućnost izvora hrane ali i čovečanstva.

Degradacija zemljišta se može se javiti u više oblika kao posledica intenziviranja različitih ljudskih aktivnosti, kao što su: *erozija, zakiseljavanje (acidifikacija), zbijenost, salinizacija, desertacija.*

⁶ www.agroklub.rs:EU svakog dana izgubi 275 hektara poljoprivrednog zemljišta!?

⁷ www. poljoprivreda.info: Karolić, R.: Borba za oranice (I): Degradacija poljoprivrednog zemljišta u Evropskoj uniji.

Erozija je najrasprostranjeniji i najteži oblik degradacije zemljišta. Kretanjem po površini zemljišta vetar ili voda svojom kinetičkom energijom pokreću površinske čestice zemlje i pomeraju ih sa jednog mesta na drugo.

Nekada je erozija bila prirodan proces u kome je količina odnešenog zemljišta bila jednaka količini novostvorenog zemljišta te je služila za podmlađivanje zemljišta. U poslednje vreme proces erozije je ubrzan zbog intenzivne seče šuma, uništavanja vegetacije, nekontrolisane ispaše i neadekvatne obrade zemljišta. Osnovni razlog zbog koga se gubi i smanjuje prostranstvo obradivih površina je, pre svega, erozija, zbog koje se godišnje praktično gubi 25.000 hektara samo na tlu Srbije, dok u svetu se smatra da erozija godišnje „pojede“ više od 50 miliona hektara. Borbu sa erozijom i bujičnim poplavama treba shvatiti ozbiljno, jer su u pitanju štete ogromnih razmera. Srbija spada u red zemalja koje su veoma ugrožene erozijom jer su mnogi krajevi potpuno stali bez rastresitog pokrivača.

Zbijenost se najčešće javlja zbog pogrešne upotrebe različitih poljoprivrednih mašina u toku pripreme zemljišta za gajenje biljaka.

Zemljište gubi poroznost, smanjuje se količina vode i vazduha u njemu, ugrožava biodiverzitet, pa samim tim i kvalitet zemljišta.

Salinizacija je proces kada duži vremenski period preko zemljišta prelazi voda sa visokom koncentracijom soli te dolazi do njenog nagomilavanja posle evaporacije (isparavanja) vode.

Visoke koncentracije soli u zemljištu utiču nepovoljno na razvoj biljaka.

Desertacija predstavlja posledicu interakcije nepredvidljivih klimatskih varijacija i neodgovarajućeg korišćenja zemljišta, te dolazi do nestanka ili oštećenja biološkog potencijala zemljišta.

Zemljište se vremenom zbog ireverzibilnosti procesa pretvara u pustinjsko zemljište.

Zakiseljavanje – Acidifikacija nastaje kao posledica prekomerne upotrebe azotnih đubriva u poljoprivredi, isušivanja zemljišta i aerozagađenja i ovaj prirodni proces u poslednje vreme je ubrzan. Vremenom acidifikacija dovodi do smanjenja plodnosti zemljišta i promene njegovog puferskog kapaciteta.

Poslednjih decenija kao veoma opasan neprijatelj zemljišta pojavile su se takozvane „**kisele kiše**“ odnosno „kiseli talog“. Smatra se da je njime natopljeno preko 10 miliona hektara u Evropi i Severnoj Americi. Po definiciji kisele kiše su atmosferski kiseli talog u formi kiše. Još preciznija definicija je da su kisele kiše padavine koji imaju veću kiselost (manje pH) od uobičajenih kiša koje padaju u nezagađenim regionima Zemlje. Termin kiseli talog obuhvata celokupnu kiselu precipitaciju koja zahvata gasove, čestice kao i tečnu fazu tako da se u kiselom talogu nalaze sve kisele supstance iz atmosfere. Zato se trivijalni naziv „kisele kiše“ sve više zamenjuje mnogo pravilnijim „atmosferski talog“ koji obuhvata sve kisele supstance kao i sve druge zagađivače koji se nalaze u atmosferi.

Tako, na primer, merenja kiselosti kišnice u Severnoj Americi dostizala su vrednosti od pH 3, a najniža vrednost za pH kišnice u SAD ikada izmerena je bila 2,1 i to severnim delovima SAD 1964. godine. U Evropi najniža vrednost ikada izmerena bila pH 2,4 u Škotskoj 1974. godine.⁸ U Srbiji, u Boru kiselost kiše takođe dostiže veoma male pH vrednosti između 2 i 3. Uzgred, nezagađena kiša je, takođe kisela, ali je njena pH vrednost je oko 5,6.

⁸ <https://www.chem.bg.ac.rs>: Gržetić, I.: Atmosferski talog i kisele kiše

2.2. Zagađivači tla: uzroci i efekti u kratkoročnom, srednjoročnom i dugoročnom periodu

Za razliku od ostalih medija životne sredine (voda, vazduh) zemljište je statično i ima veliki kapacitet da prihvati velike količine polutanata koji ostaju u njemu dugi niz godina. Zbog toga su efekti zagađenja dugo skriveni i potreban je neki okidač da bi se polutanti iz zemljišta prebacili u druge medije životne sredine. Najveći izvori zagađenja zemljišta su danas industrija, domaćinstva i poljoprivredna proizvodnja.

Teški metali se prirodno nalaze u zemljištu ali su u poslednje vreme njihove koncentracije u zemljištu naglo porasle zbog mnogih različitih ljudskih aktivnosti. U zemljištu metali su obično vezani za mineralne čestice odakle se otpuštaju pod određenim uslovima (npr. kod acidifikacije zemljišta). Mogu da se uključe u lanac ishrane i da deluju toksično.

Pesticidi jer je zbog intenzivne upotreba u poljoprivredi zemljište značajno zagađeno. Pesticidi su vrlo otporni (perzistentni) i dugo ostaju u zemljištu. Njihovo prisustvo u zemljištu negativno utiče na floru i faunu zemljišta, smanjuje plodnost zemljišta i dovodi do zagađenja podzemnih voda

Nitrati i fosfati, odnosno azot (N) i fosfor (P) su osnovni elementi neophodni za rast biljaka ali njihova prekomerna upotreba u poljoprivredi dovodi do zagađivanja zemljišta. Povećana koncentracija u zemljištu dovodi do zagađenja podzemnih i površinskih voda. Ukoliko se fosfor koristi u većoj količini, njegova koncentracija može biti toksična zabiljke. Primera radi, u Srbiji je 60 – 70% zemljišta siromašno fosforom. Povećanjem sadržaja fosfora, koga u zemljištu treba imati oko 20 – 30 mg, se postižu maksimalnim prinosi. U Srbiji imamo preko 2 miliona hektara gde je sadržaj fosfora u granicama 2 ili 5 mg.

Radioaktivna kontaminacija prema poreklu i izvoru zračenja može biti prirodna i veštačka. Najveći deo ukupnog zračenja koje prima čovek potiče od prirodnih izvora kao što su kosmička radijacija, zemaljska ili radijacija zemljine kore i zračenje iz radioaktivnih izvora koji se nalaze u tkivima živih bića. Zemaljska radijacija potiče od prirodnih radioaktivnih elemenata koji se nalaze u zemljištu, posebno u glinovitim podlogama i stenama i različita je na različitim delovima Zemlje, a naročito je velika iznad naslaga uranove rude. Danas se mnogo govori i piše o povećanju radioaktivnog radijuma, koji dolazi u zemljište đubrenjem veštačkim đubrivima, posebno fosforom. Prirodni fosforiti koje uvoze fabrike mineralnih đubriva sadrže radioaktivni radijum. Radioaktivne supstance se mogu akumulirati u vodi, zemljištu, sedimentima ili vazduhu, ali su koncentracije uglavnom veće u vodenim nego u suvozemnim ekosistemima, pošto je strujanje brže u vodi nego u zemljištu. S druge strane, široka primena radioaktivnosti, korišćenje nuklearne energije, ali i sve češće incidentne situacije u skorije vreme, alarmantno ukazuju na ozbiljne ekološke posledice po životnu sredinu, a samim tim i značajan uticaj na zemljište.

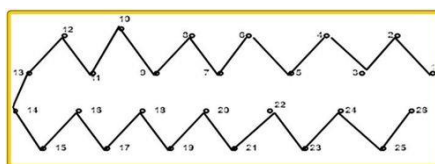
2.3. Primeri tehnika analize uzroka i efekta primenjenih u poljoprivredi

Osnovni pokazatelji plodnosti zemljišta su: ukupni azot, lako pristupačni fosfor i kalijum, sadržaj humusa i kalcijum karbonata, pH vrednost u vodi i kalijum hloridu. Ovi pokazatelji plodnosti su podložni promenama tokom perioda eksploatacije zemljišta u procesu poljoprivredne proizvodnje. Zbog toga je njihovo praćenje od velike važnosti za pravilno gazdovanje zemljištem. Proveru plodnosti neophodno je izvršiti svake četvrte godine.

U ovom procesu kontrole plodnosti najodgovorniji segment je proces uzimanje uzoraka zemljišta. Proces uzimanja uzoraka zemljišta sastoji se iz nekoliko faza: određivanje vremena uzorkovanja, priprema za uzorkovanje, uzorkovanje, priprema i pakovanje uzorka zemljišta.

Najpovoljnije vreme za uzimanje uzoraka zemljišta je nakon ubiranja useva. Zemljište je u tom trenutku ravno, nenarušene strukture, a kretanje po ovakvim parcelama je značajno olakšano. Uzorkovanje zemljišta može se izvršiti i u toku vegetacije, a najčešći povod je ispoljavanje karakterističnih simptoma nedostataka određenih hranljivih elementa na gajenim biljkama.

U procesu uzorkovanja zemljišta cilj je formirati prosečan uzorak prema određenim propisima i pravilima. Prosečan uzorak zemljišta uzima se sa maksimalne površine od 5 do 10 ha u zavisnosti od homogenosti parcele.



Prosečan uzorak zemljišta sa ove površine sastoji se od 20 do 25 pojedinačnih uboda i isto toliko GPS koordinata. Ponovnim povratkom na parcelu nakon 4 – 5 godina, poželjno je uzorke zemljišta uzeti sa istih pozicija kako bi se ustanovila eventualna promena u plodnosti zemljišta.

Nakon završenog procesa uzorkovanja, zemljište se mora dobro usitniti, izmešati i staviti u polietilenske ili platnene vrećice i zajedno sa etiketom sa svim potrebnim informacijama poslati u akreditovanu laboratoriju na analizu.

Na ovaj način stiču se preduslovi za dobijanje adekvatnih rezultata analiza zemljišta na osnovu kojih je moguće precizno odrediti količine mineralnih đubriva koje je potrebno primeniti i utvrditi potencijal plodnosti svake parcele.

Zaječarski okrug

Prema podacima o analizi zemljišta koje je Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru, počeo da radi od 1986. i do 2010. godine odradio više od 10.000 analiza, kao i PSSS Negotin (1990. do danas), na celom području Istočne Srbije došlo je do ukupne promene plodnosti zemljišta.⁹ Evidentno je stalno opadanje sadržaja humusa, krečnjaka i osnovnih makro i mikro elemenata, kao i veliko zakiseljavanje zemljišta.

Ove promene se jasno vide na narednom primeru. Uzorkovanje zemljišta je uradjeno na 11 lokacija, na parcelama čiji je vlasnik PD „Zaječar“ (Primer 1). Kako se najveći broj makro i mikroelemenata usvaja u pH opsegu 6 – 7, rezultati pokazuju da se od 11 uzoraka samo u 2 slučaja (uzorci 4 i 6) može govoriti o zemljištu koje omogućuje zadovoljavajuće uslove za rast i razviće gajene biljke i pozitivnu reakciju biljke na dopunske mere nege (ishrana i prihrana bilja mineralnim i organskim đubrivom).

⁹ Grad Zaječar (2012): Program zaštite životne sredine na teritoriji grada Zaječara za period od 2012. do 2019. godine, Zaječar

Na osnovu rezultata hemijske analize zemljišta, u sezoni 2016/2017, a pre zasnivanja useva pšenice i suncokreta izvršene su mere popravke zemljišta. Popravak zemljišta obavljen je unošenjem 1.000 kg/ha neorganskog oplemenjivača zemljišta „pH PLUS“ (35% CaO + 13,5% MgO + 0,2% B) i 1.000 kg/ha organskog peletiranog đubriva „BioFert“ (NPK 4:3:3). Analiza zemljišta na istim lokacijama koja je urađena tokom septembra meseca (tabele u Primer 2.), a nakon skidanja useva pokazala je da su mere popravke u prvoj godini dale određeni pomak i da se mere moraju redovno obavljati u periodu od 3 do 5 godina.

Primer 1.

Rezultati hemijske analize zemljišta PD “Zaječar” na 11 lokacija u 2016. godini pre izvođenja mera popravke

Osnovna hemijska svojstva zemljišta

Lab. broj	pH		CaCO ₃	Humus %	Ukup. N %	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100g
	u KCl	u H ₂ O					
1	3,79	5,17	0,00	2,07	0,154	7,8	25,5
2	4,17	5,59	0,00	2,33	0,173	5,7	24,1
3	4,10	5,47	0,00	2,56	0,190	4,4	22,7
4	4,63	6,15	0,00	1,71	0,147	7,9	16,4
5	4,43	5,77	0,00	2,36	0,176	8,1	30,9
6	5,47	7,03	0,00	1,73	0,149	3,1	15,0
7	4,40	5,85	0,00	1,74	0,150	5,2	29,5
8	4,04	5,32	0,00	1,59	0,137	9,4	20,0
9	3,80	5,10	0,00	1,80	0,155	6,0	20,0
10	4,59	5,98	0,00	1,90	0,164	4,0	20,5
11	4,60	5,99	0,00	2,64	0,196	3,1	26,8

Pristupačan sadržaj mikroelemenata (u EDTA)

Lab. broj	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg
1	19,3	1,2	195,9	128,2
2	21,8	1,1	157,7	134,1
3	19,6	2,7	180,6	136,9
4	18,5	1,5	111,6	80,9
5	22,2	2,3	193,7	137,5
6	16,0	5,0	119,8	195,2
7	20,3	1,9	166,7	191,7
8	13,9	10,0	114,1	123,8
9	15,2	0,8	212,5	158,7
10	17,9	0,6	146,9	239,2
11	6,3	0,8	141,2	226,5

Pristupačan sadržaj bora (u toploj vodi)

Lab. broj	B mg/kg	Lab. Broj	B mg/kg
1	nd	7	nd
2	0,088	8	nd
3	0,157	9	nd
4	0,028	10	0,050
5	0,108	11	0,065
6	nd		

Rezultati hemijske analize zemljišta nakon izvedenih mera popravke na 11 lokacija u 2017. godini

Osnovna hemijska svojstva zemljišta

Lab. broj	pH		CaCO ₃	Humus %	Ukup . N %	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100 g
	u KCl	u H ₂ O					
1	4,14	5,65	0,00	1,55	0,133	2,4	18,2
2	3,91	5,40	0,00	1,49	0,128	7,0	20,0
3	3,92	5,41	0,00	1,77	0,152	10,0	33,2
4	4,12	5,59	0,00	1,50	0,129	3,2	18,2
5	4,49	5,62	0,00	2,39	0,178	12,8	38,2
6	4,16	5,33	0,00	2,09	0,155	10,8	35,0
7	4,28	5,43	0,00	3,06	0,210	12,8	44,0
8	4,17	5,38	0,00	2,04	0,152	14,9	30,0
9	4,77	6,17	0,00	2,12	0,158	3,3	19,5
10	4,32	5,58	0,00	1,93	0,166	3,9	21,4
11	5,88	6,82	0,00	2,03	0,151	15,2	34,1

Pristupačan sadržaj mikroelemenata (u EDTA)

Lab. broj	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg
1	20,18	2,01	201,3	100,8
2	20,67	3,42	217,3	129,7
3	23,19	1,97	456,9	173,0
4	21,69	5,32	185,5	118,2
5	25,48	2,28	390,5	200,6
6	26,56	3,62	266,3	183,2
7	31,78	13,50	249,9	210,7
8	22,15	4,10	202,8	136,8
9	25,69	4,04	179,1	211,1
10	26,04	1,67	208,8	247,4
11	12,38	2,04	163,5	207,8

Pristupačan sadržaj bora (u toploj vodi)

Lab. broj	B mg/kg
1	0,5099
2	0,4281
3	0,5056
4	0,3563
5	0,5587
6	0,3821
7	0,5795
8	0,2911
9	0,3513
10	0,3374
11	0,4368

Vidinski okrug

Problem predstavlja dolina duž reke Timok usled zagađenja koje potiče iz rudnika RTB Bor (Srbija), što je dovelo do hemijske degradacije zemljišta i u Bugarskoj. Prosečni sadržaj bakra je posebno visok na području sela Rakitnica i Bregovo (300 – 500 mg/kg), a najviše zagađeni su černozeми na tim područjima. Drugo područje u ovom regionu sa jako zagađenim zemljištima je područje Balei-Kudelin, gde su najzagađenija aluvijalno – karbonatna tla. Neke kontaminacije olovom prisutne su i na ulaznom autoputu grada Vidina. Ukupno, na tom području su zemljišta sa koncentracijom zagađivača, uglavnom teških metala, oko 800 hektara, od čega oko 600 hektara bakrom.¹⁰

2.4. Primenjene tehnike analize rizika za procenu i sprečavanje zagađenja zemljišta

Jedino analiza plodnosti zemljišta daje pravi podatak da li je došlo do narušavanja fizičko-hemijskih karakteristika zemljišta, poremećaja vrednosti pH, sadržaja humusa, viška ili manjka nekog elementa. Jer nije samo manjak problem, već i višak je takođe opasan. Taj problem je uočen od perioda kada su počele da primenjuju veće količine mineralnih, a smanjene količine organskih đubriva. Kisela zemljišta odlikuje to da imaju narušenu ravnotežu katjona, pre svega kalcijuma i magnezijuma u zemljištu, a to dovodi do povećane resorpcije (usvajanja) aluminijuma. Nagomilavanje aluminijuma u zemljištu ima za posledicu da ga biljke usvajaju, a to prouzrokuje ubrzano propadanje biljaka jer je izuzetno toksičan. Tako npr. po poslednjim podacima od 3,5 miliona ha obradivog zemljišta u Srbiji gotovo 1,5 milion hektara je rizičnog, kiselog zemljišta.¹¹

¹⁰ Dnevnik (2018): Bez stajskog đubriva srpske njive postaće neplodne – Neophodno hitno povećanje stočnog fonda. Novi Sad

¹¹ <https://poljoprivreda.info>. Poljoprivredno zemljište nam nestaje pred očima

Promene u sadržaju humusa, kao i pH vrednost zemljišta nastaju i intenziviraju se od početka intenzivnog korišćenja mineralnih đubriva. Kako je humus počeo tim intenzivnim načinima da se mikrobiološki razara, pristupilo se dodavanjem hraniva koja su potrebna mikroorganizmima. Međutim, tamo gde je dobra poljoprivredna praksa preporučivala da se zaoravaju žetveni ostaci, tu nije došlo do značajnijeg smanjenja humusa. Organska materija ne nestaje odmah već postepeno. U zemljama kao što je Holandija, gde ima puno stoke, kao i stajnjaka potpuno je očuvana organska materija. Nažalost, na području Srbije konstantno se smanjuje stočni fond, što itekako utiče na deponovanje organske materije (stajnjak) u poljoprivredno zemljište. Po podacima stručnjaka, u Srbiji je zabrinjavajuće to da je nivo humusa u zemljištu već sada ispod 3%, što je na granici optimalnog. Organske materije pre početka intenzivne poljoprivrede u vojvođanskim njivama u dugoj polovini XX veka bile su više od 5%, a samo u poslednjih dvadeset godina sa 3,5% došli smo na 3%.¹¹

2.5. Najčešći faktori zagađenja u prekograničnom području Zaječara i Vidina

Zaječarski okrug

RTB Bor.

Proizvodnja bakra u Boru od 1903. godine predstavlja važan izvor zagađenja životne sredine. Prašina, otpadne vode, otpadne vode i zagađivači vazduha utiču na kvalitet zemljišta, vode i vazduha. Permanentnim izlivanjem piritne jalovine iz flotacijskog jalovišta RTB Bor u Borsku reku, a iz Borske reke na mestu njenog uliva (Vržogrnac) u Timok, plodno poljoprivredno zemljište u dolini Timoka je uništeno. Ovaj proces zagađenja zemljišta, ali i vodotokova i pozemnih voda na području od preko 2.000 hektara otpočeo je pedesetih godina prošlog veka sa drastičnim povećanjem eksploatacije bakarne rude i njene dalje prerade. Dubina piritnog sloja koji se godinama taložio u priobalju Borske reke i Timoka se kretala od nekoliko desetina centimetara do jednog metra dubine. Pored direktnih šteta, nastale su i indirektno štete raznošenjem isušenog piritna pod uticajem vetra na površine koje nisu pod piritom, što je izazvalo oštećenje useva i zagađenje okoline na većem prostoru. Sedamdesetih godina u RTB-u Bor je izgrađeno flotaciono jalovište i prestalo je dalje nanošenje piritna na već uništeno zemljište, ali su štete ostale nepopravljive sve do danas.

Hemijska industrija Prahovo.

IHP Prahovo osnovana je 1960. godine kao fabrika superfosfata, odnosno kao hemijski deo metalurškog kompleksa basena Bor. Od tada je IHP širila kapacitete i asortiman proizvoda. Prva faza je bila fabrika superfosfata (SP/TSP), zatim fabrike fosforne kiseline 1 i 2, fabrika kompleksnih đubriva (NKP), onda fabrika natrijum tripolifosfata, fabrika kriolita, fabrika monoamonijum fosfata (MAP), fabrika aluminijum triluorida, koncentracija fosforne kiseline i na kraju fabrika sumporne kiseline. Zemljište se zagađuje sedimentacijom zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz tehnološkog procesa, ali mnogo više raznošenjem piritne izgoretine sa deponije u Prahovu kao i procedivanjem atmosferskih voda sa deponije fosfogipsa. Osim zemljišta pod deponijama, kao posledica ruže vetrova zagađen je i okolni prostor, i to prvenstveno poljoprivredno zemljište okolnih katastarskih opština Prahovo i Radujevac, a ponekad zagađenje ima i transgranični karakter, jer se vetrom prenosi na susedno pogranično područje Rumunije i Bugarske. Dosadašnja ispitivanja pokazala su da najviše uzoraka prekoračuje maksimalno dozvoljene vrednosti u pogledu sadržaja nikla, bakra, arsena i kadmijuma.

Ostali zagađivači zemljišta.

Lokalno zagađenje zemljišta je zastupljeno najviše u industrijskim zonama na kojima su se obavljale aktivnosti koje su mogle da kontaminiraju zemljište.

Eksploatacija mineralnih sirovina koja se na području Zaječara odvija intenzivno dovodi do potpune degradacije zemljišta i to ne samo na samom mestu eksploatacije, već na mnogo širem području oko eksploatacionog polja, uključujući i transportne puteve do krajnjeg odredišta mineralnih sirovina. Takav je slučaj sa rudnicima uglja „Vrška Čuka“ Prlita (Zaječar), „Lubnica“ (Zaječar), „Soko“ Čitluk (Sokobanja), kamenolomima „Rgoti krš“ kod Rgotine (Zaječar) i „Čokonjar“ (Zaječar), kao i eksploatacijom kvarcnog peska na području Rgotine.

Osamdesete i devedeset godine prošlog veka obeležila je Fabrika za proizvodnju kristala „Kristal“ Zaječar. Ona je emitovala u atmosferu značajne količine štetnih elemenata (arsen, živa, kadmijum...) u pojedine zone tadašnje opštine Zaječar, ali i susjednih kako naših, tako i susjednih zemalja.

Neadekvatno odlaganje otpada je jedan od ključnih razloga zagađenja zemljišta. Veliki broj divljih deponija uz svaki grad i svako seosko naselje, uzrok su zagađivanja zemljišta. Zagađenje zemljišta je prisutno u svakom seoskom naselju, naročito u naseljima zbijenog tipa, zbog nereguliranih otpadnih voda iz septičkih i đubrišnih jama.

Kao veliki zagađivači zemljišta u poslednje dve-tri decenije, javljaju se i stočarske farme, pre svega zbog neadekvatnog i nekontrolisanog odlaganja čvrstog i tečnog otpada na poljoprivrednom zemljištu. Na području Zaječarskog upravnog okruga u funkciji su, pored velikog broja manjih tzv. kućnih farmi (20 do 50 grla), i dve farme velikog kapaciteta (preko 2000 grla), farma za tov svijna „Halovo“ (Zaječar) i tov ovaca „Alapin“ (Zaječar).

Vidinski okrug

Tokom 2017. godine sprovedena je studija korišćenjem savremenih mreža za praćenje za procenu fizičko-hemijskog stanja tla u Vidinjskoj regiji i predlaganje optimalnih praksi korišćenja zemljišta. Na posmatranoj teritoriji preovlađujuća tla su karbonatni černozemi. Vrednosti pH tla su od neutralnog do blago alkalnog. Zbog procesa ispiranja, pH u površinskom horizontu je blago kiseo do neutralan (6,0-6,6).

Kontrolu zaštite životne sredine od zagađenja i oštećenja (atmosferski vazduh, voda, tlo, podzemlje, pejzaž, prirodna nalazišta, mineralna raznolikost, biološka raznolikost i njeni elementi) u Vidinjskoj oblasti vrši Regionalna inspekcija okoline i voda – Montana (RIEV – Montana), koji je regionalno telo Ministarstva životne sredine i voda Republike Bugarske. Na osnovu rezultata poslednje analize sprovedene između 1. septembra i 15. oktobra 2018. godine, nisu otkriveni teški metali iznad LC (letalne – smrtonosne koncentracije).

Kontaminacija se prati u tri grupe organskih jedinjenja: policiklički aromatični ugljovodonici (PAH16), poliklorirani bifenili (PCB6) i organohlorni pesticidi. Ispitivanje pokazuje da je sadržaj trajnih organskih zagađivača ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija (MPC). Jedan od glavnih postojanih organskih zagađivača su organohlorni pesticidi, koji su široko korišćeni u poljoprivredi 1960-ih. U okviru bugarsko-švajcarskog programa saradnje

odobren je projekat "Ekološki prihvatljivo odlaganje neupotrebljivih pesticida i drugih sredstava za zaštitu bilja", a koji se sprovodi 2019. Analiza dostupnih informacija pokazuje da u ovoj fazi nije registrovano zemljište kontaminirano PAH-om i PCB-om.

Kao najozbiljnija pretnja degradaciji tla u Bugarskoj definisana je erozija. Veliki deo teritorije koju kontroliše RIEV-Montana ima nagib iznad 18-20%, što je osnovni preduslov za razvoj erozije. Međutim, na posmatranom području nema većih problema koji se tiču erozije zemljišta.

Zemljišta pod kontrolom RIEV-Montana u dobrom su ekološkom stanju u pogledu biogenih rezervi/ organskih materija, sadržaja teških metala i metaloida, kao i postojanih organskih zagađivača.

2.6. Poljoprivredna proizvodnja kao uzročnik zagađenja zemljišta

Poljoprivreda je jedna od najstarijih ljudskih delatnosti. Čovekova stalna potreba za hranom hiljadama godina unazad navodila ga je na sakupljanje bobičastih plodova, semena i zelenih listova, što se smatra jednom od primitivnih veza i oblika poljoprivrede. Razvojem civilizacija u Mesopotamiji, Egiptu, Indiji i Kini razvijale su se i metode obrade zemljišta, pa sve vremenom do tzv. prve "*agrarne revolucije*" u 18. veku koja je dovela do radikalnih promena. Tada su zemlju počeli da obrađuju mašinski i hrane sve više ljudi. Danas je poljoprivreda nešto sasvim drugo i odgovara na sve teže i veće zahteve, kako u proizvodnji hrane tako po pitanju zaštite životne sredine uprkos ogromnom tehnološkom i proizvodnom napretku.

U prvoj polovini dvadesetog veka čovek je u poljoprivredu uveo upotrebu pesticida, mineralnih đubriva i visoko prinostnih genotipova biljaka, a za obradu zemljišta počeo da koristi tešku mehanizaciju. Smanjen je broj gladnih, ali se čovečanstvo suočilo sa ozbiljnom krizom u oblasti zaštite životne sredine. Intenzivna poljoprivreda, pored proizvodnje fosilnih goriva, smatra se jednim od najagresivnijih uticaja čoveka na prirodu.

Negativne posledice intenzivne poljoprivredne proizvodnje po životnu sredinu posebno su vidljive u ruralnim oblastima, jer se najveći deo njihove teritorije koristi za proizvodnju hrane. Prema studiji Ujedinjenih nacija iz 1991. godine¹², različiti načini upravljanja zemljištem doveli su do degradacije 38% obradivog zemljišta, a uzročno-posledična veza između intenzivne poljoprivrede i erozije tla jeste evidentna. Posledice preteranog iskorišćavanja zemljišta ispoljile su već početkom XX veka, kada je na velikim površinama na jugu SAD, nakon višedecenijske intenzivne obrade, nastala eolska erozija te je više hiljada porodica moralo da napusti te krajeve.

Treba reći da se težiste u poljoprivrednoj proizvodnji krajem XX i početkom ovog veka pomera ka uvođenju principa ekološke poljoprivrede, zaštiti plodnog zemljišta, vode i vazduha, smanjivanju uticaja na promenu klime i prilagođavanju na ove promene.

Usled primene intenzivne poljoprivredne proizvodnje, obradivo zemljište se pretvara u pustinju po stopi od 2.300 km² godišnje. Ako se temperature povećavaju, procesi razgradnje organskih materija se ubrzavaju, naročito na zemljištima koja se intenzivno obrađuju, što

¹² Šarković, Aleksandra (2017): Intenzivna poljoprivredna proizvodnja kao izvor zagađenja životne sredine, Internet portal RTS

dovodi do rapidne degradacije, opadanja produktivnog potencijala i strukturnog kolapsa zemljišta. Kao posledica preteranog navodnjavanja, voda mobilize naslage soli i iznosi ih u površinske slojeve te nastaje slatinasto zemljište. Pošto većina biljaka ne podnosi velike koncentracije soli, takva zemljišta postaju neupotrebljiva za poljoprivrednu proizvodnju. Procenjuje se da globalni gubici poljoprivrednih površina izazvani zaslanjivanjem iznose oko 20% ukupnih površina pod navodnjavanjem, odnosno oko četrdeset pet miliona hektara zemljišta.

U poljoprivredi najčešći zagađivači su agrohemikalije: pesticidi, đubriva i soli. Poljoprivredna proizvodnja koristi fosilna goriva za proizvodnju đubriva i pesticida pa tako, na primer, u Velikoj Britaniji i SAD u njihovoj ukupnoj potrošnji učestvuje sa oko 2,4%. Početkom dvadeset prvog veka godišnja vrednost tržišta pesticida na svetskom tržištu iznosila je dvadeset pet milijardi dolara, od kojih su oko tri milijarde ostvarene od prodaje u zemljama u razvoju.

Sve ovo jasno pokazuje da povećanje poljoprivredne produktivnosti značajno utiče na zagađenje životne sredine. Samo 10–15% primenjenih pesticida dospe do ciljnih štetočina, a ostatak završi u vazduhu, vodi i zemljištu.

Pesticidi, najčešće prozivani zagađivači, imaju dugačku istoriju. Istorijski, prvo se razvijaju fungicidi, zatim insekticidi, a poslednji herbicidi. Naime, godine 1755., za tretiranje semena pšenice, preporučuje se i koriste se arsen i živin sublimat, a od 1761. i bakarsulfat. Od 1824. godine, preporučuje se primena sumpora i otada počinje tzv. "sumporna era", a sredinom devetnaestog veka za sprečavanje plesnivosti grožđa primenjivala se sumporno–krečna čorba. Bakar i njegova jedinjenja ulaze na velika vrata tek devedesetih godina devetnaestog veka (1885.) kroz delovanje mešavine bakar–sulfata i kreča tzv. bordovske čorbe, u suzbijanju prouzrokovala plamenjače vinove loze. Ova godina se uzima i kao početak industrijske proizvodnje pesticida i ulazi se u "bakarnu eru". Era tzv. organskih, sintetskih fungicida počinje četrdesetih godina prošlog veka i traje do danas..

Što se tiče insekticida, grupa organohlornih insekticida, nesistemika razvijena je tridesetih godina XX veka, a među prvima je heksahlorcikloheksan, poznatiji kao lindan (1942.), a zatim se razvijaju se aldrin, endrin, dieldrin i endosulfan. Zbog svojih toksikoloških karakteristika većina insekticida iz ove grupe povučena je sasvim ili delimično iz primene, a tzv. Stokholmskom konvencijom iz 2001. godine, insekticidi aldrin, hlordan, dieldrin, endrin, heptahloriz ove grupe, kao i DDT, mirex i toxafen iz drugih grupa stavljeni su na listu trajnih organskih zagađivača čija je proizvodnja i upotreba zabranjena. U kasnijem periodu nastaju organo–fosfati, piretroidi, neonikotinoidi...

Prve informacije o delovanju nekih pre svega neorganskih jedinjenja koja uništavaju biljke javljaju se krajem XIX veka. Primenu nalaze ferosulfat, sulfat bakra, natrijumnitrat, natrijumhlorat. Napredak nauke podstiče obimna istraživanja tako se tridesetih godina XX veka ispituju hemijska jedinjenja koja regulišu rast biljaka, pre svega korovskih. U Velikoj Britaniji i SAD 1942. godine dolazi do otkrića 2,4D, do danas jedan od najprimenjivanih herbicida. U narednih pedesetak godina, proizvodnja herbicida je dvadesetak i više puta uvećana pa su tako 1973. godine, herbicidi činili oko 39% ukupne svetske proizvodnje pesticida. Jedna od najznačajnijih, najpoznatijih i naprimenjivanih grupa herbicida su tzv. zemljišni herbicidi iz grupe Triazina (amitrol 1954., simazin 1956., prometrin 1957., atrazin 1958. i terbutilazin 1966.). Kao posledica štetnog uticaja za živi svet kako u vodi, tako i u zemljištu, krajem prve decenije ovog veka usledila je zabrana za najveći broj ovih herbicida. U poslednje dve decenije, razvijaju se grupe fenoksi grupe, sulfonil–uree itd.

Pesticidi uneti u zemljište, mogu u zavisnosti od primenjene doze i vrste preparata promeniti sastav zemljišne mikroflоре. Zemljišni fungicidi i fumiganti, po pravilu deluju negativno na mikroflору zemljišta. Opšti pokazatelj dejstva pesticida na mikroflору jeste biološka aktivnost zemljišta ili intenzitet zemljišnog disanja (sorpcija O₂, oslobađanje CO₂). Herbicidi se relativno brzo razlažu u zemljištu i njihova primena u preporučenim dozama ne odražava se negativno na zemljišnu mikroflору. Pri unošenju u zemljište u povećanim dozama, dolazi do privremenog pregrupisavanja sastava mikroflоре. Karakter i stepen dejstva na faunu uslovljeni su osobinama preparata, njihovim sadržajem u zemljištu, sastavom faune i zemljišno-klimatskim uslovima.

Istovremeno, naučna istraživanja ukazuju na to da je intenzivna poljoprivreda dovela do veoma uprošćene strukture agroekosistema širom sveta, pa se tako danas u svim klimatskim zonama ukupno gaji 12 vrsta žita, 23 vrste povrća i 35 vrsta voća. Ukupno 70 vrsta na oko hiljadučetiristosedamnaest miliona hektara obradivog zemljišta u svetu predstavlja veliki kontrast u odnosu na diverzitet u tropskim kišnim šumama, gde po jednom hektaru možete naći sto vrsta samo drvenastih biljaka.

Da su poljoprivredni sistemi označeni kao značajni zagađivači ekosistema, pokazuje i globalna dominacija pet kulture – pšenice (200 miliona hektara), kukuruza (140 mil. ha), soje (100 mil. ha) pirinča (92 mil. ha) i ječma (55 mil. ha), što se takođe smatra posledicom intenzivne poljoprivrede. Danas tih 5 kultura zauzima preko 38% ukupnog obradivog zemljišta. Te monokulture su zamenile prirodne ekosisteme koji su nekada bili stanište za stotine, čak i hiljade vrsta biljaka, insekata, kao i mnoge vrste kičmenjaka. Nestajanje šuma, koje je najčešće izazvano njihovim krčenjem i pretvaranjem u poljoprivredno zemljište i akumulacija gasova staklene bašte, posebno ugljen-dioksida, nepovratni su procesi, a posledice će se osećati u periodu od stotinu godina.

2.7. Zagađenje poljoprivrednog zemljišta u Evropi

Životna sredina zemalja Evrope suočava sa ozbiljnim globalnim izazovima koji uključuju rastući broj stanovništva kako u zemljama EU tako i u članicama kandidatima za EU, zatim porast srednje klase sa visokim stopama potrošnje, brzi ekonomski rast u privredama u razvoju, stalno rastuću potrebu za energentima i pojačano globalno nadmetanje za resurse. Zemlje Evropske unije imaju značajne izvore informacija i tehnologiju, nove metode vođenja resursa, ustaljenu kulturu predostrožnosti i prevencije, istoriju popravljivanja štete na samom izvoru i načine da se zagađivači nateraju da plate. Upravljanje životnom sredinom se može učiniti efikasnijim kroz veću posvećenost praćenju životne sredine i ažurno izveštavanje o zagađivačima i otpadu, uz pomoć najboljih dostupnih informacija i tehnologija.

Iako su određene poljoprivredne tehnologije značajno doprinele povećanju produktivnosti poljoprivredne proizvodnje, kao što je upotreba pesticida i mineralnog đubriva, sada prete održivosti prirodne sredine u poljoprivredi.

Procene štete od degradacije zemljišta u Evropi variraju, pa se računa da su štete samo od erozije zemljišta od 0,7 do 14 milijardi evra godišnje, a od gubitka organske materije u zemljištu od 3,4 do 5,6 milijardi evra godišnje.¹³ U ukupnom iznosu za 28 zemalja članica EU

¹³ Jones, A., Panagos, P., Barcelo, S., Bouraoui, F., Bosco, C., Dewitte, O., Gardi, C., Erhard, M., Hervas de Diego, F., Hiederer, R., Jeffery, S., Lükewille, A., Marmo, L., Montanarella, L., Olazabal, C., Petersen, J., Penizek, V., Strassburger, T., Toth, G., Van den Eeckhaut, M., Van Liedekerke, M., Verheijen, F., Viestova, E., Yigini, Y. (2012). The State of Soil in Europe. Publications Office of the European Union. JRC, Italy

se procenjuje da su štete od degradacije zemljišta oko 38 milijardi evra godišnje. Međutim, ima i pozitivnih slučajeva, pa tako Rumunija raspolaže sa tzv. „svežim zemljištem“, odnosno zemljištima koja nisu intenzivno đubrena mineralnim đubrivima, i gde je sadržaj humusa i danas ostao na oko 5–7%.

Degradacija zemljišta u EU uključuje više aspekata među kojima su najznačajniji: erozija, smanjivanje organske materije u zemljištu, kompaktizacija ili stvrdnjavanje zemljišta, salinizacija.

Erozija zemljišta pod uticajem vode obuhvata područje od oko 112 miliona hektara ili 12% ukupnog zemljišta u Evropi i 42 miliona hektara zemljišta je pod uticajem erozije koju prouzrokuje vetar – od toga 2% je pod jakom erozijom. U ukupnom zbiru oko 1/6 ukupne površine zemljišta EU zahvaćeno je procesima erozije.

Organska materija u zemljištu igra glavnu ulogu u karbonskom ciklusu zemljišta. Zemljište je 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 karbona. Približno 45% zemljišta u Evropi ima veoma nizak sadržaj organske materije (što znači 0 – 2% organskog karbona) i 45% zemljišta ima srednji nivo karbona (što znači 2 – 6% organskog karbona). Problem je naročito izražen u zemljama na jugu Evrope ali isto tako i u delovima Francuske, Britanije, Nemačke i Švedske.

Procene o ukupnoj površini zemljišta pod rizikom od kompaktizacije variraju. Neki autori smatraju da je oko 36% evropskog zemljišta podložno visokom ili vrlo visokom stepenu kompaktizacije. Drugi autori smatraju da je 32% zemljišta veoma izloženo na ovaj proces, a na 18% zemljišta kompaktizacija će imati umeren uticaj.

Salinizacija je proces akumulacije u zemljištu rastvorljivih soli, uglavnom sodijuma, magnezijuma i kalcijuma, kojima je izloženo oko 3,8 miliona hektara zemlje u Evropi.

U uvodnom delu studije o socijalnoj održivosti alternativnih sistema hrane (ekološka proizvodnja hrane, organska poljoprivreda) u regionu Baltičkog mora na koje izlaze Nemačka, Poljska, Litvanija, Letonija, Estonija, Finska, Švedska i Danska, stoji jasno upozorenje o lošem stanju prirodne sredine u slivu Baltičkog mora kao i predlog mera za poboljšanje stanja.¹⁴ Situacija u pogledu stanja prirodne sredine u regionu Baltičkog mora posledica je specijalizacije u poljoprivrednoj proizvodnji, zagađenja iz industrije, nepravilnog upravljanja otpadom i neodrživog načina života koji preovladava u zemljama oko Baltičkog mora. Manje korišćenje energije iz neobnovljivih resursa, kao i manje korišćenje drugih prirodnih resursa i eliminacija pesticida, smanjili bi zagađenje vazduha, vode i zemljišta. Povećana reciklaža hranljivih materija unutar poljoprivrednih sistema preko integracije biljne i stočne proizvodnje na farmi dovela bi do smanjivanja oticanja štetnih materija sa polja.

Usled sve značajnijeg procesa degradacije prirodne sredine dolazi do aktivnije uloge vladinog ali i nevladinog sektora u zemljama EU. Takođe, zemljište se više nego ikad, suočava sa rizikom nepovratnog oštećenja, iscrpljivanja organske materije u zemlji i smanjivanja biološkog diverziteta. Sve ovo, kao i stavovi niza nevladinih organizacija (*Greepeace, Catholic development agencies*...) koje su kritikovale dotadašnju poljoprivrednu politiku razvijenih zemalja smatrajući je neodrživom po mnogo aspekata, dovode do toga da Evropski parlament 2009. godine usvoja rezoluciju o pogoršanju stanja poljoprivrednog zemljišta u Evropskoj uniji. Rezolucija polazi od toga da je poljoprivreda ekonomski sektor

¹⁴ www.poljoprivreda.info (2010): Ekonomski efekti lokalizacije hrane (3)

koji je veoma zavistan od prirodnih fenomena ali i koji u isto vreme nudi široko polje za intervencije i najbolje sredstvo za sprečavanje pogoršanja stanja (degradacije).

Istovremeno sa analizom postojećeg stanja, predložene su mere za poboljšanje stanja životne sredine:

- kreiranje osmišljene strategije kojom bi se održala ova aktivnost,
- s obzirom na ulogu evropskih farmera u borbi protiv dezertifikacije, na ključnu ulogu evropskih proizvođača u očuvanju površinske vegetacije u područjima pogođenim čestom sušom kao i posebnim pogodnostima koje pružaju trajni biljni usevi, livade i šume u sakupljanju vode,
- smatra se da bi uputstva i metodi upravljanja Zajedničke poljoprivredne politike (CAP) jasno trebalo da uključe principe i instrumente za zaštitu klime (tj. zaštitu od klimatskih promena kao i smanjivanje uticaja na klimatske promene – prim.) kao i za smanjivanje štete koja dolazi od degradacije zemljišta,
- poziva EU da primeni mere informisanja i obuke usmerene posebno na mlade farmere a sa namerom da se promovišu poljoprivredne tehnike koje podržavaju konzervaciju zemljišta, naročito u odnosu na uticaj klimatskih promena i ulogu koju poljoprivredna proizvodnja ima na klimu,
- poziva Savet i Komisiju da istraže strategije za obnavljanje oštećenog zemljišta na bazi podsticajnih mera kojim bi se ograničilo pogoršanje stanja zemljišta...

Kao odgovor na gore pomenute zahteve, na sastanku ministara poljoprivrede industrijski razvijenih zemalja, tzv. grupa G8 koju čine industrijsko najrazvijenije i privredno najmoćnije zemalja sveta, SAD i Kanada, Nemačka, Velika Britanija, Francuska, Italija, Japan i Rusija održanom 2009. godine, zemlje su se založile za veća ulaganja u održivu poljoprivrednu proizvodnju i ruralni razvoj, u cilju obezbeđivanja sigurnosti hrane u svetu.¹⁵

Ministri životne sredine EU utvrdili su juna 2012. godine, doneli smernice za razvoj politike u toj oblasti u narednim decenijama u cilju ostvarivanja "ambiciozne vizije zelene Evrope 2050" u kojoj ekonomski rast neće narušavati životnu sredinu. Međutim, oni su pozvali na bolju primenu postojećih zakona umesto na donošenje novih jer zaključci treba da pruže smernice Evropskoj komisiji u pripremi naredne strategije za oblast životne sredine, pošto istekne Šesti akcioni program za životnu sredinu (EAP).¹⁶ Nakon toga, Evropska komisija 2016.¹⁷ na sastanku ministara poljoprivrede iz grupe G20 donosi odluku kojom podržava održivu poljoprivredu, i ističe podrška te grupe velikim globalnim sporazumima, uključujući smernice održivog razvoja, Pariski sporazum o klimi, i dogovor sa sastanka WTO-a u Nairobiju.

¹⁵ Karolić, R. (2015): Borba za oranice (I): Degradacija poljoprivrednog zemljišta u Evropskoj uniji, www.agroekonomija.rs

¹⁶ EurActiv.rs (2012): EU priprema novu strategiju za životnu sredinu

¹⁷ www.akademijaart.hr (2016): Ministri poljoprivrede iz skupine G20 obvezali se na održivu poljoprivredu i borbu protiv otpornosti na antibiotike.

3. Zaštita useva i upravljanje usevima za održivi razvoj

3.1. Pristup zaštite useva zasnovan na pesticidima

Osnovni cilj klasične poljoprivredne proizvodnje je maksimiziranje prinosa po jedinici poljoprivredne površine. Kako bi se ostvario ovaj cilj, klasična poljoprivreda u svom procesu proizvodnje troši enormne količine neobnovljivih prirodnih resursa i energije, te razne vrste agrohemikalija – pesticida, mineralna đubriva.

Pesticidi su hemijska jedinjenja ili smeše, koji se koriste za otklanjanje, suzbijanje i uništavanje biljnih i drugih štetočina. Za razliku od većine zagađujućih materija koje se u životnu sredinu unose bez određenog cilja, pesticidi se unose sa namerom da pomognu čoveku, povećanjem prinosa u ishrani, zaštiti životne sredine u “borbi” protiv štetnih mikroorganizama i brojnih štetočina. Delovanje pesticida na biocenoze i životnu sredinu u celini je veoma složen i raznovrstan.

S druge strane, ubrzano uvećanje broja stanovnika na planeti Zemlji, te potreba za dovoljnim količinama hrane i dalje održava koncept konvencionalne poljoprivrede kao vodeći u poljoprivrednoj proizvodnji. Veoma je značajno da se kako tokom vegetacije, tako i tokom čuvanja proizvedeni proizvodi i hrana sačuvaju što znači da je neophodno uklanjanje ili suzbijanje štetnih organizama. Štete na gajenim biljkama prouzrokuju: insekti, grinje, nematode, puževi, glodari, neke vrste ptica kao i prouzrokovajući bolesti: gljive, bakterije, virusi, fitoplazme, rikecije... Takođe, kao posledica promena klimatskih uslova, kao i pristupa u suzbijanju korova poslednjih decenija (pre-em, post-em herbicidi) primećuju se promene u sastavu korovske flore kako na ruderalnim staništima tako i na obradivim površinama. Regstruje se dominantno prisustvo uskolisnih termofilnih vrsta i krupnosemenih širokolisnih korova u okopavinama. Korovi tolerantni na sušu sa dubokim korenem i krupnosemeni, zatim korovske vrste koje su razvile rezistentne forme u nekim krajevima kao što su višegodišnji korovi kao *Sorghum halepense*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Ambrosia artemisiifolia* i drugi, sve su dominantniji.

Izuzetno razvijeni trgovinski putevi, promet poljoprivrednih dobara, uvođenje novih gajenih biljaka, često teško adaptabilnih u novoj sredini dovela je i do unošenja brojnih novih štetnih organizama, kao što su *Diabrotica virgifera* (kukuruzna zlatica), *Tuta absoluta* (južnoamerički miner paradajza), *Drosophilla suzukii* (voćna mušica), *Pepino tomato virus*, *Scaphoides titanus* (cikada, vektor zlatastog žutila vinove loze) i drugi, primoravaju da se rešenje potraži u primeni pesticida.

U svetskoj poljoprivredi, prema podacima Svetske organizacije za hranu (FAO), gubici od različitih štetnih organizama u biljnoj proizvodnji su oko 28% što jasno ukazuje da je primena pesticida – sredstava za zaštitu bilja, u cilju smanjenja gubitaka i obezbeđivanja sigurne

produkcije neophodna.¹⁸ Na drugoj strani pesticidi predstavljaju određeni rizik za ljude i životnu sredinu, stoga je cilj da se taj rizik smanji na najmanju meru u cilju dobijanja zdravstveno bezbedne hrane sa aspekta primene pesticida.

Pravilna primena pesticida je osnov uspešne zaštite bilja i zaštite čovekove sredine koja doprinosi boljoj efikasnosti pesticida kao i ekonomski opravdanu primenu. Upravo stoga, pravilna primena pesticida između ostalog podrazumeva:

- primena u skladu sa registracijom pesticida,
- primena u skladu sa deklaracijom uputstvom za primenu,
- primena u skladu sa načelima dobre poljoprivredne prakse i integralne zaštite bilja,
- primena na način koji ne ugrožava zdravlje ljudi, životina i nepotrebno povećava njihovo izlaganje sredstvima za zaštitu bilja,
- primena na način kojim se ne ugrožava životna sredina.

Određeni, vrlo često veliki doprinos zaštiti i očuvanju životne sredine može se ostvariti sprovođenjem odgovarajućih mera u zaštiti gajenog bilja kao što su:

- Smanjivanje zagađivanja životne sredine putem racionalizacije primene pesticida;
- Primena pesticida u skladu sa zahtevima GAP (Global Agricultural Practice) politike primene hemijskih sredstava;
- Poštovanje nacionalnih i međunarodnih zakonskih propisa vezanih za primenu pesticida u zaštiti gajenog bilja i šuma;

U skladu sa stvarnim mogućnostima, a u cilju zaštite i očuvanja životne sredine, koristiće se alternativna rešenja u primeni pesticida u zaštiti gajenog bilja ili kombinovanje primene pesticida i drugih metoda.

3.2. Uticaj pesticida na zemljišta i alternativne metode

Pod pojmom „sudbina pesticida u životnoj sredini“ podrazumevaju se svi procesi kretanja i transformacije, od kojih su zbog potencijalne dužine trajanja i efekata koje mogu proizvesti, najznačajniji oni koji se dešavaju u zemljištu. Bez obzira da li u zemljište dospevaju direktnom primenom ili na indirektan način, dalja sudbina pesticida u ovom medijumu će zavistiti od međusobnog dejstva niza složenih fizičko-hemijskih procesa. Na sudbinu pesticida u životnoj sredini utiču procesi koji se mogu grupisati u tri celine:

- adsorpcija (vezivanje pesticida za mineralnu i organsku materiju zemljišta)
- degradacija (hemijska, fotohemijska i mikrobiološka)
- transport (kretanje pesticida u životnoj sredini – isparavanje, ispiranje, spiranje i usvajanje biljkama)

Posle primene pesticidnog preparata, molekuli aktivne materije izvesno vreme ostaju na mestu na koje su i naneti, a zatim se pod uticajem kretanja vazduha ili vode mogu transportovati u atmosferu (isparavanje), u dublje slojeve zemljišta (ispiranje) ili lateralno po površini zemljišta (spiranje). Ispiranje je od pomenutih procesa najvažniji proces sa stanovišta zaštite životne sredine, jer predstavlja potencijalnu opasnost zagađenja

¹⁸ Forgić, Gordana (2014): Pravilna primena pesticida kao osnov uspešne zaštite bilja i zaštite čovekove sredine, PSSS „Sombor“ doo, Sombor

podzemnih voda. Ovaj proces predstavlja vertikalno premeštanje jedinjenja po profilu zemljišta. Spiranje predstavlja horizontalno premeštanje molekula pesticida po površini zemljišta.

Smanjenje primena agrohemijskih sredstava, pre svega pesticida, a sa ciljem da se ostvari uspešna zaštita bilja, ostavlja sužen izbor, koji se svodi na primenu preventivnih i represivnih mera sprečavanja pojave i suzbijanja bolesti, štetočina i korovskih vrsta.

Preventivne mere imaju za cilj otklanjanje uslova koji pogoduju razvoju štetnih organizama i obezbeđuju dobru vitalnost i otpornost gajenih vrsta. Od preventivnih mera, mogu se izdvojiti: rejonizacija biljnih vrsta, selekcija tolerantnih i otpornih genotipova sorti i hibrida, upotreba zdravog, deklarisanog semena i sadnog materijala, pravilna manipulacija semenskim i sadnim materijalom, poštovanje plodosmene, održavanje povoljnog vodnog režima gajenog bilja, biološke mere, očuvanje biološke raznovrsnosti...

Pod mehaničkim merama podrazumevaju se različiti postupci za fizičko uklanjanje štetnih organizama, postavljanje lovnih i feromonskih klopki. Primena pobrojanih mera ima za cilj očuvanje dobrog zdravstvenog i kondicionog stanja gajene biljke, radi produktivnosti i profitabilnosti poljoprivredne proizvodnje.

Suzbijanje korovskih biljaka je mera koja ima najveći uticaj na zagađenje zemljišta, a posredno i vodotokova. Upravo stoga, smanjenje ili potpuno odsustvo primene herbicida u cilju zaštite useva i zasada mora biti sveobuhvatno kroz kombinovanje brojnih mera. Sve mere suzbijanja korova mogu da se podele na indirektnu i direktnu. Od indirektnih mera značajno je ispravno postupanje sa raznim otpacima i ostacima u poljoprivredi, ispravno negovanje i upotreba stajnjaka i komposta, uništavanje korovskih biljaka na nepoljoprivrednim površinama i održavanje čistoće poljoprivrednih mašina, objekata i ekonomskih dvorišta, setva čistog semena... Direktnu mere suzbijanja korova podrazumevaju primenu agrotehničkih (obrada zemljišta, zaoravanje strništa, predsetvena priprema zemljišta, đubrenje, setva i plodored...), bioloških (infekcijom korova nekim fitopatogenim organizmima ili prenamnožavanjem insekata i grinja), fizičkih (korišćenje malčeva, mehaničke, pneumatske i termičke mere tj. primena plamena) i hemijskih mera (primena herbicida i arboricida). Sve pobrojane mere stvaraju povoljne uslove za brži razvoj useva i povećavaju njegovu konkurentsku sposobnost u odnosu na korovske biljke.

3.3. Ekološki prihvatljivi načini upravljanja usevima

Čovečanstvo dugo traži odgovor na pitanje kako uklopiti poljoprivredu u celokupni ekonomski razvoj, a zaštititi okolinu? Odgovori se poslednjih decenija nalaze u razvijanju tzv. alternativnih proizvodnji kao što su: integralna poljoprivreda, ekološka poljoprivreda, održiva poljoprivreda, poljoprivreda održivog zemljišta, biodinamička poljoprivreda, „*Slash and Burn*“ („poseci i spali“) poljoprivreda, urbana poljoprivreda.

Integralni tip poljoprivredne proizvodnje predstavlja pristup proizvodnji u kojem se racionalnije i stručnije upotrebljavaju pesticidi i mineralna đubriva. Iako je ona korak ispred konvencionalne poljoprivrede, ipak ima štetnih delovanja na ekosistem, ali u znatno manjem obimu od konvencionalne.

Ekološku poljoprivredu mnogi znaju još i kao organsku proizvodnju jer je utemeljena na načelima o očuvanju zdravlja ljudi, kvalitetu zemljišta i ekosistema. Metode njene proizvodnje oslanjaju se na proizvodne inpute iz biološke raznovrsnosti bez upotrebe sintetičkih inputa, sredstava i materijala. Eko poljoprivreda proizvodi hranu bez upotrebe mineralnih đubriva, genetički modifikovanih (GMO) organizama, pesticida i drugih hemijskih preparata. Celokupan sistem proizvodnje razvija održivi agroekosistem na bazi prirodne sposobnosti održivosti biljaka životinja i predela. Kako u svetu tako i na našim prostorima takva poljoprivreda je sve prepoznatljivija i ekonomski interesantnija poljoprivrednicima i farmerima.

Pod pojmom **održiva poljoprivreda** podrazumeva se proizvodnja hrane, vlakana ili drugih biljnih ili životinjskih proizvoda gde se koriste poljoprivredne tehnike koje štite životnu sredinu, javno zdravlje, ljudsku zajednicu i poštuju principe dobrobiti životinja. Ovaj oblik poljoprivrede omogućava proizvodnju zdrave hrane, bez ugrožavanja proizvodnih resursa za buduće generacije i ostavlja mogućnost da učine isto. Koncept proizvodnje, u ratarskoj i stočarskoj proizvodnji, zasniva se na nekorišćenju otrovnih hemijskih preparata, sintetičkih đubriva i (GMO) semena. Racionalno se koriste zemljište, voda ili drugi prirodni resursi. Primenuju se tehnike za formiranje plodoreda, konzervacija zemljišta ili pašnjaka. Formiraju se takozvane održive farme čiji je osnovni cilj zaštita biološke raznovrsnosti. Ovakav oblik proizvodnje u svetu još nije na nekom visokom nivou za koji se pobornici takve proizvodnje zalažu. Osnovni razlog za to je slaba ekonomska dobit.

Poljoprivredna održivog zemljišta, kako joj i ime kaže, je koja proizvodnja u prvi plan stavlja najvažniji poljoprivredni resurs – zemljište. Zasniva se na nekoliko principa čiji je cilj iskorišćavanje zemljišta i dugoročno očuvanje njegovog kvaliteta i životne sredine. Prvi ključni princip se odnosi na minimalnu mehaničku obradu zemljišta, zaustavljanje erozije i sprečavanje gubitaka neophodne vlage u zemljištu. Drugi princip sličan je kao i prvi, ali se odnosi samo na površinski sloj zemljišta i upravljanje takozvanim vrhom zemljišta gde se pokušava stvoriti stalni organski pokrivač koji može da omogući rast organizama razgradnjom organskih materija u zemljišnoj strukturi, što je poželjno za povećanje visokog nivoa organske materije koja će delovati kao đubrivo u zemljištu. I treći princip, koji se zasniva na praksi plodoreda sa više od dve vrste žitarica kao rotacioni usevi koji bi delovali kao prirodni insekticidi i herbicidi protiv štetočina i pojedinih kultura.

Biodinamička poljoprivredna proizvodnja se zasniva na Štajnerovim tezama o postojanju "životne snage" u poljoprivrednim kulturama i zemljištu, a svako imanje ili farma trebali bi da budu zaokružen sistem i poseban uravnotežen organizam. Ovakav oblik poljoprivrede potpuno izbacuje gajenje u monokulturi. Biodinamička farma koristi sve metode proizvodnje kao i kod organske proizvodnje. To znači da se ne upotrebljavaju pesticidi, herbicidi i druga zaštitna sredstva. Pospešuje se zatravljivanje, obavlja se kompostiranje, stvara se kompatibilnost biljaka, integrišu se usevi i stoka, a oranje i kultiviranje zemlje se obavlja uz minimalnu upotrebu mehanizacije. Uključuje različite načine pripreme zemljišta i komposta i upotrebu astrološkog kalendara pri određivanju vremena sadnje i žetve. Tačnije, koristi se mesečev setveni kalendar.

Jedan potpuno novi koncept za koji na našim prostorima nema interesovanja je tzv. „**poseci i spali**“ ili “Slash and Burn” proizvodnja. Teško da ima potrebe za njom jer koncept karakterističan za gotovo sva plemena tropskog pojasa i kišnih šuma gde se iskrči manja površina u šumi, nakon čega se porušena vegetacija zapali, a pepeo koji ostane, plodno je đubrivo čime se povećava pH vrednost zemljišta za buduće najviše 3 godine. Pre nego što su veštačka đubriva bila dostupna, vatra je bila jedna od najraširenijih metoda poboljšanja karakteristika zemljišta.

Smanjivanje površina obradivog poljoprivrednog zemljišta i veća tražnja hrane doveli su do ovog, za naše uslove, novog koncepta poljoprivredne proizvodnje, tzv. **urbane poljoprivrede**. Na vrhovima zgrada, napuštenim objektima i halama, ili u privatnim vrtovima svaki deo zemljišta se iskorišćava da bi se gajilo ekološki prihvatljivo voće i povrće. U razvijenim zemljama sve više se pojavljuju takozvani komercijalni staklenici u stambenim zgradama u vlasništvu kompanija koje te proizvode iz staklenika plasiraju na obližnje tržište pod sinonimom "*brzo i sveže*". Da ovakva poljoprivreda ima održiv koncept u budućnosti pokazuju i sve zastupljeniji arhitektonski planovi koji veliku pažnju posvećuju razvijanju zelenih vertikalnih vrtova u velikim urbanim regijama.

Jedan od rešenja smanjenja zagađenja životne sredine (zemljište, voda, vazduh), a u sklopu aktivnosti u poljoprivrednoj proizvodnji leži u primeni Dobre poljoprivredne prakse (GAP – Good Agricultural Practice). **Dobra poljoprivredna praksa** zasniva se na kontroli kritičnih tačaka i kvaliteta proizvoda datih u okviru regulative Svetske zdravstvene organizacije. Korist od proizvodnje na osnovama dobre poljoprivredne prakse imaju: mali, srednji i veliki proizvođači, kroz dodatnu vrednost svih proizvoda i lakši pristup pijaci, potrošači, kroz bolji kvalitet i sigurniju hranu kao i svi ostali kroz kvalitetniju životnu sredinu. Koncept dobre poljoprivredne prakse podrazumeva primenu znanja u korišćenju prirodnih resursa na održivim principima kako bi se proizvela sigurna, zdravstveno-bezbedna hrana i drugi poljoprivredni proizvodi, na human način i uz obezbeđenje ekonomske isplativosti i društvene stabilnosti.

Principima dobre poljoprivredne prakse definisani su parametri i vrednosti koje moraju da se poštuju u okviru proizvodnog sistema i koje periodično kontrolišu nadležne institucije. Na bazi principa dobre poljoprivredne prakse definiše se način rada i proizvodnje za svaki proizvodni sistem, uvek poštujući specifičnosti datog agroekosistema.

Osnove dobre poljoprivredne prakse obuhvataju principe iz jedanaest područja bitnih za proizvodnju: zemljište, voda, poljoprivredna proizvodnja, zaštita useva, gajenje stoke, zdravlje stoke, dobrobit stoke, ubiranje proizvoda, prerada i skladištenje na farmi, upravljanje energijom i otpadom, dobrobit, zdravlje i sigurnost ljudi, živi svet i pejzaž.

Jedno od najznačajnijih područja Dobre poljoprivredne prakse predstavlja zemljište jer fizičko-hemijska svojstva i biološka aktivnost zemljišta su ključni za održanje produktivnosti poljoprivrede. Upravljanje zemljištem omogućuje smanjenje na minimum gubitka kvaliteta zemljišta, zatim gubici erozijom, oticanjem i ocedivanjem površinskih i podzemnih voda. Fizička i hemijska struktura i biološka aktivnost zemljišta određuju njegovu plodnost i značajne su za održanje zemljišne produktivnosti. Održavanje i povećanje plodnosti zemljišta se, između ostalog, postiže minimiziranjem gubitka zemljišnih čestica i hranljivih materija putem erozije, oticanja i njihove infiltracije u podzemne vode. Takvi gubici predstavljaju neefikasno i neodrživo upravljanje zemljištem kao prirodnim resursom. Održiva poljoprivredna proizvodnja teži povećanju biološke aktivnosti zemljišta i zaštiti okolne flore i faune. Dobra poljoprivredna praksa u pogledu upravljanja zemljištem podrazumeva:

- Upravljanje proizvodnjom u skladu sa potencijalom zemljišta, uz vođenje evidencije o inputima i outputima svake organizacione jedinice;
- Održavanje i poboljšanje organske materije u zemljištu, primenom odgovarajućeg plodoreda i racionalne mehaničke obrade zemljišta;
- Održavanje biljnog pokrivača, radi smanjenja štetnog dejstva erozije;

-
-
- Primenu agrohemikalija i organskih i neorganskih đubriva u adekvatnim količinama, rokovima i metodama koje odgovaraju agrotehničkim zahtevima i zahtevima obezbeđenja ljudskog zdravlja i zdrave životne sredine

Jedan od vodećih principa Dobre poljoprivredne prakse, poljoprivredna proizvodnja mora da poštuje pravilan izbor gajenih vrsta i sorti uz odgovarajući plodored u skladu s ekološkim uslovima i zahtevima tržišta, ali uz očuvanje plodnosti zemljišta i primenu svih mera preventive i predostrožnosti.

Takođe, jedan od temeljnih principa Dobre poljoprivredne prakse je i zaštita useva. Očuvanje dobrog zdravstvenog stanja useva zahteva dugoročnu strategiju upravljanja rizikom, uz korišćenje svih mera biološke zaštite (sorte otporne na bolesti i štetočne, plodored, prirodne koridore za korisne insekte i minimalnu upotrebu pesticida i drugih hemikalija) je osnov zaštite životne sredine.

3.4. Pregled upravljanja merama zaštite bilja na području Zaječarskog i Vidinskog okruga

Zaječarski okrug

Na području Zaječarskog upravnog okruga, više od 98 % poljoprivrednog zemljišta obrađuju poljoprivredna gazdinstva, a ostatak proizvodnje se odvija u okviru tri kompanije koje obrađuju preko 3000 hektara. Ratarska i voćarska proizvodnja se odvija na parcelama Poljoprivrednog dobra „Zaječar“ koje posluje u okviru Agromarket Grupa, ratarska, voćarska i stočarska proizvodnja na parcelama „Delta Agrar“ Zaječar, u okviru „Delta Holding“, a ratarska proizvodnja u Poljoprivredno dobro „Salaš“ u Salašu. U ove tri kompanije zaposleno je preko 10 poljoprivrednih stručnjaka raznih specijalnosti. Na posmatranom području svoje aktivnosti realizuju i dve poljoprivredne stručne službe, PSSS „Agroznanje“, PSSS „Poljoservis“ sa više od 10 savetodavaca, specijalista biljne proizvodnje. Uz to, u više od 20 poljoprivrednih apoteka zaposleno je preko 25 poljoprivrednih inženjera, prevshodno specijalista zaštite bilja. Na posmatranoj teritoriji aktivnosti poverene od strane države ispunjava i Zavod za javno zdravlje „Timok“ Zaječar. Takođe, zdravstvenu kontrolu gajenog bilja sprovode i tri inspektora Uprave za zaštitu bilja pri Ministarstvu poljoprivrede Republike Srbije.

Vidinski okrug

Na posmatranom području, ovlašćena organizacija „RIEV“ iz Montana kontroliše i prati stanje i preduzima mere za očuvanje zemljišta. Stanje zemljišta obuhvata vršenje inspeksijskih pregleda radi očuvanja, poboljšanja strukture i plodnosti zemljišta. Pored ostalih, zaštita zemljišta uključuje pojačane aktivnosti u domenu kontrole:

- skladištenja i upotrebe sredstava za zaštitu bilja;
- zaštita tla od vode i erozije vetra;
- nivoa humusa u zemljištu;
- rekultivacija oštećenih zemljišta.

Na osnovu utvrđenog stanja, „RIEV“ nalaže preduzimanje mera za ograničavanje zagađenja zemljišta, među kojima mogu, u zavisnosti od tipa zemljišta, biti:

- upotreba bio-đubriva sa ciljem zaustavljanja dalje degradacije i povećanja plodnosti zemljišta;
- preporuka za upotrebu pesticida (herbicidi, zemljišni insekticidi...) koji nemaju negativan uticaj na zemljište;
- uvođenje organske poljoprivrede

Tabela 7. Uslovi za održavanje zemljišta u uslovima dobre poljoprivredne prakse i očuvanja životne sredine:

Nacionalni standardi	Mere i preporuke
1. Za zaštitu tla od erozije:	
1.1. Poljoprivredna gazdinstva sa jedinstvenim identifikacionim brojem i obradivim površinama većim od minimalnih u okviru programa podrške (najmanje 1 ha za objedinjenu subvenciju površina; 0,5 ha za ostale), obavezno je uključiti u kolektivnu zajedničku setvu na susednim parcelama – najmanje 40% useva, osim površina koje se koriste za proizvodnju duvana	<ul style="list-style-type: none"> • Rotacija useva koja omogućuje protiverozijske aktivnosti; • Setva kompaktnih useva • Odgovarajući tretmani u cilju uspešne zaštite i ishrane gajenog bilja Za višegodišnje zasade: <ul style="list-style-type: none"> • T Zazravnjivanje međuredne zone u zasadu • Mulčiranje i zeleno đubrenje voćnjaka
1.2. Za gajenje poljoprivrednih kultura zabranjena je upotreba priobalnih površina na udaljenosti manjoj od 5 m od reke i drugih vodenih površina	<ul style="list-style-type: none"> • Održavanje i obnova priobalnih staništa; Kao odgovor na klimatske promene potrebno je: <ul style="list-style-type: none"> • promena ukupnih tehnologija u poljoprivredi (izbor vrsta, datumi setve, trajanje vegetacije, normiranje đubriva, potrebe za navodnjavanjem itd.)
1.3. Obavezno je očuvanje i održavanje postojećih trajnih terasa na poljoprivrednom zemljištu koje se koristi na taj način, te zaključivanje sporazuma između korisnika zemljišta istog profila	Tokom pregleda od strane Tehničkog inspektorata Državnog fonda za poljoprivredu – Agencija za plaćanja za sve poljoprivredne teraraste površine biće potrebno podnošenje zaključenog sporazuma, koji treba da obuhvati barem naznačeni period.
2. Za očuvanje organske materije	
2.1. Na jednoj poljoprivrednoj parceli zabranjeno je gajenje u monokulturi više od dve uzastopne godine usev lana, suncokreta, šećerne repe i graška.	Rotacija, plodored useva

<p>2.2. Obavezno je da se nakon žetve izvrši unošenje žetvenih ostataka u površinski sloj zemljišta radi povećanja organske materije u njemu. Zabranjeno je spaljivanje žetvenih ostataka.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Obrada zemljišta - Upotreba žetvenih ostataka za poboljšanje mikrobiološke aktivnosti u zemljištu - Sečenje, širenje i zaoravanje slame po parceli
<p>3. Očuvanje strukture zemljišta</p>	
<p>3.1. Zabranjena je upotreba poljoprivrednih mašina u parcelama sa prekomerno vlažnim zemljištem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pravilna obrada zemljišta; • Prirodni oporavak zemljišta; • Unošenje organskih materija u zemljište; • Rotacija-smena useva - uključivanje u rotaciju setvu lucerke, deteline i krmnih smeša u cilju poboljšanja strukture zemljišta; • Prilagođavanje i promena dubine oranja; • Izbor metoda obrade sa ograničenim ili potpunim uklanjanjem oranja (minimalna ili nulta obrada tla); • Upotreba specijalnih poljoprivrednih mašina (razrivači, tiger-uređaji...) u cilju poboljšanja rastresitosti zemljišta • Pravilna organizacija kretanja poljoprivrednih mašina i opreme na terenu.
<p>4. Obezbeđivanje minimalnog nivoa podrške prirodnim staništima</p>	
<p>4.1: Poljoprivrednici koji koriste trajno zasejane površine (pašnjaci i livade) moraju održavati minimalnu gustinu od 0,15 komada žive stoke po hektaru ili izvršiti najmanje 1 kosidbu za dotičnu godinu - do 15. jula za ravničarska područja i do 15. avgusta za planinska područja koja su svrstana u planinska područja sa nepovoljnijim uslovima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalna i štedljiva upotreba livada i pašnjaka; • Visina biljaka tokom ispaše treba da bude u skladu sa vrstom pašnjaka, vrstama životinja, zemljišno-klimatskim uslovima i sezonom; • Određene površine za ispašu moraju biti ispašene za najviše: 4-6 dana ako su goveda na paši i 6-8 dana ukoliko se napasaju ovce; • Obezbediti potrebno vreme za rast i razvoj travnog pokrivača, što je različito za različita godišnja doba i zavisi od vrste trave i klimatsko-zemljišnih uslova; • Broj životinja po jedinici površine mora biti u skladu sa proizvodnim kapacitetom pašnjaka i vrstama životinja; • U proleće ispaša počinje kada su pašnjaci dobro osušeni; • U jesen prestanak ispaše otprilike mesec dana pre početka trajnog

	<p>hladnog vremena da bi trava mogla da poraste i da se pripremi za uspešno prezimljavanje;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nega paše ne sme biti epizodna već trajna briga
<p>4.2. Nužno je da se trajni pašnjaci i livade očiste od neželjenog žbunastog rastinja. Permanentno suzbijanti agresivne biljne vrste sa izraženom pokrovnošću i velikim stepenom stalnosti kao što su paprat (<i>Pteridium aquilinum</i>), čemerika (<i>Veratrum spp.</i>), pajasen-kiselo drvo (<i>Ailanthus altissima</i>), bagremac (<i>Amorpha fruticosa</i>) i divlje kupine (<i>Rubus fruticosus</i>). Za poljoprivredna zemljišta (travnjaci) visoke prirodne vrednosti, zemljišta koja spadaju u Nacionalnu ekološku mrežu "Natura 2000" i zaštićena područja, zavisno od položaja livade ili pašnjaka, dopušteno je ostavljati mozaički uređeno pojedinačno ili grozdasto drveće – grmlje i/ili polja do 25% površina od ukupnog travnjaka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suzbijanje korova i štetne vegetacije; • Održavanje poluprirodnih površina travnjaka tradicionalnim poljoprivrednim merama (ispaša i/ili košenje); • Površinsko poboljšanje terena; • Poboljšanje prirodnih livada i pašnjaka optimizacijom ishrane mineralnim đubrivom; • Organsko đubrenje na prirodnim livadama i pašnjacima; • Setva degradiranih livada i pašnjaka u cilju njihovog popravka
<p>4.3. Obavezno je zadržati postojeće oranice (polja) u okviru farme i/ili poljoprivredne parcele</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Očuvanje staništa životinjskih i biljnih vrsta; • Održavanje tradicionalnog izgleda sela, farme, poljoprivrednih površina.
<p>4.4. Obavezna je zaštita poljoprivrednih površina u blizini šuma od širenja drvenastog bilja i grmlja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola širenja grmlja i drveća; • Košenje travnjaka kako bi se izbegla pojava agresivnijih vrsta trave, grmlja i drveća
5. Za očuvanje i upravljanje upotrebom vode	
<p>5.1. Kada koristi vodu za navodnjavanje, poljoprivrednik mora imati odgovarajući dokument za pravo korišćenja (dozvola, ugovor itd.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Režim dozvola za uzimanje vode i korišćenje vodnih objekata uređen je Zakonom o vodama, čl. 52.

3.5. Dobra praksa za zaštitu bilja u EU

EU poseduje jedno od najnaprednijih zakonodavstava o hemikalijama na svetu pod nazivom REACH (registracija, procena, odobrenje i ograničenje hemikalija). Sve hemijske supstance proizvedene ili uvezene u EU moraju se registrovati u Evropskoj agenciji za hemikalije koja se nalazi u Helsinkiju. U suprotnom, ne može se prodavati u EU. Posebno strogi propisi primenjuju se na najopasnije proizvode. Kompanije su odgovorne za procenu i upravljanje svim rizicima od hemikalija koje koriste ili prodaju u EU i za davanje odgovarajućih bezbednosnih saveta kupcima o tome kako se sa hemikalijama postupa.

Da li koristiti pesticide, čime i koliko prskati pitanje je ekonomske odluke? Nekada je ekonomičnije prihvatiti malo prisustvo prouzrokovala bolesti, štetočina i korova nego vršiti tretiranje. No pre toga, treba utvrditi „prag štetnosti“ za svakog pojedinog štetnog organizma (prouzrokovala bolesti, štetočine ili korovske vrste), odnosno broj jedinki ili oštećene površine koja može ugroziti proizvodnju određene gajene biljke. Momenat u kome postaje isplativo koristiti pesticide opisuje se kao "ekonomski prag isplativosti". Tek na osnovu utvrđena ova dva parametra, kao i konsultacije sa stručnjakom-specijalistom za zaštitu bilja, mogu se preduzeti mere hemijske zaštite koje su zasnovane na pravilima dobre poljoprivredne prakse za zaštitu bilja.

Ovaj termin, dobra poljoprivredna praksa za zaštitu bilja (GPPP – Good Plant Protection Practice) obuhvata:

- izbor, doziranje i vreme primene sredstava za zaštitu bilja (pesticida) na bilje i biljne proizvode radi obezbeđenja efikasne zaštite uz mogućnost bioloških i agrotehničkih mera zaštite.
- svaki pesticid koji se nalazi na tržištu EU mora imati odobrenje za određene upotrebe od strane regulatornih tela kao same EU, tako i svake pojedinačne zemlje članice EU, odnosno Uprave za bezbednost hrane, veterinu i fitosanitarne poslove, sa doziranjem i instrukcijama koji odgovaraju uslovima u CG.
- na pakovanju ili deklaraciji mora sadržati osnovne informacije o načinu upotrebe, rizicima i aktivnostima koje se trebaju preduzeti u hitnim slučajevima (prosipanje, trovanje)
- svaka registrovana poljoapoteka mora imati kvalifikovanog stručnjaka koji će dati pojašnjenja o načinu upotrebe i mjerama predostrožnosti koje treba preduzeti
- ustrojen sistem vođenja evidencije, prema kojem dobavljač i korisnik pesticida moraju voditi evidenciju o tome koji je pesticid korišćen, gde, kada, za šta i u kojoj količini.
- permanentno organizovanje programa obuke u cilju podučavanja poljoprivrednika o tome kako koristiti pesticide bezbedno, efikasno i u skladu sa zakonom.

Poštovanjem pravila GPPP obezbeđuje se da pesticidi: deluju efikasno i da nemaju neprihvatljiv uticaj:

- na zdravlje ljudi i životinja,
- direktno ili indirektno životnu sredinu,
- bilje ili biljne proizvode i ne nakupljaju se u zemljištu i u lancu ishrane,
- površinske i podzemne vode,
- neciljane organizme i
- ne uzrokuju nepotrebne patnje štetočina koje suzbijaju.

Pravilna primena pesticida obezbeđuje sprečavanje:

- nanošenja na druge gajene kulture ili drugo neciljano bilje
- negativnih posledica usled neadekvatnog čišćenja prskalica između dve upotrebe
- primene u neadekvatnoj fazi razvoja biljke
- primene neadekvatnog utroška vode
- nekontrolisanog tretiranja na adekvatnim temperaturama
- neadekvatne zaštite bilja ili biljnih proizvoda odštetnih organizama ili njihovog delovanja

Poštovanjem pravila GPPP ostvaruje se da se prilikom tretiranja sprečava izloženost ljudi i domaćih životinja pesticidima i poštovanje vremenskog razmaka od primene pesticida do:

- setve ili sadnje kulture koja se štiti
- setve ili sadnje sledeće kulture u plodoredu
- perioda kada se dozvoljava ulazak ljudi ili životinja na tretiranu površinu (radna karenca)
- berbe, žetve, košenja, vađenja iz zemljišta i prerade uskladištenih poljoprivrednih proizvoda (karenca)
- upotrebe ili konzumiranja proizvoda.

Dobra poljoprivredna praksa u zaštiti bilja omogućava da prilikom tretiranja spreči da pesticid dospe:

- u vodoizvorišta, vodotoke, bunare, jezera, more i druge površinske i podzemne vode
- u objekte koji služe za snabdevanje vodom za piće
- na susedne kulture i ostale poljoprivredne površine
- objekte u kojima borave ljudi
- objekte u kojima se uzgajaju domaće životinje ili drži divljač ili u druge neciljane objekte

Pridržavanjem pravila GPPP koja važe u zemljama Evropske unije ostvaruje se da najmanje 48 sati pre tretiranja pesticidom opasnim za pčele, posebno u vreme cvetanja poljoprivrednih kultura, korisnik treba da obavesti javnost, a naročito pčelare o:

- datumu i predviđenom satu tretiranja
- trgovačkom nazivu pesticida
- nazivu i imenu korisnika pesticida
- podacima o mestu tretiranja
- u trenutku tretiranja pesticidima opasnim za pčele, u višegodišnjim zasadima ukoliko korovske vrste cvetaju moraju biti pokošene ili da se na neki drugi način spriječi da pesticid dođe u dodir sa cvetovima porastom.
- u vreme cvetanja poljoprivrednih kultura ne primenjuju se sistemski pesticidi opasni za pčele. Kontaktni pesticidi opasni za pčele u vreme cvetanja poljoprivrednih kultura primenjuju se samo u noćnim satima i to počev od dva sata nakon zalaska do dva sata pre izlaska Sunca.

Posebno poglavlje okviru GPPP, posvećeno je zaštiti drugog, veoma značajnog resursa, vode. Takođe, propisano je i da primena pesticida i njihova priprema:

- ne treba da se vrši u blizini izvorišta voda, vodotoka, bunara i drugih površinskih i podzemnih voda kao i objekata za snabdevanje vodom za piće već prema upozorenjima i obaveštenjima na etiketi.
- ostaci rastvora pesticida se ne izlivaju u izvore voda, površinske i podzemne vode. Voda koja je korišćena za pranje uređaja za primenu pesticida treba da se rasprši po površini koja je tretirana tim pesticidom ili se sa njom postupa kao sa opasnim otpadom u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom.
- tretiranje ne vršiti u blizini vodozaštitnih zona u skladu sa zakonom koji uređuje zaštitu voda uputstvima za upotrebu i oznakama na etiketi.
- nakon upotrebe pesticida sa praznom ambalažom se postupa u skladu sa uputstvom na etiketi
- sa ambalažom u kojoj ima ostataka pesticida, otpadom koji je zagađen pesticidima, kao i pesticidima kojima je istekla garancija ili rok upotrebe, postupa se kao sa opasnim otpadom u skladu sa zakonom kojim je uređeno upravljanje otpadom.

4. Planiranje upravljanja i unapređenja zemljišta

4.1. Monitoring

Monitoring je sistem praćenja i kontrole stanja i promena u životnoj sredini, odnosno sistem praćenja zagađenosti životne sredine.

Zašto je potreban monitoring?

- da se ustanovi da li su i kojoj meri su priroda i čovek ugroženi usled emisije zagađujućih supstanci;
- radi proveravanja da li se “potencijalni zagađivači” pridržavaju zakonski dozvoljenih nivoa zagađivanja;
- radi obezbeđenja relevantnih podataka o nivou zagađenja koji se potom stavljaju na uvid zainteresovanim (državi i/ili javnosti);
- da bi se blagovremeno i efikasno sprečile odnosno uklonile neželjene posledice zagađivanja životne sredine.

Monitoringom se vrše posmatranja u cilju:

- upozorenja odnosno sprečavanja neželjenih posledica i opasnosti po životnu sredinu;
- praćenja već nastalih promena kako bi se sprečio dalji negativni uticaj.

Jedna od mera zaštite i očuvanja zemljišta je sprovođenje monitoringa što predstavlja trajno praćenje stanja svih promena u poljoprivrednom i nepoljoprivrednom zemljištu, a posebno praćenje sadržaja opasnih i štetnih materija. Vrlo važan pokazatelj plodnosti zemljišta je kvantitativni sadržaj humusa, kao i njegov kvalitet. Zemljišta bogata humusom sadrže velike zalihe biogenih elemenata koje humus čuva od ispiranja, a po mineralizaciji stavlja biljkama na raspolaganje. Zemljište, kao veoma složen ekosistem stanište je brojnih i raznovrsnih mikroorganizama, koji čine najznačajniju komponentu biološke faze zemljišta. Zemljište bi takođe trebalo posmatrati kao multifunkcionalni sistem, a ne kao skup fizičkih i hemijskih svojstava. Osim što je izvor hrane, vode, ono je izvor biodiverziteta i životna sredina za ljudska bića. Stoga, redovno praćenje stanja zemljišta neophodan jedan je od preduslova očuvanja kvalitetnog života ali i opstanka živog sveta.

Jedna od najsigurnijih metoda monitoringa zagađenja životne sredine je biološki monitoring pod kojim se podrazumeva primena živih organizama kao bioindikatora promena u životnoj sredini u prostoru i vremenu. Ovom metodom prati se akumulacija polutanata u tkivima i organima živih bića, ali istovremeno i svih promena (biohemijskih, morfoloških, fizioloških) kod jedinki ili kod populacija nastalih kao posledica zagađenja.

Kada se govori o tipovima bioindikatora, treba izdvojiti biljke kao indikatore i hiperakumulatore različitih zagađujućih materija (teški metali, pesticide...) u zemljištu. Jedan od primera je vrsta *Viola arsenica* koja je indikator zemljišta koja su bogata arsenom. Ili vrste *Urtica dioica* i *Urtica urens*, u narodu poznate kao koprive, ukazuju na povećanu koncentraciju nitrata i nitrita u zemljištu i obično naseljavaju nitrifikovana staništa u gradskim i seoskim uslovima. Verovatno najpoznatiji hiperakumulator teških metala je vrsta *Thlaspi caerulescens*. Dok najveći broj biljaka pokazuje simptome toksičnosti pri koncentraciji cinka (Zn) od oko 100 ppm, ova biljka akumulira u koncentraciji od 26.000 ppm bez ikakvih oštećenja.

Uspostavljanje programa sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta se zasniva na iskustvima evropskih zemalja u primeni metodologije, načinu odabiranja lokacija, terenskim radovima, načinu uzimanja uzoraka, popisu parametara, metoda i standarda za fizičke, hemijske i biološke analize zemljišta, vremenski okvir i dinamiku prikupljanja podataka sa precizno utvrđenim mernim stanicama-lokalitetima uzorkovanja i standardizovanim metodama za prikupljanje i analizu uzoraka.

Cilj uspostavljanja Programa monitoringa zemljišta je uspostavljanje kontinuiranog trajnog praćenja pedogenetskih procesa, endomorfoloških i ektomorfoloških promena, kvaliteta i stanja zemljišta. Evropska Komisija i Evropska agencija za zaštitu životne sredine (EEA – European Environmental Agency) dale su preporuke koje se odnose na osnovne i specifične parametre za efektivnu karakterizaciju zemljišta na posmatranom lokalitetu.

4.2. Sanacija, remedijacija i rekultivacija zemljišta

Cilj strategije za zaštitu zemljišta je zaštita i održivo upravljanje zemljištem, bazirano na principima očuvanja uloge zemljišta, prevencije degradacije, ublažavanja posledica degradacije i popravljavanja degradiranih zemljišta.

Sanacija odnosno remedijacija je proces preduzimanja mera za zaustavljanje zagađenja i dalje degradacije životne sredine do nivoa koji je bezbedan za buduće korišćenje lokacije, uključujući uređenje prostora, revitalizaciju i rekultivaciju. Pri tome, po definiciji kontaminirana lokacija je lokalitet na kojem je potvrđeno prisustvo, opasnih i štetnih materija uzrokovano ljudskom aktivnošću, u koncentracijama koje mogu izazvati značajan rizik po ljudsko zdravlje i životnu sredinu.

Procesi rekultivacije su postupci vraćanja zemljišta prvobitnoj ili drugoj nameni, nakon antropogenih procesa, koji su doveli do njegove degradacije. Međutim, njegovo nastajanje i regeneracija je vrlo spora, što korisnika zemljišta obavezuje na dobro upravljanje bez obzira koja je namena zemljišta. Ovo upravljanje mora biti usklađeno sa konceptom da zemljište ima mnogostruku ulogu, a koji je sadržan u pravnim dokumentima EU, gde se zemljištu i njegovoj zaštiti daje poseban značaj.

Rekultivacija je proces zatvaranja i preuređivanja oblasti nakon obustavljanja rudarske proizvodnje ili odlaganja otpada. Rekultivacija se vrši na rudnicima, površinskim kopovima, jalovištima, kamenolomima, gliništima, deponijama nakon prestanka eksploatacije u cilju sanacije degradiranih površina. Proces obuhvata sprečavanje dalje erozije, jačanje i stabilizaciju podloge, drenažu, nasipanje i natkrivanje jalovine, melioraciju, ozelenjavanje, pošumljavanje. Nakon rekultivacije moguće je gajiti i ratarske i voćarske kulture.

Tehnička rekultivacija na površinskim kopovima obavlja se u procesu eksploatacije i predstavlja planirano oblikovanje prostora površinskog kopa i odlagališta, a uključuje planiranje površine terena, formiranje rekultivacione površine, izvođenje i ublažavanje nagiba bočnih kosina, izgradnju hidrotehničkih, melioracionih i drugih objekata koji prate radove na zemljišnim površinama. Biološkom rekultivacijom se ostvaruje mogućnost korištenja zemljišta pripremljenog tehničkom rekultivacijom. Biološka rekultivacija je složen i dugotrajan proces, koji podrazumeva primenu niza neophodnih mera, koje treba da olakšaju i ubrzaju pedološke procese. Sprovođenje biološke rekultivacije zahteva prethodnu analizu postojećeg stanja na terenu i izvođenje po fazama, kao i naknadno praćenje procesa i stalne korekcije.

Biološke mere primjenjuju se u završnoj fazi rekultivacije. Ove mere podrazumevaju primenu poljoprivrednih i šumskih melioracija, koje doprinose stabilnosti i održavanju rekultivisanih površina, ali su mnogo značajnije sa aspekta revitalizacije prostora i uspostavljanja prirodnih biocenoza. Biološka rekultivacija podrazumeva setvu ratarskih kultura, te sadnju voćarskih kultura i pošumljavanje. Da bi se proces odvijao bržim tempom, neophodno je uneti velike količine organskih i mineralnih materija, kako bi se nadoknadio nedostatak osnovnih hranljivih elemenata, a naročito azota i fosfora. Pre nego što se pristupi izvođenju biološke rekultivacije, odnosno setvi travnjaka, potrebno je izvršiti pravilan izbor višegodišnjih trava, leguminoza ili smeša, koje odgovaraju za date uslove, područje, namenu, odnosno predviđeni način iskorištavanja.

4.3. Inspekcijski nadzor nad radom subjekata zaštite zemljišta

Zaječarski okrug

Zaštita zemljišta se u okviru zakonske regulative sprovodi na osnovu Zakona o zaštiti zemljišta. Inspekcijski nadzor podrazumeva zaštitu zemljišta, sistematsko praćenje stanja i kvaliteta zemljišta, mere sanacije, remedijacije, rekultivacije, inspekcijski nadzor i druga pitanja od značaja za zaštitu i očuvanje zemljišta kao prirodnog resursa od nacionalnog interesa.

Kontrolu primene propisanih standarda ekološke zaštite vrši ekološka inspekcija. Vršenje inspekcijskog nadzora u oblasti životne sredine treba da doprinese preventivnoj zaštiti osnovnih ekoloških vrednosti sprečavanjem obavljanja onih delatnosti koje nisu u skladu sa dobijenom integrisanom dozvolom, a koje mogu da prouzrokuju zagađenje životne sredine.¹⁹ Na osnovu ovlašćenja koja proizilaze iz Zakona o zaštiti životne sredine, inspektor može da naredi otklanjanje nepravilnosti u sprovođenju mera zaštite životne sredine, zabrani i privremeno zabrani dalje sprovođenje aktivnosti kojima se nanosi šteta životnoj sredini ili za koje postoji sumnja da mogu imati negativan uticaj na životnu sredinu, naredi izradu procene opasnosti od udesa i plana zaštite od udesa, kao i da naredi preduzimanje interventnih mera i postupaka reagovanja na udes i preduzimanje mera sanacije i sprečavanja širenja zagađenja. Osim toga, inspektor može da pokrene i tri vrste postupka: da podnese prijavu nadležnom tužilaštvu za učinjeno krivično delo, da podnese prijavu nadležnom tužilaštvu za učinjeni privredni prestup, i da podnese zahtev prekršajnom sudu za pokretanje prekršajnog postupka.

¹⁹ Plan inspekcijskog nadzora inspekcije za zaštitu životne sredine za 2018. godinu. Sektor za nadzor i predostrožnost u životnoj sredini, Ministarstvo zaštite životne sredine RS, Beograd

Vidinski okrug

Politiku zaštite zemljišta sprovodi Ministarstvo zaštite životne sredine, uz pomoć Uprave za upravljanje otpadom i očuvanjem zemljišta, a u skladu sa zakonodavstvom EU i nacionalnim zakonodavstvom – Zakonom o zaštiti životne sredine, Zakonom o zemljištu, Zakonom o zaštiti poljoprivrednih zemljišta i Zakonom o upravljanju otpadom.

Takođe, pridržavanjem odredbi Zakona o štetnom uticaju hemijskih supstanci i preparata i Pravilnika o njihovoj primeni, kao i iz Strateških dokumenata – Nacionalnog programa delovanja za održivo upravljanje zemljištem i suzbijanja dezertifikacije u periodu 2014–2020, regionalnih i lokalnih strategija, planova i programa zaštite, nastoji se da se zaštita zemljišta drži na vsokom nivou.

4.4. Planiranje zaštite zemljišta na lokalnom i regionalnom nivou

Kada se govori o planiranju u zaštiti životne sredine, smatra se da sve započinje 1992. godine, kada je održana Konferencija Ujedinjenih nacija o zaštiti životne sredine i održivom razvoju u Rio de Ženeiru. Tom prilikom usvojena je Agenda 21, koja predstavlja globalni akcioni plan održivog razvoja za XXI vek. Uloga lokalnih i regionalnih vlasti posebno je definisana u odeljku 28 ove Agende, gde se naglašava neophodna potreba da lokalne vlasti ostvaruju dijalog sa svim svojim građanima, lokalnim organizacijama, preduzetnicima i drugim učesnicima u procesu usvajanja lokalnih planova.

U međuvremenu, veliki broj zemalja centralne i istočne Evrope ostvario je članstvo u EU, a sa time i usvojile i prava i obaveze u očuvanju životne sredine. Poslednji u nizu planova je „Ekološki akcioni program EU (EAP) do 2020“. Ovaj plan daje dugoročnu strategiju životne sredine stvorenu da bude dovoljno fleksibilna da odgovori izazovima u budućnosti i sve sistematičnijim rizicima koje oni nose. Ona obezbeđuje sveobuhvatan pristup životnoj sredini i usmerava ka zelenoj i konkurentnoj privredi koja će čuvati naše prirodne resurse i zdravlje za ovu i buduće generacije.

Zaječarski okrug

Svaka lokalna samouprava u Republici Srbiji donosi Program zaštite životne sredine na svojoj teritoriji (Sl. glasnik RS“ br. 135/04, 36/09, 72/09...) u skladu sa Nacionalnim programom zaštite životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 12/2010). Lokalni ekološki akcioni plan (LEAP) donosi:

- poboljšanje razumevanja ekoloških problema na lokalnom nivou,
- rangiranje problema u odnosu na ljudsko zdravlje, eko – sisteme, kvalitet života uopšte,
- racionalno usmeravanje ograničenih sredstava na prioritete probleme,
- uobličavanje LEAP-a koji u potpunosti uključuje tehnička, politička i upravljačka rešenja.

Integrisanje pitanja zaštite životne sredine u prostorno i urbanističko planiranje omogućuje čl.34. Zakona o zaštiti životne sredine i Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS" br. 135/04 i 88/10) s obzirom da predstavljaju pravni okvir za procenu uticaja prostornih i urbanističkih planova za životnu sredinu. Opšti ciljevi su preuslov za sprovođenje specifičnih ciljeva i čine sastavni deo politike zaštite životne sredine u privrednim sektorima i sektoru za životnu sredinu.

Za područje Zaječara doneta su februara 2012. godine, planska dokumenta pod nazivom „Program zaštite životne sredine na teritoriji grada Zaječara za period od 2012. do 2019. godine“.²⁰ U okviru programa, posebno su razrađene aktivnosti i vremenski okviri za implementaciju ciljeva politike zaštite životne sredine (otpad, vazduh, prirodni resursi, degradirana područja, buka, voda, zemljište, nejonizujuća zračenja i dr.)

Vidinski okrug

Zaštita obala i zemljišta duž reke Dunav od erozije i utvrđivanja klizišta od posebnog je značaja kako bi se sprečile moguće štete u Vidinskom okrugu. Finansijska podrška je obezbeđena u okviru Operativnog programa "Regionalni razvoj" kroz aktivnosti u okviru projekta "Regionalna i lokalna dostupnost", te operacije 1.4. - "Poboljšanje fizičkog okruženja i sprečavanje rizika". U cilju zaustavljanja erozivnih procesa, šteta od poplava i aktiviranja klizišta, finansiraju se manje infrastrukturne mere, kao što su gradnja brana, potpornih zidova, fortifikacijskih objekata, odnosno borba protiv erozije obala.

Nepravilna eksploatacija i sve veće zagađenje zemljišta postepeno smanjuju njegovu plodnost i čine ga nepodobnim za poljoprivredne aktivnosti. Kako se u zemljištu kao posledica zagađenja javlja povećanje sadržaja toksičnih supstanci te menja njegov hemijski sastav i remeti se prirodno okruženje makro i mikroorganizama to se preduzimaju mere za popravku istog. Sredstva za popravak zemljišta bezbedna su u okviru operativnog programa "Životna sredina", odnosno projekta „Unapređenje i razvoj infrastrukture za tretiranje otpada“. Ovaj projekat je usmeren na poboljšanje stanja zemljišta i podzemnih voda.

4.5. Primer primenjenih tehnika planiranja rešavanja problema zagađenja zemljišta

Zaječarski okrug

Veliki broj mesta u Republici Srbiji suočava se sa problemima zagađenja zemljišta, koji su nastali kao posledica industrijskog razvoja u prošlosti, kao i drugih aktivnosti. Prema Strategiji upravljanja otpadom, količina istorijskog zagađenja u Republici Srbiji je procenjena na oko 100.000 tona. U Republici Srbiji je utvrđeno oko 440 izrazito „crnih“ tačaka (kontaminirane lokacije),²¹ kao posledica industrijske aktivnosti:

²⁰ Grad Zaječar (2012): „Program zaštite životne sredine na teritoriji grada Zaječara za period od 2012. do 2019. godine“

²¹ Božić, V. (2014): Projekti u oblasti životne sredine – sanacija i remedijacija. Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije, Beograd

U poslednjih nekoliko godina, predloženi su i usvojeni i delimično izvedeni sledeći projekti remedijacije kontaminiranih lokacija:

- remedijacija u Borskom okrugu
- Veliki Bački kanal – remedijacija
- Remedijacija mulja iz Paličkog i Ludaškog jezera
- Industrijski kanal otpadnih voda Pančevo

Pokrenuti projekti u Borskom okrugu, koji se bave rešavanjem hitnih ekoloških i socijalnih problema nastalih usled restrukturiranja rudarskog sektora. Najvažnije aktivnosti u okviru komponente upravljanja životnom sredinom:

- projektovanje i izvođenje građevinskih radova na prečišćavanju vode iz jezera nastalog iznad jalovine iz rudnika Veliki Krivelj,
- sanacija brane za jalovinu,
- remedijacija površina sa rudarskim otpadom i jalovinom,
- sanacija kolektora Veliki Krivelj,
- monitoring životne sredine.

Istovremeno, projekat „Studija izvodljivosti za remedijaciju površinskih i podzemnih voda u Rudniku bakra Bor”, predviđa sledeće aktivnosti:

- analiza kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kao i davanje preporuka za moguće mere remedijacije i tehnike prilagođene uslovima u Borskom rudniku
- identifikacija nedostataka u institucijama (zakonima), kao i jačanje kapaciteta u lokalnoj zajednici, da bi mogli da rešavaju probleme životne sredine u Borskom rudniku

Na osnovu usvojenih strateških ciljeva, kao i zakonskih obaveza, svaka lokalna samouprava na području Republike Srbije, dužna je da periodično donosi planove zaštite životne sredine na svojoj teritoriji. Jedan od takvih planova je doneo i Grad Zaječar, za period 2012–2019. godine. U okviru sprovođenja „Program zaštite životne sredine na teritoriji grada Zaječara za period od 2012. do 2019. godine“ izdvajaju se Kratkoročni ciljevi:

- *pokretanje organske proizvodnje na račun smanjenja hemijskih sredstava.*
Izvršio: poljoprivredni proizvođači i Agencija za ruralni razvoj Grada Zaječara
- *izrada plana remedijacije degradiranih prostora na području Zaječara*
Izvršio: lokalna samouprava
- *iniciranje realizacije sanacije i remedijacije kontaminiranih lokacija sa liste prioriteta*
Izvršio: Republika Srbija i lokalna samouprava

Vidinski okrug

Na posmatranom području trenutno se razvijaju novi pristupi i pravci zaštite zemljišta od antropogenog zagađenja, a kao rezultat dostignuća nauke i prakse, i to:

- izbor novih tehnologija sa smanjenim otpadom u javnoj proizvodnji, pre svega u industriji i poljoprivredi;
- rekonstrukcija i izgradnja novih uređaja za pročišćavanje pitke vode, filtera za vazduh itd.;

-
-
- optimizacija setvene strukture u poljoprivredi sa ciljem da se minimizira potreba za đubrenjem mineralnim đubrivima i merama hemijske zaštite bilja;
 - optimizacija nivoa đubrenja i navodnjavanja u skladu sa najnovijim naučnim dostignućima;
 - smanjenje primene pesticida, a na osnovu razvoja novih biotehnoloških metoda, proizvodnje i uvođenja novih bioloških i hormonskih sredstava za zaštitu bilja, ekološki prihvatljivih i neškodljivih za ljude i životinje;

Paralelno sa ovim, sprovode se i mere za zaštitu zemljišta od erozije koje obuhvataju sledeće aktivnosti:

- poljoprivredna gazdinstva sa jedinstvenim identifikacionim brojem i obradivim površinama čije se dimenzije veće od minimalnih, a u okviru politike podrške (1 ha za objedinjenu isplatu površina, 0,5 ha za ostale), obavezno je uključiti u kolektivnu zajedničku setvu najmanje 40% useva, osim površina za proizvodnju duvana,
- za gajenje poljoprivrednih kultura zabranjena je upotreba priobalnih površina na udaljenosti manjoj od 5 metara od reke,
- obavezno je očuvanje i održavanje postojećih trajnih terasa na terasastom poljoprivrednom zemljištu te, po potrebi zaključivanje sporazuma između korisnika zemljišta i vlasnika zemljišta ako je to neophodno,
- kao obavezna mera nalaže se unošenje žetvenih ostataka u zemljište.

Istovremeno sa merama zaštite, korisnicima zemljišta se zabranjuje:

- upotreba poljoprivrednih mašina u parcelama sa prekomerno vlažnim zemljištem;
- spaljivanje žetvenih i biljnih ostataka na poljoprivrednim površinama;
- gajenje na istoj poljoprivrednoj parceli više od dve uzastopne godine usev lana, suncokreta, šećerne repe i graška.

4.6. Uloga regulatornih organa

Zaječarski okrug

U Republici Srbiji regulacija životne sredine svoje osnove ima u najvišem zakonodavnom aktu, Ustavu Republike Srbije. Odredbama člana 74. Ustava Republike Srbije („Sl. Glasnik RS“, br. 98/06), definisano je da svako ima pravo na zdravu životnu sredinu i na blagovremeno i potpuno obaveštavanje o njenom stanju, da je svako, a posebno Republika Srbija i autonomna pokrajina, odgovoran za zaštitu životne sredine, kao i to da je svako dužan da čuva i poboljšava životnu sredinu.

On predviđa pravo građana na zdravu životnu sredinu, ali i njihovu obavezu da štite i unapređuju životnu sredinu u skladu sa zakonom. Ekološko zakonodavstvo u Republici Srbiji čini preko 100 zakona i drugih propisa.

Učešće javnosti u procesima donošenja odluka je politički princip ili praksa i može se smatrati jednim od ljudskih prava. Poslednjih godina učešće javnosti smatra se jednim od ključnih segmenata u rešavanju problema životne sredine i u stimulanju održivog razvoja. Građani su osnova kako u problemima, tako i u rešenjima narušavanja životne sredine.

U međunarodnim okvirima, jedan od najnaprednijih međunarodnih ugovora koji se tiču životne sredine, definisanja pravaca održivog razvoja i jačanja osnovnih demokratskih principa u zemljama EU je Arhuska konvencija.²² Konvencija sadrži zahtev da se podacima vezanim za životnu sredinu upravlja na transparentan način i da se informacije učine dostupnim civilnom sektoru i predstavnicima svih relevantnih zainteresovanih strana, te da im se dozvoli da učestvuju u formulisanju politika i poštuju njihovo pravo na život u zdravoj životnoj sredini.

Kao međunarodni instrument zaštite životne sredine ova konvencija sadrži tri grupe pravila koja se odnose na:

1. Pravo građana na dostupnost informacija;
2. Pravo građana da učestvuju u donošenju odluka o životnoj sredini;
3. Prava na pravnu zaštitu slučaju kada su prethodna dva prava povređena.

Vidinski okrug

Na osnovu Zakona o zemljištu, državnu politiku zaštite, održivog korišćenja i obnove zemljišta na nacionalnom nivou sprovode resorni ministri, i to ministar životne sredine i vode, ministar poljoprivrede, hrane i šumarstva, ministar zdravlja i ministar regionalnog razvoja i javnih radova, a u skladu sa svojim nadležnostima pomažu i drugi vladini službenici i ostale zainteresovane strane.

Na regionalnom nivou, politiku očuvanja zemljišta, održivog korišćenja i obnove sprovode regionalni guverneri, a na lokalnom nivou gradonačelnici opština. Nadležne vlasti osiguravaju učešće javnosti u odlučivanju i razvoju strategija, programa i planova za očuvanje, održivu upotrebu i obnovu tla.

Radi zaštite i održivog korišćenja tla i ograničavanja procesa koji ga oštećuju, Zakon o zemljištu zabranjuje:

- uništavanje izgrađenih objekata protiv erozije i navodnjavanja u slučajevima kada to dovodi do oštećenja zemljišta;
- uništavanje izgrađenih objekata i utvrđenja protiv klizišta;
- primena poljoprivrednih praksi koje vode do zasoljenja, zakiseljavanja i zagađenja zemljišta štetnim materijama;
- primena tehnologija obrade tla koje dovode do erozije, sabijanja i narušavanja strukture istog;
- uništavanje ili narušavanje integriteta zaštitnih šumskih pojaseva;
- navodnjavanje kontaminiranom vodom koja sadrži štetne materije iznad dozvoljenih normi;
- unošenje mulja u zemljište sa uređaja za prečišćavanje otpadnih voda koji ne ispunjava uslove Pravilnika o redosledu i načinu korišćenja mulja iz prečišćavanja otpadnih voda njihovom upotrebom u poljoprivredi (Službeni Glasnik Bugarske, br. 112 od 2004.);
- unošenje đubriva, komposta i drugih sredstava za poboljšanje, biološki aktivnih supstanci i hranljivih supstrata koji ne ispunjavaju uslove propisane Zakonom o zaštiti bilja;

²² Komnenić Dušanka (2012): Arhuska konvencija, Novi pristup zaštiti životne sredine, PRAVNI ZAPISI, God. III, br. 1 (2012) Pravni fakultet Univerziteta Union, 153-176

-
-
- upotrebu sredstava za zaštitu bilja koja ne ispunjavaju zahteve Pravilnika o odobrenju sredstava za zaštitu bilja (Sl. gl. Bugarske br. 81/2006; dopunjen br. 62/2007);
 - obavljanje proizvodnih aktivnosti koje vode do povećanja salinizacije, zakiseljavanja i zagađenja tla štetnim materijama;
 - spaljivanje ili drugi oblik nekontrolisanog odlaganja, napuštanja i neregulisanog odlaganja otpada na površini zemljišta, uključujući poljoprivredni otpad, izvan okvira Zakona o upravljanju otpadom;
 - sagorevanje strništa i drugih biljnih ostataka na površini tla.

5. Pravne mere za sprovođenje zakona i njihov značaj za održivi razvoj

5.1. Uloga i značaj obrazovanja za životnu sredinu

Obrazovanje je uvek bilo i uvek će biti najefikasniji način za rešavanje ozbiljnih problema. Obrazovno – vaspitni proces u funkciji zaštite i unapređivanja životne sredine predstavlja svesno i plansko razvijanje znanja o čovekovoј sredini u toku čitavog života. Ekološko obrazovanje treba da pruži veoma sigurna znanja o osnovnim ekološkim pitanjima savremenog društva, razvija kritički stav prema rastućoj degradaciji životne sredine i ukazuje na neophodnost racionalnog korišćenja prirodnih resursa. Ekološko obrazovanje i formiranje ekološkog načina mišljenja započinje u najranijoj mladosti, pa je, otuda veoma značajna uloga obrazovno–vaspitnih organizacija na svim nivoima sticanja znanja (osnovno–školsko, srednje i visokoškolsko).

Zaječarski okrug

Ukoliko se gore pomenuto prevede na sistem školovanja u Srbiji²³, to izgleda ovako:

- *pripremni predškolski program* – upoznavanje prirodne i društvene sredine u koji su ugrađeni sadržaji iz Zaštite životne sredine,
- *mlađi razredi osnovne škole* – ekološki sadržaji se često prožimaju kroz skoro sve nastavne predmete, a najviše su zastupljeni u nastavnim predmetima *Svet oko nas* u prvom i drugom razredu i *Priroda i društvo* u trećem i četvrtom razredu, kao i kroz izborni predmet u prvom ciklusu “Čuvari prirode” kroz koji se razvija svest o potrebi i mogućnostima ličnog angažovanja u zaštiti životne sredine, snaži usvajanje i primena principa održivosti, etičnosti i prava budućih generacija na očuvanu životnu sredinu;
- *stariji razredi osnovne škole* – ekološki sadržaji su zastupljeni kroz nastavne predmete prirodnih nauka, kao što su biologija, geografija, hemije i fizike;
- *srednjoškolsko obrazovanje* – Ekologija se prvi put, kao poseban predmet pojavljuje u nekim srednjim stručnim školama. Pored ovog posebnog nastavnog predmeta ekološki sadržaji proučavaju i kroz opšte obrazovne predmete;
- *visokoškolsko obrazovanje* – studijski predmeti iz oblasti zaštite životne sredine zastupljeni su na gotovo svim fakultetima, u manjem ili većem obimu. Mnogi fakulteti imaju studijske smerove – departmane koji su specijalizovani za sticanje visokoškolskog obrazovanja iz eko–bezbednosti i zaštite životne sredine (Fakultet zaštite na radu, Fakultet za fizičku hemiju, Biološki fakultet, Poljoprivredni fakultet, Vojna akademija–smer ABHAO i itd).

²³ Šehović, S. (2012): Uloga ekološkog obrazovanja u zaštiti i unapređivanju životne sredine, Učiteljski fakultet Beograd

Poseban oblik obrazovanja je permanentno podizanje nivoa znanja poljoprivrednih proizvođača organizacijom predavanja, prezentacija, »zimskih škola«, radionica i drugih oblika obuka za unapređenje poljoprivredne proizvodnje, korišćenje savremenih dostignuća uz poštovanje pravila dobre poljoprivredne prakse u zaštiti bilja, postupanja sa otpadom i dr. Ove aktivnosti sprovode Poljoprivredne Savetodavne Stručne Službe (PSSS) na teritoriji Zaječarskog upravnog okruga, ali i NVO, kao i AgroServis službe vodećih kompanija koje se bave prometom semena, pesticida i đubriva. Nepravilna upotreba pesticida može izazvati neželjene posledice po okolinu, te je zbog toga u planu edukacija, posle koje će poljoprivrednik dobiti sertifikat o pravilnoj primeni sredstava za zaštitu bilja. Do 2021. poljoprivrednici će proći obuku, posle koje će dobiti sertifikat o pravilnoj upotrebi tih sredstava jer će samo tako moći da kupuju i koriste pesticide na svojim imanjima bez kontrole.

Vidinski okrug

U skladu sa permanentnim procesima podizanja nivoa svesti i znanja o očuvanju životne sredine, od obrazovnih ustanova do proizvodnih kompanija, đacima, studentima i svim zaposlenima pruža se odgovarajuća obuka u vezi sa politikom zaštite životne sredine. Obuke uključuju aktivnosti o zaštiti životne sredine, uređenju školskog i poslovnog okruženja, uštedi energije, kao i pravilima za korišćenje prirodnih resursa na efikasan i ekološki prihvatljiv način. Takođe, u okviru gore opisanih aktivnosti, na lokalnom nivou izvode se obuke za spremnost za reakciju u vanrednim okolnostima, kao što su različite prirodne katastrofe, vanredno stanje zbog ekoloških akcidenta te zagađenja okoline. Kroz obuke su razrađeni svi planovi, akcije i postupci u slučaju vanrednih situacija, a koji osiguravaju pravilnu i pravovremenu intervenciju u cilju otklanjanja uzroka i brze sanacije oštećene sredine.

Posebna pažnja se posvećuje edukaciji školske populacije. Ekološke teme su u različitim stepenima prisutne u nastavnim planovima i programima u svim oblastima obrazovanja i vaspitanja od osnovne do srednje škole, kao i u visokoškolskim ustanovama na području Vidinskog okruga. Na teritoriji regiona specijalizovana obuka iz oblasti prirodnih nauka i poljoprivrede nudi se u 4 odeljenja, a po završetku sedmog razreda, i to:

- Srednja škola "Car Simeon Veliki", Vidin, profil "Prirodne nauke" – I razred;
- Srednja škola "Hristo Botev", selo Archar – II razreda – specijalnost "Cvećare"
- Srednja škola „N. J. Vaptsarov“, selo Ružinci – I razred – specijalnost „Mehanizacija poljoprivrede“.

Takođe, u okviru visokoškolskog obrazovanja u Vidinu, ogranak Univerziteta "Angel Kunchev" iz Rusea nudi pohađanje smera iz "Poljoprivredno inženjerstvo i tehnologije".

5.2. Uloga i značaj sprovođenja propisa o zaštiti zemljišta

Zaječarski okrug

Takozvano ekološko zakonodavstvo u Republici Srbiji čini preko 100 zakona i drugih propisa. Osnovne pravne norme za zaštitu životne sredine u domaćem pravu regulisane su normama Zakona o zaštiti životne sredine, Zakonu o zaštiti zemljišta, Zakonu o proceni uticaja na životnu sredinu, Zakonu o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine i dr.

Kako se u čl. 3 Zakona o zaštiti zemljišta²⁴ kaže, cilj ovog zakona je da se očuvaju površine i funkcije zemljišta kao prirodnog resursa i da se spreče ili otklone štetne promene u zemljištu koje mogu da nastanu kao posledica:

- erozionih procesa;
- smanjenja sadržaja organske materije u zemljištu;
- neprimerene poljoprivredne i šumske proizvodnje (neadekvatne i nekontrolisane agrotehničke i meliorativne mere, krčenje šuma i dr);
- nekontrolisane promene namene, upravljanja i korišćenja zemljišta;
- neplanske urbanizacije, odnosno izgradnje i razvoja infrastrukture;
- zakiseljavanja (acidifikacija), zaslanjivanja (salinizacija) i alkalizacije zemljišta;
- sabijanja zemljišta, klizišta i odrona; požara i hemijskih udesa;
- zagađenja (nastalog upravljanjem otpadom, ispuštanjem otpadnih voda, emisijama iz tačkastih i difuznih izvora, hemijskog zagađenja i dr);
- eksploatacije mineralnih i organskih sirovina;
- eksploatacije šljunka, kamena i peska;
- nedozvoljenih arheoloških iskopavanja i istraživanja i dr.

Zaštita zemljišta se, prema čl. 5. istog zakona zasniva na primeni sledećih načela:

- "očuvanja prirodne vrednosti zemljišta" podrazumeva da se zemljište koristi pod uslovima i na način kojim se obezbeđuje očuvanje njegovih prirodnih vrednosti u skladu sa ovim idrugim zakonima;
- "integralnosti zaštite zemljišta" podrazumeva da Republika Srbija, organi autonomne pokrajine i organi jedinice lokalne samouprave obezbeđuju integraciju zaštite zemljišta u sve sektorske politike sprovođenjem međusobno usaglašenih planova i programa i primenom propisa kroz sistem dozvola, standarda i normativa, finansiranjem i drugim merama zaštite zemljišta;
- "zagađivač plaća" podrazumeva da svako ko svojim aktivnostima prouzrokuje zagađenje zemljišta plaća naknadu u skladu sa zakonom i snosi troškove mera za sprečavanje i smanjivanje zagađivanja, troškove otklanjanja rizika po zemljište i troškove postupaka otklanjanja štete nanete zemljištu;
- "korisnik plaća" podrazumeva obavezu korisnika zemljišta da plati naknadu za njegovo korišćenje u skladu sa zakonom i da u slučaju potrebe snosi troškove sanacije, odnosno remedijacije i rekultivacije;

²⁴ Zakon o zaštiti zemljišta (Sl. glasnik RS, 112/2015)

-
-
- "supsidijarne odgovornosti" predstavlja sistemski postavljene obaveze zaštite zemljišta u odnosu na hijerarhiju državnih organa, koji u okvirima svojih finansijskih mogućnosti, otklanjaju posledice oštećenja, zagađivanja zemljišta i štete u slučajevima kada je zagađivač nepoznat, kao i kada šteta nastane usled zagađivanja zemljišta iz izvora izvan Republike;
 - "informisanja i učešća javnosti" podrazumeva pravo zainteresovane javnosti da bude obavestena o stanju zemljišta i da učestvuje u postupku donošenja odluka od šireg društvenog značaja;
 - "zaštite prava na očuvanje prirodnih vrednosti zemljišta" je zakonsko pravo na korišćenje zemljišta na način kojim se obezbeđuje očuvanje njegovih prirodnih vrednosti, a koje građani, grupe građana ili njihova udruženja, profesionalne ili druge organizacije ostvaruju u skladu sa ovim i drugim zakonima.

Vidinski okrug

Glavne aktivnosti na zaštiti zemljišta povezane su sa usklađivanjem domaćeg, bugarskog zakonodavstva sa evropskom regulativom u oblasti zaštite, održivog korišćenja i obnove zemljišta. Istovremeno, neizostavno je i učestvovanje u izradi dokumenata na evropskom nivou, razvoj propisa, strategija, programa, evaluacija i analiza. Veoma bitan segment je i koordinacija aktivnosti nad preuzetim obavezama na osnovu Konvencije UN-a za suzbijanje dezertifikacije, Nacionalne strategije i Akcionog plana za borbu protiv dezertifikacije i degradacije zemljišta i njihovih mera za primenu. Sve ovo dovodi od sprovođenja preventivne, tekuće i naknadne kontrole nad sprovođenjem odredbi Zakona o zemljištu i podzakonskih akata.

5.3. Princip "zagađivač plaća"

Princip „zagađivač plaća“ znači da troškove zaštite životne sredine snosi onaj ko ih je napravio, odnosno zagađivač²⁵. Dobra primena ovog principa dovodi istovremeno do poboljšanja efikasnosti u okviru ekonomskog sistema, jer se kroz isti nameće „optimalan“ nivo zagađenja koji je ekonomski najefikasniji. Za adekvatnu primenu principa „zagađivač plaća“ neophodno je definisati opštu politiku primene principa, odgovarajuće zakonske i podzakonske akte i institucionalno okruženje, odrediti izvore zagađenja, načine merenja zagađenja, definisati obveznike plaćanja, kriterijume za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade i ostale elemente.

Ekonomski instrumenti, koji se baziraju na principu „zagađivač plaća“ bi trebalo da stimulišu ulaganje u nove „čistije“ tehnologije koje ne zagađuju ili zagađuju životnu sredinu u manjem obimu. Suština ekonomskih instrumenata finansiranja zaštite životne sredine ogleda se u činjenici da zagađivač donosi odluku o količini zagađenja na osnovu nižih troškova: trošak naknade/takse ili trošak nabavke nove tehnologije koja ne zagađuje. Dakle, traži se „optimalan“ nivo zagađenja koji je ekonomski najefikasniji.

²⁵ Anonymous: (2018): Pravni i ekonomski aspekti primene principa zagađivač plaća. Institut ekonomskih nauka, Beograd

Prihodi stečeni oporezivanjem zagađivača često se suprotno pravilima nadoknade proporcionalno štetnom delovanju koriste u svrhe nadoknade poreskih rasterećenja na rad ili u procesima fiskalne konsolidacije. Primeri ovakvih sistema sreću se u Italiji počev od 2011. godine. Slično, u Mađarskoj je na snazi poseban porez na profit kompanija koje su snabdevači energijom, tzv. „Robin Hud“ porez, koji se koristi isključivo kao sredstvo ostvarivanja dodatnih prihoda. Kako bi se izbegla ovakva praksa obično se osnivaju namenski fondovi. Primeri ovakvog povezivanja rashoda sa ostvarenim prihodima mogu se uočiti u mnogim zemalja.

U Češkoj se većina sredstava po osnovu zagađenja vazduha sliva u nacionalni fond kojim se finansiraju programi smanjenja zagađenja vazduha. U Irskoj se slična praksa primenjuje kod upotrebe plastičnih kesa, dok se ostatak namenski troši u druge svrhe unapređenja životne sredine. Ovakva sistemski rešenja postoje i u Letoniji, Portugalu i na Kipru što se pokazalo veoma korisnim za životnu sredinu i biodiverzitet. U pojedinim slučajevima poreski instrumenti se dizajniraju da budu poreski neutralni jer se kompletno prikupljen prihod vraća nazad u ekonomski sistem.

Primeri najbolje prakse ukazuju da lokalni nivoi vlasti koji nastoje da izgrade model cirkularne ekonomije vode računa da poreskim merama podstiču održivi razvoj i utiču na ekonomske subjekte da se u većoj meri angažuju u očuvanju životne sredine. Jedan od primera je opština Aschaffenburg u Nemačkoj u kojoj se primenom principa „plaćlaš koliko bacaš“ koji predstavlja direktnu primenu principa „zagađivač plaća“ ostvaruju značajne koristi za lokalnu zajednicu.

Prihod od ekoloških poreza koji ostvaruje Hrvatska i dalje je među najvećima u EU-u. Ekološki porezi u 2017. činili su 3,43% BDP-a (prosek EU-28: 2,40%). Istovremeno su porezi na energiju činili 2,59% BDP-a, dok je prosek EU-a bio 1,84%. Iste su godine prihodi od ekoloških poreza iznosili 9,08% ukupnih prihoda od poreza (što je iznad proseka EU-28, koji je iznosio 5,97%).²⁶

Nasuprot primerima dobre prakse, naselje PuigVentosa je na uzorku 125 opština u Španiji pokazao tipičan primer izostanka poštovanja principa „zagađivač plaća“ i destimulisanja ekološki odgovornih subjekata. Istraživanje o lokalnim naknadama na deponovanje otpada sprovedeno 2015. godine koje pokriva oko trećine populacije u Španiji pokazuje da je prosečna naknada relativno niska i da ne može nadoknaditi troškove.²⁶ Dodatno, struktura naknade je problematična jer veliki broj opština primenjuje politiku fiksnih naknada, dok i kod onih opština kod kojih postoje varijabilne naknade, one su retko u korelaciji sa količinom generisanog otpada.

²⁶ Evropska komisija (2019): Pregled aktivnosti u području okoliša za Hrvatsku 2019, Izvešće za Hrvatsku, Brisel

6. Primeri najbolje prakse u očuvanju tla

6.1. Najbolja praksa u državama članicama EU – utvrđivanje kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih efekata

Na evropskom nivou, Zajednička poljoprivredna politika uspostavila je različite instrumente za promociju održivog korišćenja zemljišta. Tu spadaju i zelena plaćanja koja čine 30% direktnih plaćanja, a zahtevaju od poljoprivrednika diverzifikaciju useva, održavanje stalnog travnjaka i posvećivanje 5% obradivog zemljišta na "ekološki fokusirana područja". Ove aktivnosti doprinose povećanju otpornosti zemljišta, očuvanju ugljenika zemljišta i zaštiti biološke raznolikosti.

Zaštita zemljišta takođe je u programima ruralnog razvoja, finansiranog od strane Evropskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj i kojim upravljaju same države članice. Promocija efikasnosti resursa i obnova, očuvanje i unapređenje ekosistema u vezi sa poljoprivredom, dva su od šest ključnih prioriteta područja za ruralni razvoj, a zemljište je očitio značajan deo toga.

Godine 2008. doneta je inovirana Direktiva EU o integrisanoj prevenciji zagađenja i kontroli (IPPC). Ona kroz „Najbolja Dostupna Tehnika“ (eng. Best Agricultural Technic – BAT)²⁷ promoviše najefikasniju i najnapredniju fazu u razvoju aktivnosti i njihovih metoda delovanja. Ova Direktiva ukazuje na praktičnu prikladnost određenih tehnika za određivanje osnovnih vrednosti ograničenja zagađenja sa ciljem da spreče ili smanje zagađenje i uticaj na životnu sredinu u celini.

Ove mere su dokazale svoj pozitivan efekat. Nedavni rad, koji je predstavio Zajednički istraživački centar Evropske komisije, zaključio je da se između 2000. i 2010. godine stopa erozije tla u celini smanjila za 9% i za 20% u obradivim površinama. U sklopu novog programa Horizon 2020²⁸ za programsko razdoblje 2018–2020 izdvojeno je još 100 miliona evra u istraživanja koja se odnose na zemljište i njegovu zaštitu.

Prema podacima iz 2015. godine,²⁹ a na osnovu praćenja godišnjeg smanjenja sadržaja ugljenika (C) u zemljištu, a time i njegovog osiromašenja, intenzivna poljoprivredna proizvodnja žitarica u Velikoj Britaniji snižava ga za 1%, dodavanje mineralnih đubriva u Švedskoj za 0,5%. Smanjeno đubrenje stajnjakom (5 tona/ha) smanjuje sadržaj ugljenika u Švedskoj za 0,2%, a unošenje slame (3 t/ha) u Danskoj za 0,2%. Međutim, upravljanje zemljištem kao rezultat dobre poljoprivredne prakse donelo je da se u Francuskoj kroz gajenje pokrovnih useva sadržaj ugljenika godišnje poveća za 0,2%, unošenje slame ali 12 t/ha u Danskoj povećava za 0,3%. Takođe, ista studija pokazuje da unošenje stajnjaka ali 35

²⁷ <http://eur-lex.europa.eu. 2008/1/EC-Integrated Pollution Prevention and Control Directive-new version>

²⁸ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>

²⁹ European Commission: Best practices on Soil quality management, EXPO Milan, 6 July 2015.

tona po hektaru u Velikoj Britaniji povećava sadržaj ugljenika za 0,4%, a gajenje biljke miskantus (*Miscanthus giganteus*) za 4%.

Gajenje pokrovnih useva je u cilju popravke poljoprivrednog zemljišta, naročito izraženo u Nemačkoj i Francuskoj. Tamo se u periodu između žetve jednog useva i setve drugog, s obzirom da zemljište ne sme da bude golo, seju pokrovni usevi među kojima je gotovo najrasprostranjenija uljana rotkva (*Raphanus sativus* var. *oleifera*). Ova vrsta se najčešće koristi za zelenišno đubrenje, kojim se popravljaju svojstva zemljišta. Istovremeno, istraživanja su pokazala da je ova biljka veoma efikasna u suzbijanju nekih vrsta nematoda poput repine nematode.

Praksa gajenja pokrovnih useva (crvena, bela, slatka i inkarnatska detelina, grašak, jednogodišnja lupine, maljava grahorica...) je jedna od obaveznih mera popravke zemljišta u zemljama EU. Pokrovni usevi drže pokrivenu zemlju tokom zime i drugih perioda vremena kada usevi ne rastu, smanjujući rizik od erozije. Biomasa proizvedena iz pokrovnih kultura obično se vraća u zemljište, povećavajući nivo organske materije. Vrste pokrovnih kultura u kojima se nalaze mikorizne gljive mogu održati i povećati populaciju ovih korisnih gljiva. Usevi koji pokrivaju mahunarke mogu dodati azot u tlo fiksiranjem azota. Pokrovni usevi mogu zadržati nitrata i druge hranjive sastojke koji su podložni gubicima od ispiranja.

Početak XXI veka u vodećim zemljama EU ali i SAD, ustalio se princip tzv. *Farmingcaping* ili metode poljoprivrednog oblikovanja. Ovaj princip zasniva se na pristupu kojim se povećava ali istovremeno i upravlja biološkom raznolikošću sa ciljem uvećanja prisustva korisnih organizama. Ovi organizmi, uključuju upotrebu biljaka koje privlače insekte, drvenaste biljke, pokrovne kulture, i gaje se kako bi se privukle i podržale populacije korisnih organizama poput insekata, pauka, vodozemaca, gmizavaca, slepih miševa i ptica koji parazitiraju ili se hrane štenim insektima.

Jedna od metoda koja se široko koristi u zaštiti od procesa erozije zemljišta je formiranje hortikulturnih oaza. Ove oaze proizvođači-farmeri kreiraju u zonama između proizvodnih polja, strmih jaraka ili mesta koja lako erodiraju jer daju stabilnost zemljištu.

Farmerima u EU stoje na raspolaganju brojne preventivne i represivne mera iz domena konvencionalne, integralne ali i organske poljoprivredne proizvodnje.

6.2. Najbolja praksa u Srbiji

U Srbiji se tokom poslednje decenije razvila integralna i organska proizvodnja koje uvažavaju koncept zaštite i sprečavanja dalje degradacije životne sredine. U tom cilju, koriste se brojne preventivno-represivne mere.

Kao jedna od preventivnih mera kojom se utiče na racionalno (ekološko-ekonomski koncept) ponašanje u poljoprivrednoj proizvodnji je i odluka da bi državne subvencije u voćarskoj proizvodnji od 2020. godine, mogle bi da se dodeljuju na osnovu dokumenta o rejonizaciji, odnosno na osnovu klimatskih i zemljišnih karakteristika pojedinih područja u Srbiji. Struka i nauka će određivati koje od 18 voćnih vrsta mogu da daju najveće prinose i u kojoj oblasti. Na osnovu te procene iz nacionalnog budžeta će se davati novac za proizvodnju. U praksi će to značiti da ukoliko proizvođač gaji useve tamo gde klimatsko-zemljišni uslovi nisu pogodni

za komercijalnu proizvodnju, neće moći ni da dobije državne podsticaj. Drugi segment se odnosi na aktivnosti selekcionih kuća, da neprestano rade na poboljšavanju kvaliteta svog genetskog materijala identifikujući gene koji doprinose povećanju tolerantnosti na stresne uslove sredine.

Kod vodećih ratarskih kultura (strnine, kukuruz, uljane kulture, industrijsko bilje) selekcija ide u pravcu stravnija biljaka sa dobro razvijenim korenovim sistemom koji efikasnije koristi vodu i hranljive materije iz zemljišta, sinhronizovanim procesima oplodnje te boljoj kontroli gubitaka vode iz biljke. U najzatupljenijoj ratarskoj kulturi u Srbiji, kukuruzu, ova mera se ogleda u sve zanačajnijem učešću hibrida tipa AquaMax (Pionner) odnosno Artesian (Syngenta).

Pravilnim izborom semena ili sadnog materijala obezbeđuje se zdrav početni biljni materijal i time smanjuje mogućnost zaražavanja biljaka ali i zemljišta štetnim organizmima koji se prenose semenom ili sadnicama ili kalemovima vinove loze. Postojećim zakonima o prometu semena i sadnog materijala dozvoljena je za dalje širenje samo primena doradenog i deklarisanog semensko-sadnog materijala.

Pod biološkim merama u širem smislu podrazumeva se korišćenje različitih biotehničkih sredstava žive ili nežive prirode u borbi protiv štetnih organizama. Među žive spadaju biopesticidi koji uključuju žive agense, makrobiloške (predatore, parazite, parazitoide) i mikrobiološke (gljive, bakterije, viruse...), prirodne pesticide i produkte metabolizma nekih organizama. Na tržištu Srbije se nalazi veći broj proizvoda na bazi bakterije *Bacillus thuringiensis* (Lepinox Plus), gljivice *Beauveria bassiana* (Naturalis Biogard), virusa granuloze jabučnog smotavca (Carpovirusine EVO2). Biološke mere imaju najveću primenu u suzbijanju štetočina i uzročnika oboljenja pre svega gljiva i bakterija.

S druge strane, biotehnička sredstva su nežive prirode i predstavljaju hemijske materije koje negativno deluju na ponašanje štetočina u smislu privlačenja – atraktanti ili odbijanja – repelenti. U biotehničkim sredstvima se nalaze i sredstva koja povećavaju otpornost biljaka i regulišu razvoj insekata. Ciljna zaštita gajenog bilja se upravo postiže utvrđivanjem »praga štetnosti« gajene vrste, a na osnovu npr. ulova u feromonskim, lovnim klopnama, lovnim pojasevima i sl. Današnja uspešna, eko-toksikološki usmerena zaštita jabuke od jabukovog smotavca, višnje od trešnjine muve ili paradajza od južnoameričkog lisnog minera ne može se zamisliti bez korišćenja feromonskih ploča.

Suzbijanju korova se poslednjih godina, pored konvencionalnog načina (korišćenje herbicida) prisupa i kombinacijom agrotehničkih i fizičkih mera. Među fizičkim merama izdvaja se korišćenje plamena. Prva naučna istraživanja u Srbiji na temu primene plamena u suzbijanju korova u redu useva započeta su 2010. godine u Naučnom Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. Mašina za primenu plamena je napravljena u Srbiji od domaćih komponenti modifikacijom četvororednog kultivatora. Dobijena je funkcionalna mašina koja plamenom suzbija korove koji su u početnim fazama razvoja i nalaze se u redu useva, a između redova ih suzbija kultivacijom. Ono što izdvaja ovu meru je brža inicijalna efikasnost u suzbijanju korova, odsustvo rezidua u biljkama, zemljištu i podzemnim vodama.

U cilju podizanja vrednosti pH zemljišta krajem XX i početkom XXI veka Ministarstvo poljoprivrede Srbije, obavilo je akciju podele kreča (CaCO_3) poljoprivrednim proizvođačima, a na bazi prethodno urađenih analiza zemljišta. Poslednjih godina se na tržištu mogu naći tzv. oplemenjivači zemljišta (pH Plus, BioFert Green, FF Humiflex, Slavol...) u cilju sprečavanja dalje degradacije i poprave poljoprivrednog zemljišta.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, započelo je sa realizacijom projekta “Smanjenje zagađenja reke Dunav iz industrije u Srbiji” (“Serbia Danube River Enterprise Pollution Reduction Project” – DREPR).³⁰ Pripremu ovog projekta izvelo je Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine – Uprava za zaštitu životne sredine, a ceo projekat se realizuje uz pomoć donacija Svetske banke i Međunarodnog Fonda za zaštitu životne sredine (GEF). Za sprovođenje projekta obezbeđeno je 9 miliona dolara. Ostali donatori su i Švedska agencija za razvoj (SIDA) u iznosu od 4 miliona dolara i Evropska Agencija za rekonstrukciju (EAR). Osnovi cilj projekta je, pre svega, smanjenje zagađenja vodotokova Dunava i njegovih pritoka nutrijentima sa stočnih farmi, posebno sa farmi svinja i goveda, kao i smanjenje količina nutrijenata koji se izlivaju iz klanične industrije.

Pored aktivnosti u zemljama EU, i u Srbiji je kao zemlji, kandidatu za članstvo u „evropskoj porodici“ ostvareni su određeni rezultati u zaštiti i remedijaciji zemljišta. Tokom poslednje decenije XX veka, a na bazi prethodnih analiza zemljišta na području Borske reke, tokom 1994, 1995. i 1996. godine. U Centru za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru, i na postojećem stanju zemljišta, proizvedeni su ovas i raž u vegetacionim sudovima uz primenu 104 hemijske melioracije. U 1996. i 1997. godini zasejana je raž na površini od 5 ari koja je završila vegetaciju tj. dala je seme za dalju reprodukciju. U vezi sa tim urađen je Projekat za finansiranje studijsko-istraživačkih radova za formiranje eksperimentalnog polja na površini od 1 hektara u KO Vražognac.³¹

Na osnovu gore navedenih, a kasnije produbljenih istraživanja³² došlo se i do novijih ohrabrujućih saznanja u pokušajima da se kvalitetno obavi rekultivacija zagađenog zemljišta.

6.3. Najbolje prakse u Bugarskoj

U poslednjih desetak godina kao najbolja praksa u zaštiti zemljišta na području Bugarske, a posebno Vidinskog okurga mogu se izdvojiti:

- „Regionalna deponija za komunalni otpad u Vidinskoj oblasti“
- „Prekrivanje terena i poljoprivrednog zemljišta“
- „Ekološki prihvatljivo odlaganje zastarjelih pesticida i drugih sredstava za zaštitu bilja sa istekom roka“
- Uvođenje „No-till“ tehnologije

Na teritoriji sela Žeglica, izgrađena je „Regionalna deponija za komunalni otpad u Vidinskoj oblasti“, koja opslužuje svih 11 opština u Vidinjskoj regiji i stvara uslove za uklanjanje neuređenih deponija i zatvaranje postojećih komunalnih deponija. Nova deponija se nalazi u dolini jugozapadno od dosadašnje, postojeće deponije i 1 km zapadno od reke Dunav. Zauzima površinu od oko 221 hektara. Na deponiji su funkcionalne dve ćelije za odlaganje neopasnog otpada, ukupne zapremine 516.000 tona, kao i postrojenje za kompostiranje sa maksimalnim

³⁰ <https://www.ekapija.com>. Uz pomoć DREPR, na 29 farmi izgrađeni objekti za odlaganje stajnjaka – priprema se potpisivanje ugovora sa 12 farmera.

³¹ Grad Zaječar (2012): Program zaštite životne sredine na teritoriji grada Zaječara za period od 2012. do 2019. godine, Zaječar

³² Maric M, Antonijevic M, Alagic S. (2013) The investigation of the possibility for using some wild and cultivated plants as hyperaccumulators of heavy metals from contaminated soil, *Environ Sci Poll Res* 20(2), 1181-88

godišnjim kapacitetom za prijem i tretiranje oko 10.000 tona biorazgradivog otpada. Funkcionisanje deponije finansirano je od strane kompanije OP "Environment".

Kao rezultat aktivnosti kompanije „AD“ u selu Košava utvrđeno je zagađenje površine od 87,9 hektara stvorenog mulja i filtrirnih „kolača“ iz proizvodnog otpada koji sadrže teške metale, fluor i radionuklide. U poslednje tri godine, kao rezultat primenjenih metoda, preduzeće je ispraznilo i isporučilo za odlaganje između 20 do 30 hiljada tona mulja i filtrirnih „kolača“, paralelno sa biološkom rekultivacijom oko 13 hektara kontaminirane površine.

Jedan od vodećih problema koji se javio je i uskladištenje i zbrinjavanje pesticida koji potiču iz poslednjih decenija dvadesetog veka, naročito sa napuštenih farmi. Na lokalitetu u blizini sela Žeglica na siguran način za životnu sredinu i zdravlje ljudi, smešteno je oko 130 m³ zabranjenih pesticida i pesticida sa isteklim rokom primene. Navedeni pesticidi se prikupljaju, sortiraju, odvaja se ambalaža, i grupišu u "B-B kocke". Na ovaj način, konačno je rešen problem zagađenja ne samo poljoprivrednih i nepoljoprivrednih površina, već i mogućnosti nekontrolisanog zagađenja svih ekosistema.

Projekat „Ekološki prihvatljivo odlaganje zastarelih pesticida i drugih sredstava za zaštitu bilja sa isteklim rokom“ koji se finansira u okviru Bugarsko-švajcarskog programa saradnje obuhvata izgradnju dva skladišta za uskladištenje organskih zagađivača (pesticidi, opasni otpad i druga sredstva za zaštitu bilja sa proteklim rokom važenja). Oba skladišta se nalaze na predmetnom području, Vidinski okrug, i to „Magacin 35“ u mestu Dimovo, i „Magacin 133“ u selu Rakovica.

Po projektu, organski kontaminanti biće prepakivani, transportovani i predati na konačno odlaganje, a skladišta će se očistiti, a vidljivo kontaminirani gornji sloj zemlje ispred skladišta zameniti čistom zemljom ili drobljenim kamenom.

U sklopu najbolje prakse zaštite zemljišta, poslednjih godina, posebna pažnja je posvećena uvođenju „No-till“ tehnologije u obradi poljoprivrednog zemljišta. Naime, glavna tema Sedmog nacionalnog poljoprivrednog seminara Nacionalne asocijacije proizvođača žitarica (NASGP), a saglasno uputstvima Svetske organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO) bila je „No-Till“ tehnologija u cilju je zaštite zemljišta od daljih degradacija. Ova tehnologija podrazumeva pristup upravljanju agro i ekosistemima radi poboljšanja održive produktivnosti, povećane profitabilnosti i sigurnosti hrane uz istovremeno održavanje i poboljšanje baze resursa i životne sredine.

7. Zaključna razmatranja

Poslednjih decenija čovečanstvo se suočava sa sve većim zagađenjem životne sredine i njenih elemenata. Pored prirodnog zagađenja kroz procese koji se odvijaju u atmosferi, litosferi i hidrosferi, od sredine dvadesetog veka, sve jači uticaj je antropogenog tj. uticaja čoveka. Prvi signali ove zabrinjavajuće pojave iskazali su se kroz smanjenje biodiverziteta i klimatske promene. I to je upalilo „crvenu lampicu“. Suočen sa tim, čovek je rešio da pokuša da ispravi greške koje je počinio do tada. Odakle krenuti, glasilo je pitanje koje je postavio sebi. Jednostavno, četiri vrlo jasna koraka, posmatranje, merenje, promišljanje, rešavanje.

Goruće pitanje zaustavljanja dalje degradacije, a zatim i zaštite životne sredine počiva na neophodnosti utvrđivanja izvora zagađivanja, odnosno uspostavljanje sistema praćenja – monitoringa zagađenja životne sredine. Na osnovu rezultata monitoringa treba preduzimati mere zaustavljanja daljeg zagađenja, popravke devastiranog okruženja, a pre svega zemljišta i borba da se popravljeno stabilizuje i vraća u optimalni medijum. Paralelno sa direktnim merama, da bi ostvarili cilj, intenzivirati i u većem obimu razvili svest o sredini i u kojoj živimo i koju ostavljamo potomcima kroz sistem obrazovanja i vaspitanja, od predškolske ustanove do visokoškolske ustanove. Takođe, javnost u detekciji problema, i rešavanju istog kao i zaštita „uznemiravača“ je neophodna jer je svima interes isti, zdrava okolina u kojoj živimo i ostvarujemo svoje aktivnosti.

Zaječarski i Vidinski okrug karakteriše velika raznolikost zemljišta, a kvalitetna zemljišta su preduslov za uspešan razvoj poljoprivrede, a samim tim i celog područja. Brojni kako biotski, tako i abiotski, a ponajviše antropogeni faktor ugrožava upravo dalji razvoj i profitabilnost poljoprivredne proizvodnje.

I u Srbiji i u Bugarskoj se već nekoliko godina sprovode tehnike i tehnologije zaštite zemljišta koje će pomoći poljoprivrednicima da i dalje ostvaruju dobre prinose, ali ne i naštete glavnom resursu poljoprivrede – zemljištu.

Jednom rečju, da bi se održao ili povećao nivo organske materije u zemljištu, unosi organske materije moraju zadovoljiti ili premašiti gubitke organske materije usled raspadanja. Istovremeno, zdravi usevi mogu biti vredan izvor organske materije, a ostatke useva treba vratiti u zemlju u najvećoj mogućoj meri.

Kombinovanjem navedenih preventivnih i represivnih mera, kao što je poštovanje zakonske regulative, među kojima se izdvaja „zagađivač plaća“ ostvaruju se cilj, smanjeno zagađenje i čistija životna sredina. Sve ovo je usmereno da se danas ali i u narednim decenijama obezbedi građanima cele planete Zemlje da žive u bezbednoj i zdravoj životnoj sredini kojom se upravlja na način koji poštuje ograničenja sredine i obezbeđuje ekološku otpornost. Vizija za 2050. iz opšteg Ekološkog akcionog programa EU:

„Godine 2050. živimo dobro, u okviru ekoloških ograničenja planete. Naš napredak i zdrava sredina potiču od inovativne, cirkularne ekonomije gde se ništa ne baca i gde se prirodnim resursima upravlja na održiv način, a biodiverzitet se čuva, ceni i obnavlja na načine koji jačaju otpornost našeg društva“.

Čuvajmo Zemlju i prirodu na njoj, jer ih nismo nasledili od svojih dedova i očeva, nego smo ih pozajmili od svojih potomaka.

(Poglavica Bik Koji Sedi)

8. Korišćena literatura

1. Anonymous (2006): Thematic Strategy for Soil Protection. Summary of the impact assessment, Brussels
2. Anonymous (2011): Program sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta na prostoru Republike Srbije. Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Beograd
3. Anonymous (2015): Zaštita životne sredine u zakonodavstvu i praksi, Misija OEBC-a u Srbiji, Beograd
4. Anonymous (2016): Izveštaj o ekonomskim instrumentima za zaštitu životne sredine u Republici Srbiji za 2016. godinu. Agencija za zaštitu životne sredine, Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, Beograd
5. Anonymous: (2018): Pravni i ekonomski aspekti primene principa zagađivač plaća. Institut ekonomskih nauka, Beograd
6. Božić, V. (2014): Projekti u oblasti životne sredine – sanacija i remedijacija. Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije, Beograd
7. Defra (2009): Protecting our Water, Soil and Air. A Code of Good Agricultural Practice for farmers, growers and land managers. TSO, UK
8. Dorfer Ajla et al (2018): Vodič za održivo upravljanje zemljištem na lokalnom nivou u Republici Srbiji, Beograd
9. Đorđević, D., Eftimov, A., Antić, D: Pregled istorijskog razvoja pesticida i toksikološke paralele, Zbornik radova, Sovetovanje na zaštita na rasteniji, Ohrid, 2003.
10. Đorđević, Sladana, Pejić Dušica, Milošević, S., Pavlović Slobodanka, Vujović, Zoran (2018): Participativni pristup u izradi LEAP-a – studija slučaja Grad Smedervo. Svarog, 16, 278–290.
11. Đurović, Rada (2011): Procesi koji određuju sudbinu pesticida u zemljištu, Pesticidi – Fitomedina, 26(1), 9–22, Beograd
12. Evropska komisija (2014): Objašnjena Evropska unija. Životna sredina. Brisel
13. Evropska komisija (2019): Pregled aktivnosti u području okoliša za Hrvatsku 2019, Izvješće za Hrvatsku, Brisel
14. Evropska komisija (2010): Strategija Evropske unije za Dunavski region, Akcioni plan, Brisel
15. FAO (2015): Poljoprivredna politika i evropske integracije u jugositočnoj Evropi, Budimpešta
16. Forgić, Gordana (2014): Pravilna primena pesticida kao osnov uspešne zaštite bilja i zaštite čovekove sredine, PSSS „Sombor“ doo, Sombor
17. Grad Zaječar (2012): Program zaštite životne sredine na teritoriji grada Zaječara za period od 2012. do 2019. godine, Zaječar
18. Gvozdrenović Milka, Petrović Tanja, Beronja, B., Bogdanović, Trnavac Dušica (2014): Učešće javnosti u zaštiti prirode – primeri dobre prakse iz zemalja Evropske unije. Mladi istraživači Srbije, Beograd
19. Jones, A., Panagos, P., Barcelo, S., Bouraoui, F., Bosco, C., Dewitte, O., Gardi, C., Erhard, M., Hervas de Diego, F., Hiederer, R., Jeffery, S., Lükewille, A., Marmo, L., Montanarella, L., Olazabal, C., Petersen, J., Penizek, V., Strassburger, T., Toth, G., Van den Eeckhaut, M., Van Liedekerke, M., Verheijen, F., Viestova, E., Yigini, Y. (2012): The State of Soil in Europe. Publications Office of the European Union. JRC, Italy
20. Komnenić Dušanka (2012): Arhuska konvencija. Novi pristup zaštiti životne sredine. PRAVNI ZAPISI, God. III, br. 1 (2012) Pravni fakultet Univerziteta Union, 153–176

-
-
21. Krstić, B., Jovanović Sonja, Stanišić Maja, Stojanović Maja (2012): Državna pomoć – instrument za zaštitu životne sredine u Evropskoj uniji i Srbiji, „EKONOMSKE TEME”, Ekonomski fakultet Niš, br. 2, 205–220, Niš
 22. Maric M, Antonijević M, Alagic S. (2013) The investigation of the possibility for using some wild and cultivated plants as hyperaccumulators of heavy metals from contaminated soil, *Environ Sci Poll Res* 20(2), 1181–1188
 23. Marić Miroslava (2014): Istraživanje mogućnosti korišćenja nekih divljih i kultivisanih biljaka kao hiperakumulatora teških metala iz kontaminiranog zemljišta, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Bor
 24. Mijatović Mirjana, Obradović, A., Ivanović, M. (2007): Zaštita povrća od bolesti, štetočina i korova, *AgroMivas*
 25. Nikić, Z. Ljetić, Kj., Kovačević, LJ., Nikolić Vesna (2013): Stanje elemenata životne sredine u široj zoni bivših rudnika urana u slivu Svrljiškog Timoka. *Glasnik šumarskog fakulteta Beograd*, br. 107, 163–174, Beograd
 26. Novaković, V., Tomić, A., Nikolić, N., Petrović, D. (2018): Zagađenje i zaštita zemljišta i podzemnih voda, Novi Sad,
 27. Plan inspekcijskog nadzora inspekcije za zaštitu životne sredine za 2018. godinu. Sektor za nadzor i predostrožnost u životnoj sredini, Ministarstvo zaštite životne sredine RS, Beograd
 28. Rajković, M. M. (2018): Suzbijanje korova primenom plamena u usevima kukuruza i soje, doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Zemun,
 29. Šarković, Aleksandra (2017): Intenzivna poljoprivredna proizvodnja kao izvor zagađenja životne sredine, Internet portal RTS, Beograd
 30. Šehović, S. (2012): Uloga ekološkog obrazovanja u zaštiti i unapređivanju životne sredine. Učiteljski fakultet Beograd
 31. Tasić Slavka (2014): Implementacija agroekonomske politike EU na poljoprivredni i ruralni razvoj Srbije, doktorska disertacija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu
 32. Trikić Nevenka (2014): Primena mera konzervacije i očuvanja plodnosti zemljišta na poljoprivrednim gazdinstvima u Vojvodini. Master rad. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
 33. "Za našu zemlju" (2017): Br. 58.
 34. Zakon o zaštiti zemljišta (Sl. glasnik RS, 112/2015)
 35. Vlada Republike Srbije (2010): Uredba o utvrđivanju kriterijuma za određivanje statusa ugrožene životne sredine i prioriteta za sanaciju i remedijaciju (Sl. glasnik RS, 22/10)
 36. Izveštaj o aktivnostima RD "Poljoprivreda" – Vidin, 31. Decembar, 2018;
 37. Nacionalni akcioni program za održivo upravljanje zemljištem i suzbijanje dezertifikacije u Republici Bugarskoj (ažuriranje programskog perioda 2014–2020);
 38. Regionalni izveštaj o stanju životne sredine za 2018. godinu RIEV–Montana;
 39. Upravljanje životnom sredinom za bolji život u školi – Vodič za nastavnike;
 40. Zakon o zaštiti zemljišta;
 41. Zakon o zaštiti životne sredine;
 42. Ruseva, S. (2015): Mogućnosti proizvoda i ekološki rizici zemalja severozapadne Bugarske, Zbirka naučnih radova 138 str., ISBN 978954–749–1076
 43. Dinev, N. And M. Hristova (2015): Pitanja održivog korišćenja zemljišta pri kontaminaciji zemljišta teškim metalima. B: Zbirka naučnih radova: Produktivni oportuniti i ekološki rizici zemalja severozapadne Bugarske. Pub. PSS–Eko. ISBN 978–954–749–107–6, str. 73–81

WEB adrese:

<http://eur-lex.europa.eu>. 2008/1/EC-Integrated Pollution Prevention and Control Directive-
new version

<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>

<https://www.nationalgeographic.rs>

<https://www.ekapija.com>. Uz pomoć DREPR, na 29 farmi izgrađeni objekti za odlaganje
stajnjaka – priprema se potpisivanje ugovora sa 12 farmera.

<https://www.akademijaart.hr> (2016): Ministri poljoprivrede iz skupine G20 obvezali se na održivu
poljoprivredu i borbu protiv otpornosti na antibiotike.

<https://www.poljoprivreda.info> : Ekonomski efekti lokalizacije hrane (3)

<https://www.poljoprivreda.info> :Poljoprivredno zemljište nam nestaje pred očim

<https://www.agroklub.rs>:EU svakog dana izgubi 275 hektara poljoprivrednog zemljišta!?

<https://en.wikipedia.org/wiki/Vidin>

<https://www.zajecar.info>

<http://www.zelenamrežavojvodine.org>. Osnove dobre poljoprivredne prakse

<http://www.poljosfera.rs>. Dobra poljoprivredna praksa kao osnova organske proizvodnje

[http://EkologisktLantbruk \(2005\): nr 47, Stokholm, Švedska](http://EkologisktLantbruk(2005):nr47,Stokholm,Švedska)

<http://info@lokвина.hr>. Klasična (konvencionalna) poljoprivredna proizvodnja – negativne posljedice

<http://www.agroekonomija.rs>: Karolić, R: Borba za oranice (I): Degradacija poljoprivrednog
zemljišta u Evropskoj uniji,

<http://www.EurActiv.rs>: EU priprema novu strategiju za životnu sredinu

ekospark@gmail.com: Šta je LEAP?

<http://www.dnevnik> (2018): Bez stajskog đubriva srpske njive postaće neplodne –
Neophodno hitno povećanje stočnog fonda. Novi Sad

<http://www.bio.bgd.ac.rs>: Simić, Subakov Gordana – Monitoring sistem i bioindikator

[https://ecosys.eea.government.bg/SoilMonPublic/;](https://ecosys.eea.government.bg/SoilMonPublic/)

<http://eea.government.bg/en/nsmos/soil> – Land and Soil Monitoring

<http://eea.government.bg/en/soer/2017/> – Land usage and soil condition

https://uard.bg/files/custom_files/files/documents/opoksredazem.pdf – Basic training on
environmental protection issues in agriculture

<http://cbs.uni-ruse.bg/site/news> – "Soils Conservation in Bulgaria" – Project by Angel
Kanchev University of Ruse, funded by America for Bulgaria Foundation

[https://www.researchgate.net/publication/325054543_Izsledvane_na_osnovni_fiziko-
himicni_parametri_na_pocvenoto_plodorodie](https://www.researchgate.net/publication/325054543_Izsledvane_na_osnovni_fiziko-himicni_parametri_na_pocvenoto_plodorodie)

<https://vidin.government.bg/klimat-i-relef>

<https://www.moew.government.bg/bg/pochvi/>

[https://www.ecology-and-infrastructure.bg/en/predotvratyavane-na-zamarsyavaneto-na-
pochvata/2/116](https://www.ecology-and-infrastructure.bg/en/predotvratyavane-na-zamarsyavaneto-na-pochvata/2/116)



Trg oslobođenja bb
19000 Zaječar, Serbia

Tel. +381 (0)19 426 376
Fax. +381 (0)19 426 377

office@raris.org
www.raris.org



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Общинска администрация
Бойница

Ул. Георги Димитров № 1
3840 с. Бойница, България

Тел: +359 (0) 886 46 25 73
Факс: +359 (0) 9333 24 36

boinica@mail.orbitel.bg
<http://obshtina-boinica.com>



EUROPEAN UNION

The project is co-funded by EU through the
Interreg-IPA CBC Bulgaria-Serbia Programme