

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,  
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



НАЦИОНАЛНИ АКЦИОНИ ПЛАН  
УБЛАЖАВАЊА ПОСЛЕДИЦА СУШЕ И  
ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Нацрт

Београд, 2015. године

**Назив пројекта**

„Поддршка Србији за развој Националног акционог плана у складу са 10-годишњом стратегијом UNCCD-а и процесом извештавања према UNCCD-у”

**Акроним пројекта**

Национални акциони план Републике Србије - НАП

**Трајање пројекта**

јун 2012. – јун 2015.године

**ГЕФ имплементацијска агенција**

Програм Уједињених нација за животну средину (UNEP)

**ГЕФ оперативна фокална тачка за Србију**

Стана Божовић, државни секретар, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Република Србија

**UNCCD фокална тачка за Србију**

Мр Снежана Кузмановић, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Република Србија

**UNCCD кореспондент за науку и технологију**

Др Драгана Ђорђевић, Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ) – Универзитет у Београду

**Чланови Управног одбора**

Стана Божовић, Државни секретар Министарства пољопривреде и заштите животне средине, Република Србија

Пјер Карло Сандеи, пројект менаџер, канцеларија UNEP –а у Бечу

**Национални координатор пројекта**

Др Драгана Ђорђевић, Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ) – Универзитет у Београду

**Стручни тим за израду Акционог плана**

Проф. др Ратко Растић, Шумарски факултет – Универзитет у Београду, Београд

Проф. Др Александар Ђорђевић, Пољопривредни факултет – Универзитет у Београду, Београд

Мр Снежана Кузмановић, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Република Србија

Др Владица Божић, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Република Србија

Мр Драгана Видојевић, Агенција за заштиту животне средине, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Република Србија

Гордана Аврамовић, Хидрометеоролошки завод – Република Србија

Славица Радовановић, Хидрометеоролошки завод – Република Србија

Биљана Милић-Петровић, Хидрометеоролошки завод – Република Србија

### **Стручни допринос:**

Др Драган Чакмак, Институт за земљиште, Београд

Др Драгица Станковић, Шумарски факултет – Универзитет у Београду, Београд

Др Владан Иветић, Шумарски факултет – Универзитет у Београду, Београд

Др Ђорђе Јовић, Институт за шумарство, Београд

Јована Деветаковић, Шумарски факултет

Проф. др Павле Павловић, Шумарски факултет и Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић” – Универзитет у Београду

Др Мирослава Митровић, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић” – Универзитет у Београду

Проф. др Владимир Ђурђевић, Физички факултет, Одсек за метеорологију – Универзитет у Београду, Београд

Даница Спасова, Хидрометеоролошки завод – Република Србија

Милан Дацић, Хидрометеоролошки завод – Република Србија

Др Сања Сакан, Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ) – Универзитет у Београду

Др Срђан Петровић, Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ) – Универзитет у Београду

## ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА

COP - Конференција земаља чланица конвенције (енг. *Conference of the Parties*)

НАП – Национални акциони план

UNEP – Програм Уједињених нација за животну средину (енг. *United Nations Environment Programme*)

UNCCD - Конвенција Уједињених нација за борбу против дезертификације (енг. *United Nations Convention to Combat Desertification*)

<b>1. УВОД.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 UNCCD КОНВЕНЦИЈА И НАЦИОНАЛНИ АКЦИОНИ ПЛАНОВИ.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 СТРАТЕШКИ И ОПЕРАТИВНИ ЦИЉЕВИ UNCCD КОНВЕНЦИЈЕ.....</b>	<b>9</b>
<b>2. МЕТОДОЛОГИЈА .....</b>	<b>10</b>
<b>3. ОПШТИ ПОДАЦИ О СТАЊУ У ЗЕМЉИ .....</b>	<b>12</b>
3.1 АДМИНИСТРАТИВНА ОРГАНИЗАЦИЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ .....	12
3.2 ГЕОГРАФИЈА И РЕЉЕФ.....	13
3.3 КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ.....	15
3.3.1. <i>Температура ваздуха.....</i>	<i>15</i>
3.3.2 <i>Количина падавина.....</i>	<i>16</i>
3.3.3 <i>Остале климатске карактеристике.....</i>	<i>17</i>
3.4 ГЕОЛОГИЈА.....	17
3.5 ГЕОМОРФОЛОШКЕ ЦЕЛИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ.....	19
3.5.1 <i>Панонска низија.....</i>	<i>19</i>
3.5.2 <i>Карпато-балканоиди.....</i>	<i>21</i>
3.5.3 <i>Српско-македонска маса.....</i>	<i>21</i>
3.5.4 <i>Вардарска зона.....</i>	<i>22</i>
3.5.5 <i>Динарска област.....</i>	<i>24</i>
3.6 ЗЕМЉИШНИ РЕСУРСИ И НАЈВАЖНИЈИ ТИПОВИ ЗЕМЉИШТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ .....	24
3.7 ШУМСКИ РЕСУРСИ.....	40
3.8 ВОДНИ РЕСУРСИ.....	41
3.9 РУДНИ И МИНЕРАЛНИ РЕСУРСИ .....	47
3.10 БИОЛОШКА РАЗНОВРСНОСТ.....	49
3.11 СОЦИОЕКОНОМСКИ ПОКАЗАТЕЉИ .....	50
3.11.1 <i>Демографске карактеристике.....</i>	<i>50</i>
3.11.2 <i>Општи економски показатељи .....</i>	<i>52</i>
<b>4. ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....</b>	<b>54</b>
4.1 УОПШТЕНО О ДЕГРАДАЦИЈИ ЗЕМЉИШТА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....	54
4.2 ПРИТИСЦИ ПО СЕКТОРИМА.....	67
4.2.1 <i>Пољопривреда и деградација земљишта .....</i>	<i>67</i>
4.2.2 <i>Индустрија и деградација земљишта.....</i>	<i>68</i>
4.2.3 <i>Енергетски сектор и деградација земљишта.....</i>	<i>68</i>
4.2.4 <i>Шумарство и деградација земљишта .....</i>	<i>69</i>
4.2.5 <i>Урбанизација и деградација земљишта .....</i>	<i>70</i>
4.2.6 <i>Рударство и деградација земљишта.....</i>	<i>71</i>
4.2.7 <i>Депоније и деградација земљишта .....</i>	<i>72</i>
4.2.8 <i>Саобраћај и деградација земљишта .....</i>	<i>73</i>
4.2.9 <i>Туризам и деградација земљишта.....</i>	<i>73</i>
4.3 ЕКОНОМСКА И ЕКОЛОШКА ПРЕДВИЂАЊА ЗА ДЕГРАДАЦИЈУ .....	74
4.3.1 <i>Утицај економског развоја на деградацију земљишта.....</i>	<i>74</i>
4.3.2 <i>Процена угрожености и анализа утицаја на деградацију земљишта услед климатских промена и климатских варијабилности .....</i>	<i>77</i>
4.3.2.1 <i>Сценарији климатских промена .....</i>	<i>82</i>
4.3.3 <i>Климатске промене и еколошка предвиђања.....</i>	<i>90</i>
<b>5. ИНДИКАТОРИ .....</b>	<b>92</b>
5.1 УОПШТЕНО О ИНДИКАТОРИМА .....	92
5.2 UNCCD ИНДИКАТОРИ.....	94

5.2.1	Општи приказ UNCCD индикатора за Републику Србију.....	98
5.3	ИНДИКАТОРИ ВЕЗАНИ ЗА ПРАЋЕЊЕ СТАЊА ЗЕМЉИШТА ДЕФИНИСАНИ НАЦИОНАЛНИМ СТРАТЕШКИМ ДОКУМЕНТИМА .....	102
5.3.1	Опис стања земљишних индикатора у Србији .....	107
5.3.2.	Остали релевантни индикатори .....	121
	Кључна порука: .....	134
	Издаци из буџета (Р) .....	140
<b>6.</b>	<b>СТРАТЕШКЕ СМЕРНИЦЕ ЗА ЈАЧАЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗЕМЉИШТЕМ.....</b>	<b>141</b>
6.1	ЗАКОНОДАВНИ И ИНСТИТУЦИОНАЛНИ ОКВИР СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗЕМЉИШТЕМ.....	141
6.1.1	Јачање законодавног и институционалног оквира .....	143
6.2	ФИНАНСИЈСКИ МЕХАНИЗМИ ЗА ЗАШТИТУ ЗЕМЉИШТА.....	145
6.3	ЗАЈЕДНИЧКЕ АКЦИЈЕ У ВЕЗИ СА КОНВЕНЦИЈИОМ .....	148
6.3.1	Развој интегрисаног хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења о појави временских, климатских и хидролошких елементарних непогода и катастрофа као синергетске акције у имплементацији конвенција UNFCCC и UNCCD.....	148
6.3.2.	Подршка Подрегионалног центра за климатске промене за Југоисточну Европу Националном акционом плану као кључном механизму за имплементацију UNCCD .....	150
6.4	МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА У ОБЛАСТИ КОНВЕНЦИЈЕ .....	151
6.5	УЛОГА ОБРАЗОВАЊА И НАУКЕ У СУЗБИЈАЊУ ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА .....	152
6.6	УЛОГА ЈАВНОСТИ У У СУЗБИЈАЊУ ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА.....	154
<b>7</b>	<b>АКТИВНОСТИ СУЗБИЈАЊА ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ.....</b>	<b>156</b>
7.1	СТРАТЕШКИ И ОПЕРАТИВНИ ЦИЉЕВИ НАП-А .....	156
<b>8.</b>	<b>КООРДИНАЦИЈА И МОНИТОРИНГ .....</b>	<b>164</b>
8.1	ИЗВЕШТАВАЊЕ ПРЕМА UNCCD КОНВЕНЦИЈИ.....	164
<b>9.</b>	<b>ПРЕПОРУКЕ .....</b>	<b>166</b>
<b>10.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>167</b>

## 1. УВОД

Циљ пројекта „*Поддршка Србији за развој Националног акционог плана у складу са 10-годишњом стратегијом UNCCD-а и процесом извештавања према UNCCD-у*” је пружање подршке Србији у формулисању првог Националног акционог плана (НАП-а) који ће бити у складу са 10-годишњом стратегијом Конвенције Уједињених нација за борбу против дезертификације (енг. *United Nations Convention to Combat Desertification, UNCCD*), резултирајући бољем планирању и праћењу спровођења UNCCD на државном нивоу. То ће допринети бољем одлучивању о питањима дезертификације, деградације земљишта, суше и одрживом управљању земљиштем. Овај пројекат покренут је напорима Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије, финансиран је из Светског фонда за животну средину (ГЕФ) и имплементиран од стране UNEP-ове канцеларије у Бечу.

Пројекат се састоји од две компоненте:

А. Припрема НАП-а у складу са 10-годишњом стратегијом UNCCD-а

Б. Процес извештавања и ревизије извештаја које Србија подноси UNCCD-у о имплементацији Конвенције на државном нивоу.

Израда овог Националног акционог плана представља компоненту А овог пројекта.

UNCCD конвенција је настала 1992. године на Глобалном самиту (Конференција Уједињених нација о животној средини и развоју), одржаном у Рију. На овом самиту је одлучено да се питање сузбијања дезертификације и ублажавања последица суше посвети посебна Конвенција, те је у Паризу, 17.06.1994. године усвојена UNCCD. Прва Конференција земаља чланица (енг. *Conference of the Parties, COP*) одржана је у октобру 1997. године, а последња, до тренутка израде овог документа, у септембру 2013. године. COP се одржава сваке две године. UNCCD конвенцију до сада је ратификовало 186 земаља, од чега је преко 140 земаља погођено процесом дезертификације/деградације земљишта.

Како би се лакше имплементирала Конвенција усвојено је пет (5) Анекса којима се регулише извештавање на националном, субрегионалном и регионалном нивоу за сваки од региона. Анекс 1 је посвећен Африци, Анекс 2 Азији, Анекс 3 Латинској Америци и Карибима, Анекс 4 Северном Медитерану, а Анекс 5 обухвата земље Централне и Источне Европе. Србија је чланица Анекса 5. Конвенција је утемељена на принципу да решења за проблеме дезертификације, деградације земљишта и суше требају доћи од угроженог становништва, уз подршку и партнерство са другим релевантним актерима, како домаћим тако и међународним. Таква решења и партнерства подршке, предузимају се у оквиру процеса Националног акционог програма и мера као главни инструмент за спровођење UNCCD на државном нивоу.

Имплементација UNCCD и њене 10-годишње стратегије је захтеван задатак који подразумева широк спектар акција и знања. Потребно је имати у виду да су десертификација и деградација земљишта нераздвојно повезане са бројним другим питањима; кроз препознавање ових међузвеза могу се генерисати значајне користи од локалног до глобалног нивоа.

Техничке мере не могу самостално добити битку против десертификације или деградације земљишта. Напори у борби против десертификације и деградације земљишта треба да буду саставни делови националних развојних стратегија. Национални програм мера мора дефинисати дугорочне стратегије и приоритете заједно са неопходним правним и институционалним оквирима. Деградација земљишта у сушним, полу-сушним и сушним субхумидним подручјима представља смањење и / или губитак биолошке и економске продуктивности земљишта. Различити облици процеса деградације и притисака на земљиште захватају скоро све земље света. Процеси деградације земљишта су проузроковани неодрживим начином експлоатације овог ресурса првенствено код производње биомасе, променом намене земљишта, различитим облицима његове деструкције, што резултира трајним губитком плодног земљишта. Процеси деградације земљишта манифестују се на различите начине, од смањења приноса усева до смањења продуктивности природних пашњака и губитка биодиверзитета. Процеси деградације се такође одвијају и у подручјима под усевима или травним површинама које се наводњавају, шумама и шумским земљиштима услед антропогене експлоатације, као и због појаве и последица непредвидивих природних катастрофа (пожара, поплава, клизишта и др.).

Све је већа забринутост међународне заједнице, а посебно УН-а, да земљиште постаје један од ограничавајућих фактора развоја у 21. веку. Раст становништва и смањење плодног земљишта утичу на мањак производа потребних за егзистенцију човека. UNCCD конвенција је почела са имплементацијом 26.12.1996. године и од тада у међународној заједници представља оквир за имплементацију активности које подржавају одрживи развој и одрживо управљање земљишним ресурсима. Циљ Конвенције је да осигура дугорочну посвећеност земаља чланица одрживом управљању земљиштем уз помоћ захтева Конвенције који земље чланице испуњавају кроз законски обавезујуће документе.

## **1.1 UNCCD Конвенција и Национални акциони планови**

НАП је кључни инструмент за имплементацију УНЦЦД конвенције. Подржан од стране акционих програма на суб-регионалном (СРАП) и регионалном (РАП) нивоу. Кроз партиципативни приступ који позива на учешће разне интересне групе, укључујући и релевантне владине агенције, академске институције и локалне заједнице, НАП предвиђа практичне кораке и мере који се предузимају у борби против десертификације и деградације земљишта.

Сврха НАП-а је идентификовање фактора који доприносе деградацији земљишта и креирање политике конкретних мера потребних за њено сузбијање, као и креирање политике за ублажавање последица суше. НАП треба да одреди одговарајуће улоге



владе, локалних заједница и корисника земљишта као и доступне и неопходне ресурсе за реализацију пројектоване политике. НАП, између осталог:

- 1) развија дугорочну стратегију за сузбијање деградације и ублажавање последица суше и план њене имплементације; интегрисан је у националне политике одрживог развоја;
- 2) омогућава измене у складу са насталим променама, довољно је флексибилан на локалном нивоу, како би се носио с различитим друштвено-економским, биолошким и гео-физичким условима;
- 3) посвећује посебну пажњу спровођењу превентивних мера на земљиштима која нису деградирана или која су тек незнатно деградирана;
- 4) побољшава националне климатолошке и хидрометеоролошке капацитете и средства за рану најаву суше и екстрмних климатских догађаја;
- 5) промовише политике које развијају сарадњу и координацију, у духу партнерства, између донатора, владе, локалног становништва и поспешује приступ локалног становништва одговарајућим информацијама и технологији;
- 6) осигурава делотворно учешће невладиних организација и локалног становништва, посебно корисника ресурса, укључујући пољопривреднике и организације које их представљају; у планирању политика, одлучивању и спровођењу НАП-ова на локалном, државном и регионалном нивоу;
- 7) захтева редовне прегледе и извештаје о њиховој имплементацији;

НАП описује опште смернице и механизме који се требају предузети за сузбијање дезертификације и деградације земљишта. У исто време НАП не наводи конкретне мере које треба предузети у сваком специфичном случају.

## **1.2 Стратешки и оперативни циљеви UNCCD конвенције**

Конвенција Уједињених Нација за борбу против дезертификације представља јединствен инструмент за скретање пажње на деградацију земљишта у сушним подручјима, у којима егзистирају неки од најугроженијих екосистема и народа на свету. Десет година након ступања на снагу, UNCCD је проширила чланство на већину земља света и све више се препознаје као инструмент који може дати трајан допринос постизању одрживог развоја и смањењу сиромаштва на глобалном нивоу. Свеукупна визија Конвенције је стварање у будућности глобалног партнерства за смањење и спречавање дезертификације и деградације земљишта и ублаживање последица суше у угроженим подручјима; чиме би се потпомогло смањење сиромаштва и достигла еколошка одрживост.

Србија као пуноправна чланица УНЦЦД-а има обавезу да у својим стратешким и планским документима, како на државном нивоу тако и на локалним нивоима административног организовања, осигура спровођење десетогодишње Стратегије Конвенције - Стратешког плана и оквира за повећање имплементације УНЦЦД-а 2008 - 2018 (*Strategic Plan and Framework to Enhance the implementation of the Convention 2008-2018.*). Десетогодишња УНЦЦД стратегија, садржи стратешке и оперативне

циљеве. Постизање ових дугорочних циљева допринеће постизању горе наведене визије. „Очекивани утицаји“ су дугорочни ефекти намењени стратешким циљевима. Следећи „стратешки циљеви“ усмераваће деловање свих УНЦЦД - ових заинтересованих страна и партнера у периоду 2008 – 2018:

**Стратешки циљ 1:** Побољшање животних услова угроженог становништва

**Стратешки циљ 2:** Побољшање стања угрожених екосистема

**Стратешки циљ 3:** Генерисати глобалну корист кроз ефикасно спровођење UNCCD-а

**Стратешки циљ 4:** Мобилисати ресурсе за подршку имплементацији Конвенције кроз изградњу делотворних партнерстава између националних и међунационалних актера

Ниже наведени „оперативни циљеви” усмераваће деловање свих UNCCD-ових заинтересованих страна и партнера краткорочно и средњорочно, у циљу подржавања и постизања горе наведене визије и стратешких циљева. Очекивани „Резултати” биће краткорочни и средњорочни са ефектима који проистичу из оперативних циљева:

**Оперативни циљ 1:** Заговарање, подизање свести и образовања

**Оперативни циљ 2:** Политички оквир

**Оперативни циљ 3:** Наука, технологија и знање

**Оперативни циљ 4:** Изградња капацитета

**Оперативни циљ 5:** Финансирање и трансфер технологије

Свака земља потписница има обавезу једногодишњег извештавања које треба да покаже допринос земље у постизању циљева Конвенције имплементацијом НАП-а.

## 2. МЕТОДОЛОГИЈА

Пројекат „*Подршка Србији за развој Националних акционих програма у складу 10-годишњом стратегијом UNCCD-а и за процес извештавања према UNCCD-у*” је спроведен у складу са методологијом и смерницама предвиђеним на нивоу Конвенције. Предвиђена методологија, према међународним смерницама, се састоји од 10 корака које је потребно предузети како би се успешно извршили израда и усклађивање НАП-а са UNCCD-овом 10-годишњом стратегијом.

### Процес израде НАП-а

Сама израда НАП-а је, у складу са смерницама UNCCD секретаријата, спроведена у пет фаза, са последњом шестом која подразумева усвајање НАП-а на националном нивоу и процес дисеминације НАП-а заинтересованим странама.

**1. Почетна фаза** – организација административних, управљачких и саветодавних аранжмана за пројект и израду плана рада.

У склопу почетне фазе формиран је тим стручњака који је ангажован за потребе израде НАП-а, израђен је радни план, предлог садржаја НАП-а; формиране су и радне групе.

**2. Фаза прикупљања и анализе података** – комплетна анализа стања, регистар постојећих података и спроведених активности.

Осим прикупљања података у овој фази је извршена анализа и процена политичких, институционалних, финансијских и социо-економских покретача деградације земљишта и препрека за одрживо управљање ресурсом, на основу којих је израђен преглед притисака на земљиште по секторима.

**3. Тематске процене** - процена и анализа обавеза које произлазе из међународног споразума, као и до сада остварених активности у Републици Србији на темељу Конвенције.

У овој фази процењене су и анализирани постојеће обавезе које Србија има према UNCCD -у.

**4. Унакрсна анализа** - процена стања, потреба и могућности у односу на обавезе дефинисаних приоритетних тематских подручја, са посебним освртом на индикаторе стања.

У овој фази су процењени институционални, научни, људски и законодавни ресурси и капацитети за управљањем земљиштем.

**5. Акциони план** - ослања се на анализу тематских процена и унакрсне анализе у сврху идентификације планова за развој капацитета и неопходних активности у складу са стратешким и оперативним циљевима 10-годишње стратегије UNCCD-а.

На основу идентификованих притисака на земљиште по секторима и унакрсне анализе израђен је Акциони план. Акциони план укључује идентификоване приоритете у области одрживог управљања земљиштем као и могуће изворе финансирања дефинисаних акција и мера. Акционим планом су утврђени показатељи за праћење достизања утврђених посебних циљева, на основу тих показатеља, који се прате периодично, оцењује се напредак у спровођењу. Већина показатеља су показатељи утврђени Правилником о националној листи индикатора заштите животне средине („Сл. гласник РС” број 37/2011). Одређени број показатеља је прилагођен потребама праћења промена и специфичностима на основу којих су утврђени индикатори за праћење достизања посебних циљева. Имплементацијом Акционог плана успоставиће се основа за извештавање према UNCCD-у, те ће се на тај начин допринети достизању основних циљева дефинисаних UNCCD стратегијом.

**6. Усвајање НАП-а** - након процеса верификације НАП-а у консултативном дијалогу са релевантним интересним странама, исти се прослеђује на формално усвајање кроз предвиђену законску процедуру.

За потребе израде НАП-а у складу са предложеним садржајем документа, формирана је стручна радна група за израду појединачних поглавља. У току израде НАП-а одржавани су састанци чланова радне групе. Динамика одржавања радних састанака је била прилагођена планираним исходима и резултатима активности. Све активности су спроведене у складу с планом активности, а распоред активности је прилагођен потребама и предлозима стручњака који су учествовали у изради НАП-а.

### 3. ОПШТИ ПОДАЦИ О СТАЊУ У ЗЕМЉИ

#### 3.1 Административна организација Републике Србије

Република Србија је суверена држава са парламентарним државним уређењем. Уредбом Владе Републике Србије, од 29. јануара 1992. године формирано је 29 управних округа, унутар којих се налази одређени број општина и градова. Управни окрузи нису облик локалне самоуправе нити део територијалне организације Републике Србије, већ начин обављања државне управе изван седишта министарстава. У управном округу орган државне управе, по сопственој одлуци, може да врши послове државне управе као што су: решавање у управним стварима у првом степену или о жалби, вршење надзора над радом имаоца јавних овлашћења и вршење инспекцијског надзора.



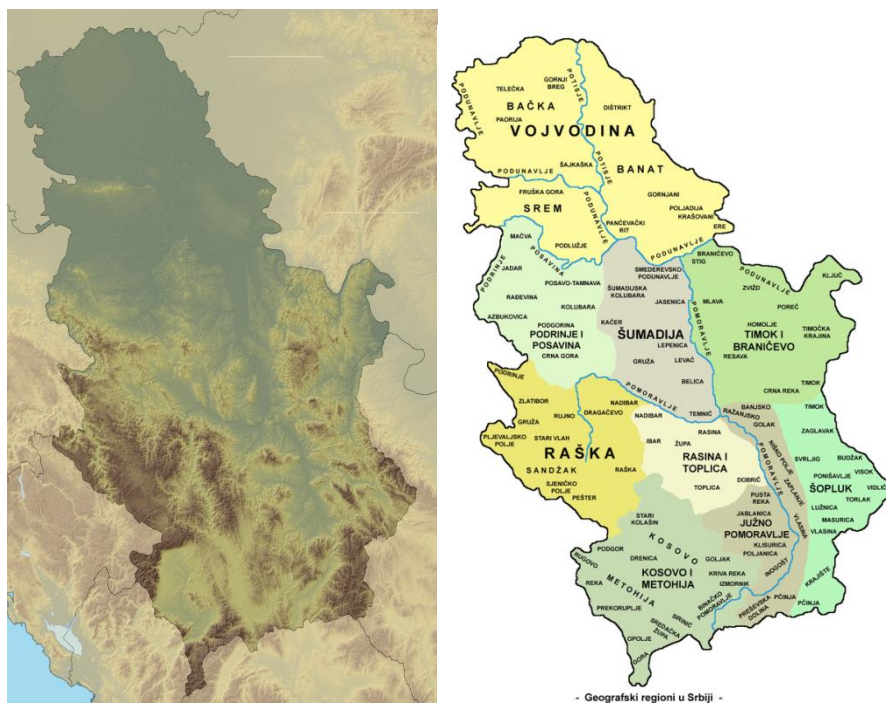
Слика 1. Управни окрузи Републике Србије

Регион Београда (Град Београд) има статус посебне управне јединице у Републици Србији, која има своју управу: Скупштину града Београда, градоначелника града Београда, Градско веће града Београда и Градску управу града Београда. Подручје Град Београда је подељено на 17 градских општина, које имају своје локалне органе власти. Подела града Београда на градске општине утврђује се статутом града Београда.

Република Србија је уређена Законом о територијалној организацији, усвојеним у Народној Скупштини 29. децембра 2007. године. Према Закону, територијалну организацију Републике Србије као територијалне јединице чине општине, градови и град Београд (тј. локалне самоуправе) и аутономне покрајине - као облици територијалне аутономије.

### 3.2 Географија и рељеф

Србија се налази у централном делу Балканског полуострва, на најважнијим путним правцима који повезују Европу и Азију, између  $41^{\circ}53'$  и  $46^{\circ}11'$  северне географске ширине и  $18^{\circ}49'$  и  $23^{\circ}00'$  источне географске дужине. Заузима површину од  $88.361 \text{ km}^2$ , са укупном дужином граница од  $2.114,2 \text{ km}$ .



Слика 2. Географски региони Републике Србије

Она се протеже од Панонског побрђа на северу до црногорске, албанске и македонске границе на југу. Припада западноевропској временској зони (ГМТ + 1 сат).

Северни део Србије, Војводина, претежно је равничарски, док су централни и јужни делови брдовити и планински. Равнице су у Панонској низији и њеним ободним деловима: Мачва, Посавина, Поморавље, Стиг и Неготинска крајина у источној Србији. Србија има 55 одсто обрадиве површине, док је 27 одсто под шумом. Висину од преко 2.000 m достиже 15 планинских врхова, од којих је највиши Ђеравица на Проклетијама (2.656 m). У погледу рељефа Република Србија се може поделити на две велике географске целине приближно једнаке површине:

1) Панонску област, коју чини пространа равница Војводине, Мачве, ниско Посавље и Подунавље, као и брежуљкасти терени јужног обода Панонског басена, коме припада шабачка Посавина и Поцерина, српско Подриње, ваљевска Подгорина, Колубара, Шумадија, западно Поморавље, велико Поморавље, Стиг и Браничево;

2) Планинско-котлинску област, која се одликује хетерогеним геолошким саставом и састоји се из следећих орографских целина: јужно Поморавље, карпатска Србија, балканска Србија, Власина и Крајиште, Топлица и Јабланица, Ибарско-Копаонички крај, Косово са Дреницом и Стари Влаха са Рашком.

Гледано према надморској висини, низијски терени (до 200 m) заузимају око 37% територије Републике Србије. На брдски (200–500 m) и нископланински (500–1000 m) појас отпада приближно исти део од око 26% укупне територије, док на планински (изнад 1000 m) близу 11%. У погледу нагиба терена карактеристично је релативно високо учешће (42,6%) стрмих и јако стрмих површина (нагиб изнад 30%), на којима се образују плитка земљишта подложна ерозији које су непогодна за обраду. Заравњени терени (нагиб испод 5%) до благо нагнути (5–10%) терени чине око једну трећину земљишног простора, а преосталих 24% отпада на нагибе 10–30%, чије је коришћење у пољопривредне сврхе условљено предузимањем одговарајућих мера заштите.

Реке Србије припадају басенима Црног, Јадранског и Егејског мора. Три су пловне: Дунав, Сава и Тиса. Најдужа река је Дунав, који кроз Србију тече 588 km, од својих 2.857 km укупног тока. Дунавски басен је одувек био важан за Србију. Септембра 1992, када је отворен канал Рајна-Мајна-Дунав, Црно море и луке Блиског и Далеког истока су постале много ближе Европи. Веза са Јадранским морем и Црном Гором је пруга Београд - Бар.

Србија је раскрсница Европе и геополитички важна територија. Међународни путеви и железничке пруге, који пролазе долинама њених река, чине најкраћу везу између западне и централне Европе, с једне, и Блиског истока, Азије и Африке, с друге стране. Европски саобраћајни коридори 7 (Дунав) и 10 (друмски и железнички) прелазе преко територије Србије и укрштају се у Београду. Ови путеви прате правац долине реке Мораве, који се код Ниша раздваја на два крака. Један прати Јужну Мораву и Вардарску долину до Солуна, а други реку Нишаву према Софији и Истанбулу.

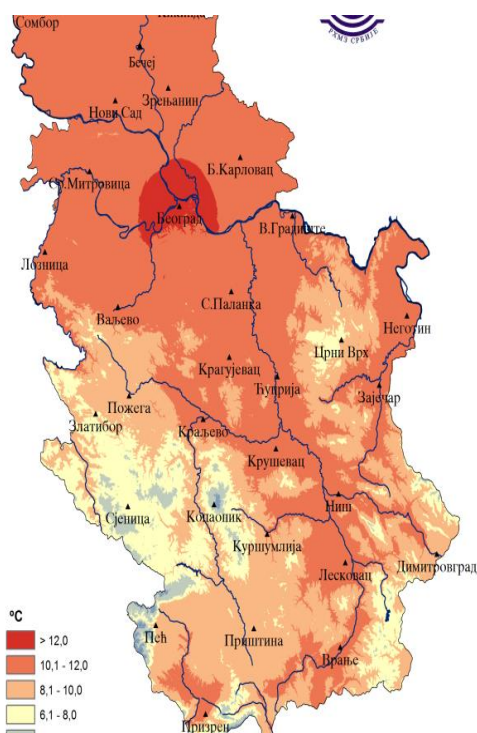
### 3.3 Климатске карактеристике Републике Србије

Клима Србије може се описати као умерено-континентална са мање или више израженим локалним карактеристикама. Просторна расподела параметара климе условљена је географским положајем, рељефом и локалним утицајем, као резултатом комбинације рељефа, расподеле ваздушног притиска већих размера, експозицијом терена, присуством речних система, вегетацијом, урбанизацијом итд. Од географских одредница које карактеришу битне синоптичке ситуације значајне за време и климу Србије треба споменути Алпе, Средоземно море и Ђеновски залив, Панонску низију и долину Мораве, Карпате и Родопске планине као и брдовито планински део са котлинама и висоравнима. Преовлађујући меридионални положај котлина река и равничарски предео на северу земље, омогућују дубоко продирање поларних ваздушних маса на југ.

#### 3.3.1. Температура ваздуха

**Средња годишња температура ваздуха** у Србији на највећем делу територије – на 22 главне метеоролошке станице – креће се од 10°C до 12°C (слика 4). **Ниске средње годишње температуре** карактеристичне су за планинске области: Копаоник 3,7°C, Сјеница 6,7°C, Црни Врх 6,6°C. **Највишу средњу годишњу температуру** ваздуха од 12,5°C има Београд, што је последица урбанизације.

**Најтоплија сезона**<sup>1</sup> у Србији је лето са средњом сезонском температуром од 21°C до 22°C на 17 главних метеоролошких станица. **Највиша сезонска температура** је у Неготину и износи 22,5°C, а **најнижа** је на Копаонику и износи 12°C. **Средња зимска температура** ваздуха је на пет станица нижа од 0°C – **најнижа** је на Копаонику где износи -4,4°C – док је на осталим станицама од 0°C до 2°C – **највиша** је у Београду где износи 2,4°C и то је годишње доба у којем је најизраженији утицај урбанизације Београда. **Током пролећа и јесени** средња сезонска температура



Слика 3. Средња годишња температура ваздуха за референтни период 1981-2010.

<sup>1</sup> У климатолошким обрадама зима почиње 1. децембра, а завршава се 28/29. фебруара, пролеће почиње 1. марта, а завршава се 31. маја, лето почиње 1. јуна, а завршава се 31. августа, док јесен почиње 1. септембра и завршава се 30. новембра.

је на 11 станица између 11°C и 12°C. **Најхладније пролеће** је на Копаонику – средња сезонска температура ваздуха је 2,4°C – а **најтоплије пролеће** је у Београду – средња сезонска температура ваздуха је 12,9°C. **Најтоплија јесен** је у Београду – средња сезонска температура ваздуха је 12,7°C – а **најхладнија јесен** је на Копаонику – средња сезонска температура ваздуха је 4,6°C.

Анализирајући температуре по месецима, закључујемо да је **најтоплији месец** јул са средњом месечном температуром између 20°C и 23°C. На планинама средња јулска температура креће се од 13°C до 17°C. **Најхладнији месец** је јануар са средњом температуром ваздуха на већини станица од 0°C до 1°C, а на планинама до -4,5°C (слика 4).

**Апсолутни максимум температуре** у периоду од 1981-2010. на главним метеоролошким станицама у Србији забележен је 24. јула 2007. у Смедеревској Паланци и износи 44,9°C. Тада је на две трећине главних метеоролошких станица превазиђен дотадашњи историјски апсолутни максимум температуре ваздуха. **Апсолутни минимум температуре** за исти период на главним метеоролошким станицама измерен је у Сјеници 13. јануара 1985. и износи -35,6°C.

### 3.3.2 Количина падавина

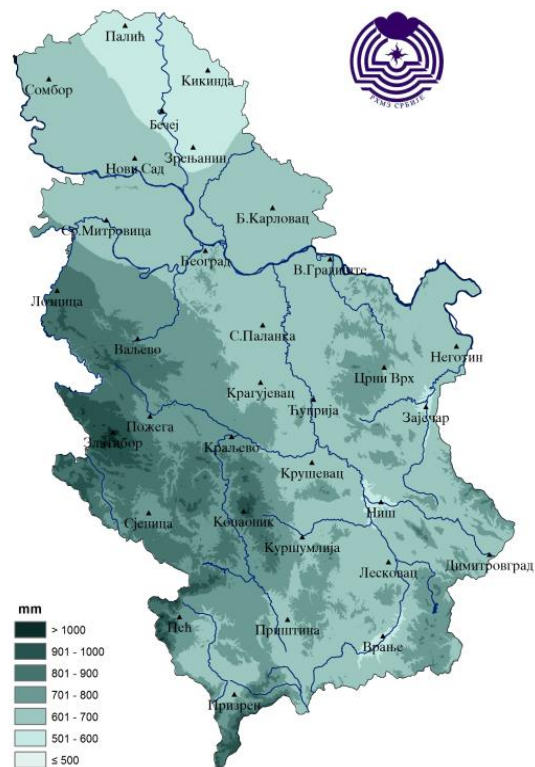
Годишње суме падавина у просеку расту са надморском висином. **Средња годишња количина падавина** у Србији је у интервалу од 557 mm у Кикинди до 1018 mm на Златибору (слика 5). Већи део Србије има континентални режим падавина са већим количинама падавина у топлијем делу године.

**Највећа просечна месечна сума падавина** у Београду, Лозници и на Златибору бележи се током јула – више од 250 mm – док се у Неготину максимум бележи током новембра – више од 200 mm – а у Врању током јуна – више од 150 mm.

**Највећа количина падавина** у току једног дана у Србији за период 1981-2010. забележена је 18. јула 1995. године у Вршцу и износила је 189,7 mm.

Средња, максимална и минимална месечна сума падавина за референтни период 1981-2010. за пет станица приказана је на слици 4.

**Годишњи број дана са количином падавина већом од 0,1 mm** у Србији је у интервалу од 117 у Неготину до 171 на Златибору. Највећи број оваквих дана бележи се током периода априла-јуна, док их је најмање у августу – у Неготину само 7 дана.



Слика 4. Просечна количина падавина за референтни период 1981-2010.



**Просечан број дана са падавинама већим од 10 mm** је 20 дана – на Копаонику 31, а у Војводини од 16 до 20 дана.

### 3.3.3 Остале климатске карактеристике

**Просечно трајање сијања Сунца** у Србији у току године је од 1508 сати у Пожеги до 2188 сати на Палићу. У току лета број сати сијања сунца износи око 800 часова, док је у току зиме око 200 часова.

**Просечан број ведрих дана<sup>2</sup>** у Србији је у интервалу од 34 у Пожеги до 88 у Неготину. Највећи број ведрих дана је током августа (14 дана у Неготину, Лесковцу и Куршумлији, у осталом делу Србије од 7 до 13 дана).

**Просечан број тмурних дана<sup>3</sup>** је од 93 у Вршцу до 129 у Пожеги. Током зиме у просеку има 40 тмурних дана, а током лета 10.

**Просечна релативна влажност<sup>4</sup>** у Србији, износи око 74%. Највећа релативна влажност је током зиме и износи 80%, а најмања током лета и износи 65%.

## 3.4 Геологија

Геолошка грађа Србије је веома сложена. На основу елемената као што су: историјско-геолошки процеси, структурно-геолошки услови, литофацијалне карактеристике, геоморфолошки, хидрографско-хидролошки, хидрогеолошки и слични услови средине, могу се издвојити следећи геолошки рејони:

- Рејон Дакијског басена,
- Рејон Карпато-балканида,
- Рејон Српског кристаластог језгра,
- Рејон Шумадијско-Копаоничке области,
- Рејон унутрашњих Динарида западне Србије, и
- Рејон Панонског басена.

Рејон Дакијског басена захвата крајње североисточне делове Србије и нема велико распрострањење у Србији. Обухвата простор ограничен Дунавским кључем на северу и Неготинском низијом у јужном делу. Велики број геоморфолошких облика је последица пре свега геолошке грађе терена и егзогених процеса у протеклом временском периоду, али и савремених активности. Геолошку грађу рејона чине стене свих старости: од оних најмлађих до најстаријих.

Северна граница рејона Карпато-балканида одређена је Дунавом, на потезу од Голупца до Караташа, источна граница је истовремено западна граница претходног рејона, западна граница се протеже од Кучева преко Деспотовца до Нишке бање, до Старе

<sup>2</sup> Вудар дан је дан са облачношћу мањом од две осмине.

<sup>3</sup> Тмуран дан је дан са облачношћу већом од шест осмина.

<sup>4</sup> Релативна влажност представља степен zasiћености ваздуха воденом паром.

планине и границе са Бугарском. Посебно обележје у геоморфолошком погледу овом рејону дају делови терена изграђени од карбонатних наслага са веома израженим карстним облицима, како на површини тако и у подземљу. Приступни су сви морфолошки облици карактеристични за карст, почев од оних најситнијих (вртаче, увале) до карстних поља. Геолошка грађа овог рејона је веома сложена и разноврсна. Карпато-балканиди су у току дуге историје претрпели вишефазне промене што је довело до убирања, комадања претходно формираног копна, магматске активности, регресије и трансгресије мора.

Рејон Српског кристаластог језгра заузима централно место на територији Србије и обухвата највећи део слива Велике Мораве. Северна граница је Дунав, на истоку се граничи са рејоном Карпато-балканида, а на западу рејоном Шумадијско-Копанничке области. Овај рејон изграђују најстарије насlage на Балканском полуострву, које су претрпеле вишефазне промене током свог постојања. У највећем делу свог распрострањења, овај рејон има брдско-планински карактер, посебно у средишњем и јужном делу. Почев од севера према југу, коте терена расту достижући висину од преко 1000 m. Супротно планинским масивима, формиране су веома изражене потолине. Рејон је издељен у веће или мање блокове системом расадних структура.

Шумадијско-Копаннички рејон заузима централно место почев од Саве и Дунава на северу до границе са Македонијом на југу. На истоку се граничи са рејоном Српског кристаластог језгра, а на западу са рејоном унутрашњих Динарида на територији Србије. У геоморфолошком погледу, основна обележја му дају брдско-планински терени, који заузимају највећи део у распрострањењу рејона, затим котлине по ободу, или унутар рејона, као и речне долине у оквиру њих. Геолошки састав овог рејона изразито је сложен и разноврстан, уз присуство стена из најстаријих периода до данашњих дана. Присутност крупних регионалних структура и дислокација је значајна унутар рејона.

Рејон унутрашњих Динарида се на истоку граничи са Шумадијско-Копанничким рејоном. На северу границу представља венац Фрушке горе, на западу река Дрина, југозападна граница је према Црној Гори и Албанији, док је јужна граница са Македонијом. У овом рејону доминира брдско-планински рељеф а насупрот њему присутне су котлине односно потолине. Овај рејон карактерише доста сложена геолошка грађа терена, како по старости тако и по литолошком саставу заступљених стена. Доминантно распрострањење имају насlage палеозојске и мезозојске старости, док насlage терцијарне старости имају значајно распрострањење у појединим деловима рејона, а посебно у северном делу. Приметна је велика поремећеност заступљених геолошких структура насталих као последица тектонских покрета и пратећих магматских и вулканских процеса.

Рејон Панонског басена заузима северне делове територије Србије. Западно-јужну границу чини река Дунав, на северу граница према Мађарској, а на истоку граница са Румунијом. Ова област представља низију са надморским висинама од 70 до 90 m, где се истичу планински масиви Фрушке Горе и Вршачких планина. На овом простору су развијене пешчаре, лесне заравни и алувијалне равни. На површини терена преовлађују насlage квартарне старости, међутим, у укупној геолошкој грађи доминантно распрострањење имају творевине неогене старости. У њиховој подини су заступљене стене мезозојске, палеозојске и прапалеозојске старости. Рејон Панонског басена представља типичну тектонску потолину предиспонирану крупним системима раседа.

## 3.5 Геоморфолошке целине Републике Србије

Општи приказ геолошког састава и грађе наше земље у геоморфолошком и тектонском погледу, одговара Евроазијском морфосистему. Међутим, на простору Републике Србије налазе се веома комплексне и разноврсне геоморфолошке тектонске јединице које се одликују различитом геолошком грађом и тектонским обележјима. Међу њима издвајају се: а) Средишна зона старих громадних планина и котлина, б) Западна зона млађих веначних планина, ц) Источна зона млађих веначних планина и д) Панонска потолина-низија (Слика 6).

Република Србија захвата пет геоморфолошких целина и то: панонску низију, карпато-балканиде, српско-македонску масу, вардарску зону и динарску област. У наредном тексту приказаћемо подручја геоморфолошких целина Републике Србије са основним карактеристикама и врстама стена које су заступљене односно геолошке супстрате на којима су образована наша земљишта.

### 3.5.1 Панонска низија

Седименти квартара, изузев Фрушке горе и Вршачких планина, прекривају читаву површину Војводине, због чега се често називају квартални покривач. Подручје Војводине у складу са условима образовања, представља подручје Панонске низије заједно са њеним ободним делом коју и у геоморфолошком погледу представљају:

- а) хорстови, нископланински облици, (Фрушка гора, Вршачке планине)
- б) лесне заравни (платои)
- ц) еолски песак, пешчане заравни (Суботичко-Хоргошка и Делиблатска пешчара)
- д) лесне терасе, алувијалне терасе и алувијалне равни

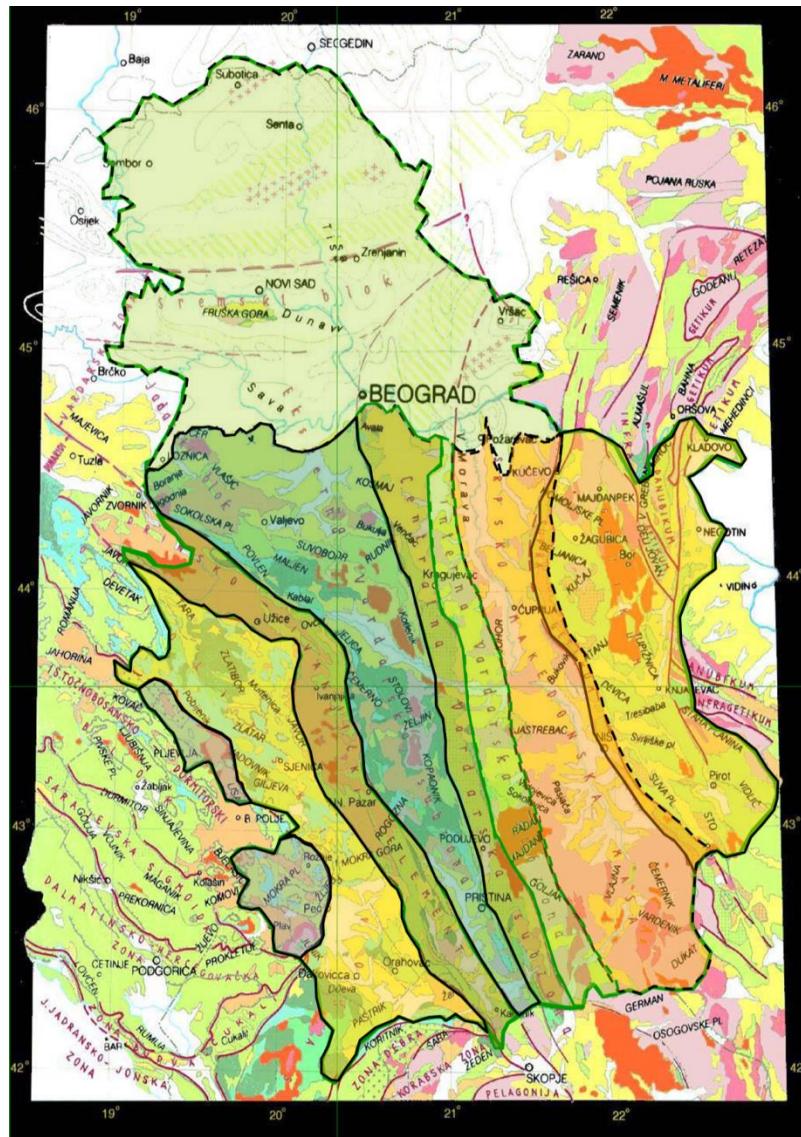
**Хорстови** у Војводини обухватају Фрушку гору и Вршачке планине. Вршачке планине изграђене су, у највећем проценту од гнајсева и других кристаластих шкриљаца, који окружују гранитско језгро.

Основно обележје геолошке грађе Фрушке Горе је мозаички карактер - састављена је од блокова различитог порекла, састава и развоја. Метаморфисани палеозојски и тријаски седименти овде су дошли у контакт са перидотитима (делови океанске коре), флишем (седиментима трога) и пелашким кречњацима (релативно плитко море). На те догађаје надовезује се субвулканска акитвност, андезитског карактера у неогену којом су неке од постојећих стена претрпеле и хидротермалне промене. Терцијарни седименти развијени су на великом пространству на северним падинама Фрушке Горе и њихово развиће је углавном језерско и слатководно. Ти слојеви најчешће леже трансгресивно и дискордантно преко различитих чланова старије основе- перидотита, зелених шкриљаца и тријаских, јурских и кредних седимената. Литолошки, то су врло хетерогени седименти-кластични, биогени и хомогени, а гранулометријски дијапазон је од конгломерата (или бреча) до најфинијих глина.

**Навејавања леса** и образовање лесних платоа резултат је ерозионог рада атмосферичке реке, као и акумулације флувијалног материјала на речним терасама.

Квартарни седименти стварани су у субакватичним и континенталним условима. У субакватичној фази таложени су језерско-барски песковито-шљунковити седименти, а у каснијој копненој фази флувијални пескови и шљункови, еолски песак и лес.

**Језерско-барска** фаза представља завршну фазу егзистенције Панонског мора, у којој после отицања главних панонских водених маса Дунавом на топографски нижем терену заостају многобројне баре. Крајем делувијума долази до потпуног исушивања и стварања степских услова, када су навејавањем леса и еолских пескова настале лесно-песковите заравни или платои.



Слика 5. Геоморфолошка карта Републике Србије

Време максималног дејства еолског процеса и стварања лесних седимената на простору данашње Војводине је вирм. Порекло еолске прашине, од које је настао лес,

сматра се да је из периглацијалног простора континенталних ледника. На простору Војводине могу се издвојити две врсте леса и то су еолски и преталожени лес.

### 3.5.2 Карпато-балканоиди

Карпато-Балканоиди се налазе на простору источне Србије, тј. источно од српско македонске масе (СММ), јужно од Дунава па све до планине Руј на југу Србије. Од уздужних дислокација издвојене су три главне: моравска, пећко-сврљишка и поречко-тимочка. Ове дислокације деле Карпато-Балканоиде Источне Србије на неколико зона меридијанског пружања које представљају навлаке које су се кретале према истоку и североистоку (Слика 6): (1) лужичке навлаке, (2) пакета гетских навлака, (3) пакета инфрагетских навлака и (4) јединица дунавског аутохтона.

У области између Млаве, Пека, Поречке реке и Дунава простиру се кристаласти шкриљци различите старости и састава, са пробојима кварцита и кварцних конгломерата. У области Хомољских планина и Кучаја налазе се лискунски, лискун-амфиболски гнајсеви, амфиболити и амфиболски шкриљци, кварцити и мермери заједно са минералним асоцијацијама фације зелених шкриљаца и епидот амфиболитске фације. Јужно од Дунава до слива Поречке и Бољетинске реке налазе се такође метаморфисане вулканогено-седиментне стене од фације зелених шкриљаца до алмандин-амфиболитске фације. У петрографском погледу ове метаморфне стене представљене су плагиокласним гнајсевима, амфиболитским и лискунским шкриљцима, кварцитима и мермерима.

Током бадена, преко сармата па до квартара, Карпато-балканоиди источне Србије су били изложени општем издизању што је имало за последицу формирање савремене морфоструктуре углавном планинског подручја од Дели Јована преко Старе планине до Руја на југу.

Подручје Старе планине (околина Пирота-Димитровграда), карактерише разноврстан литолошки састав, представљен најстаријим кристаластим шкриљцима, рифеј-камбријумске старости, ниског степена метаморфизма, кроз које се запажају жични, базични пробоји магматских стена (габрови, дијабази, спилити, гранодиорити и кварцкератофири) са високим садржајем лискуна и хлорита.

Крајем средњег и почетком горњег тријаса долази до првих покрета алпске орогенезе када се море повлачи према југоистоку, из области Руја, Гребена и Влашке, а постепено и са Старе планине, тако да се западни део Старе планине еродује. Таложене се алевролити, зелени пешчари и песковити и доломитични кречњаци горњег тријаса а затим и конгломерати, пешчари, глинци и кречњаци, јурске старости, у депресијама палеорељефа. У околини Пирота јављају се плиоценски седименти представљени сивим, песковитим и лапоровитим глинама са прослојцима угља. Квартарне наслаге представљене су алувијалним, пролувијалним и колувијалним седиментима. Речне терасе и пролувијум налазе се на странама Нишаве, Темске и Јерме а изграђене су од суглина и супескова.

### 3.5.3 Српско-македонска маса

Кристаласти терени између Динарида и Карпато-балканоиди издвојени су као посебна геотектонска јединица првог реда и названа као Српско-македонска маса. Највећи део

геолошког стуба Српско-македонске масе састоји се од два основна комплекса метаморфних стена, доњег и горњег (или власинског) комплекса. Граница између ова два комплекса се може повући од Вршачког брега на северу (његовим источним ободом), па преко источних падина Ресавских Хумова, Послонских планина све до зоне Врви Кобиле на југу.

**Доњи комплекс** чини западни део Српско-македонске масе, изграђен је претежно од метаморфисаних стена до амфиболске фације и то: дволискунских гнајсева, микашиста, кварцита, нешто мермера (у доњем делу) и мигматита. Обухвата подручје Рача – Црни Врх (крагујевачки) -Јухор- Јастребац; затим се простире између Топличког неогеног басена на северу и српско-македонске државне границе на југу. Западну границу чини вардарска тектонска јединица праћена стиснутим зонама габродиабазних стена или олигоценско-миоценомским творевинама. Источни део овог подручја углавном је прекривен неогеним наслагама (басени: нишко-лесковачки и врањски). У подручју Видојевице, Пасјаче, североисточних огранака Радана и сливовима Топлице, Арбанашке и Пусте реке, заступљене су три серије метаморфита. Ове стене су метаморфисане до дистен-стауролитске фације. У највишем делу серије појављују се и руде гвожђа (Житни поток).

**Горњи комплекс** кристалних стена налази се источно од доњег. Горњи комплекс се састоји такође из два дела: горњег и доњег. У доњем су заступљени албит-хлорит-мусковитски, хлорит-мусковитски, кварц-серицитски, хлорит-серицитски и серицитски шкриљци настали од пелитско-псамитских седимената, а затим и хлоритски, хлоритско-епидотски и актинолски шкриљци (настали од базичних стена), као и кварцити, метапешчари, калкшисти и у мањој мери мермери.

Горњи део комплекса представља власински комплекс, кога чине серицитски и хлоритски шкриљци, кварцити, ређе кречњаци и метавулканити. Налази се јужно од доњег тока реке Власине и лесковачког неогеног басена. На западу је ограничен дислокационом зоном Врви Кобиле, на истоку навлаком кристалина Карпато-балканида (лужничка зона), док јужну границу чини Врањански басен, североисточни обод сурдуличког масива и Врла.

У Српско-македонској маси налазе се познати магматити као што су: плутон Влајне, гранит Бујановца, гранитоиди Сурдулице и Јастребца, дацито-андезити Леца, док се серпентинити јављају само у дислокацијама.

### 3.5.4 Вардарска зона

Вардарска зона је најсложенија и најмаркантнија јединица Динарида. Идући од југа ка северу, Вардарска зона се пружа правцем ССЗ-ЈИ задржавајућим својим источним делом тај правац све до Београда, одакле се испод неогених наслага повија ка североистоку. На подручју вардарске зоне издвајају се три субзоне: интерна, централна и екстерна. Интерна субзона пружа се од Халкидикија (Грчка) па преко Македоније и централне Србије све до Панонског басена где се губи под неогеним наслагама.

На простору јужно од Дунава, до Београдске посаvine, Врчина, Рипња, Младеновца, па до Смедеревске Паланке, простиру се неогене насlage панона. У нижим деловима преовлађују кластити (дацита, туфова, шкриљаца, рожнаца, серпентинита и мермера) конгломерати, шљункови и пешчари са прослојцима песковитих глина, док се у вишим јављају слојевити глинци са прослојцима лапораца и пешчара. У подручју од Липовца

на северу, до Араповића на југу, простиру се у уском појасу серпентинити. Најшире су распрострањени на простору Страгара, где су у контакту са дијабаз рожначком формацијом и седиментима креде, кроз које се пробијају гранитоиди Букуље и Рудника.

Кристалести шкриљци биотит - хлоритски и биотит-мусковитски, простиру се и даље према Краљеву. Кроз њих се на јужним огранцима Рудника (Буковик) јављају пробоји дацита и андезита Котленика који на југу прелазе у пирокластите. Квартарне наслаге развијене су у долинама Западне Мораве, Ибра и Груже као и околним притокама ових река.

Подручје испод Краљева, обухвата источне делове планине Чемерно-Радочело и северне делове Копаоника, и припада Врњцима. У целини му припадају Столови, Гоч и Жељин а од већих рака Студеница, Богутовачка река, Рибница и Расина. Метаморфни комплекс обухвата подручје Чемерна, Радочела, Бањског Копаоника, Жељина и Гоча. Серија се састоји од метаморфисаних магматских и седиментних стена. Магматске стене се састоје од дијабаз-габрова и туфова, који су метаморфозом прешли у амфиболите. Седиментне стене су представљене глиновитим, лапоровитим, песковитим и кречњачким седиментима. Најмлађи неогени седименти, миоцен-плиоценске старости, захватају простор северних падина Гоча и Столова и даље се настављају на Чачанско-краљевачки басен. У литолошком смислу у састав ових творевина улазе глине, лапорци, пешчари и песковити кречњаци са мањим прослојцима угља.

Долином Ибра, до Ушћа на северу, простире се дацито-андезитски комплекс Копаоника. Лежи преко серпентинита и одликује се местимично повећаним садржајем пироксена, биотита и амфибола. Од посебног су значаја хидротермалне промене у дацито-андезитима као што су серицитизација, каолинизација и зеолитизација посебно јужно од Александровца према Брусу.

Јужно од наведене области (Врњци) простиру се метаморфити Рогозне, југоисточни огранци Голије и јужни делови Копаоника. Метаморфити Рогозне и источне Голије састоје се од амфиболитских, мусковитских и серицитско-хлоритских шкриљаца, кварцита, мермера и метаморфисаних кречњака, као и дијабаза у вишим деловима. Метаморфити централног Копаоника представљени су серицитско-хлоритским шкриљцима, кварцитима, метаморфисаним пешчарима, хлорит-епидот-хлоритским стенама. Како је вулканизам ове области подељен у више фаза ово подручје се одликује сложеном геолошком грађом а најзаступљенији су дацити, дацито-андезити, кварцлатити и пироксенско-амфиболски андезити. У нижим деловима копаоничке вулканске фазе јављају се туфови и брече које се налазе по ободу кварцлатитске масе посебно Белог Брда. На западним падинама Копаоника према Ибру налазе се глацијалне, флувиоглацијалне и флувијалне наслаге.

Источно од копаоничког масива лежи средишни део Српско-македонске масе, подручје Лесковца. Највећим делом, изграђено је од кристалстих шкриљаца и гранитоида. Гранитоид Бујановачког плутона, одликује се значајним садржајем микролина и ниским садржајем кварца. Значајна је и вулканогено-седиментна серија у Равној Бањи, Тупалу и Ваганешу, састављена од туфова, туфита, туфозних пешчара и кречњака. На северозападном делу налази се андезитски масив Леца који се спушта ка тупалском вису и Сијаринској бањи. Неогене серије су везане за Лесковачки вис са Хисаром; Кремен и Пусторударску Чуку.

### 3.5.5. Динарска област

На територији Србије разликују се Унутрашњи и Спољашњи Динариди. Унутрашњи Динариди се налазе у западној Србији док Спољашњи Динариди захватају сам гранични појас Србије према Албанији. Изграђују их кречњаци, претежно тријаске старости, на истоку заплављени језерским и флишним седиментима са честим пробојима и интрузијама магматских стена, док је њихов положај ка западу у сложеним структурно тектонским односима према старијим стенама, офиолитском меланжу и Спољашњим Динаридима.

Најзначајније масе кречњака, су у оквиру ободних делова, Таре, Златибора и Златара. Спољашњи Динариди се одликују великом дебљином карбонатних наслага и чине високопланинске регије (део Проклетија...) са врховима преко 2000 м.н.в., које обилују атмосферским падавинама. Подручје Таре, Златибора и мокрогорске котлине изграђено је од магматских, метаморфних и седиментних стена које су створане од палеозоика, преко мезозоика до кенозоика. Најстарије стене су изграђене од пешчара, алевролита, глинаца и кречњака уз истовремено изливање лава базичног карактера. Ове су стене под утицајем високих температура и притиска метаморфисане у метапешчаре, филите, кристаласте кречњаке и хлоритске шкриљце. Перидотити данас леже преко палеозојских стена и тријаских кречњака. И најзад, имамо изоловане басене у којима су се таложиле слатководни језерски седименти, пескови и глине.

Подручје Голије, Пештерска висораван, припада већим делом Динаридима а мањим Вардарској зони. На јужним падинама Голије и око Рашке налазе се метаморфисани албит-хлорит-актинолитски шкриљци, кварц-серицитски пешчари и аргилошисти, филити, метаморфисани кречњаци и зелени шкриљци.

Глиновити и песковити кречњаци нарочито су изражени у подручју јужно од Сјенице, по ободу Пештерског и Коштам поља. У околини Мухова, долини Рашке и Горанцу налазе се шире зоне пешчара. Између Сјенице и Брњичке Реке простиру се слојеви изграђени од различитих чланова пешчара, пескова, глина, слојева угља, лапораца, кречњака, туфова и туфозних пешчара.

Јужно од Сјенице простиру се Проклетије, изграђене од глиновитих и филитичних шкриљаца, филита, метаморфисаних кречњака, и конгломерата.

## 3.6 Земљишни ресурси и најважнији типови земљишта Републике Србије

Из претходног поглавља може се закључити да се Република Србија налази на веома хетерогеним морфолошким целинама изграђеним од различитих врста стена и геолошких супстрата. Познато је да чврсту фаза земљишта, преко 90%, чини минерални део чије је порекло из геолошког супстрата. Геолошки супстрат највећи утицај на земљиште има у првој еволуционој фази и то су тзв. литогена земљишта. Касније под утицајем осталих педогенетских фактора долази до значајних разлика између минералошког састава земљишта и геолошког супстрата.



На територији Републике Србије, у складу са условима образовања, издвајају се три педогеографска рејона.

Први педогеографски рејон представља степско и шумско-степско подручје Панонске низије и њен ободни део коју покривају: алувијални наноси на речним терасама, на којима су образовани флувисоли, семиглејна земљишта, ритска црница, мочварноглејна и халоморфна земљишта; лесни платои и лесне терасе на којима образовани чернозем, глејена земљишта и слатине; еолски песак с типовима: ареносоли, рендзине и черноземи; Фрушка гора и Вршачке планине с хетерогеним супстратом на којима су образовани типови земљишта: рендзине, ранкери, еутрична и дистрична смеђа, лесивирана и колувијална земљишта.

Други педогеографски рејон простире се на подручју валовитог рељефа средишње Србије на коме преовлађују терцијарни језерски седименти, карбонатни. Клима је семихумидна и зато преовлађују ксеротермније шуме. На лакшим језерским седиментима образована је гајњача – еутрично смеђе (типично и лесивирано) земљиште, које доминира у секвенци: регосол – рендзина – еутрично смеђе – лувисол. На тешким језерским седиментима претежно се налази смоница. На мањим површинама леса налази се чернозем, а у специфичним климолитогеним условима и псеудоглеј. У јужном делу овог рејона, због изражене ерозије има и много колувијалних земљишта. На нижим речним терасама су, као и у сваком подручју, флувисоли, семиглејна, еуглејна и ритска земљишта.

Трећи педогеографски рејон заузима планинска подручја западне и источне Србије. То је подручје Динаридских, Родопских, Шарско-пиндских и Карпатско-балканских планина. На кречњачко доломитским стенама на највишим деловима су калкомеланосоли, а уопштено доминирају калкокамбисоли. На киселим силикатним стенама у вишим зонама и стрмијим подручјима јављају се ранкери, а преовлађују дистрична смеђа земљишта. На кварцним стенама налазимо мање оазе подзола и смеђих подзоластих земљишта. На јако базичним стенама јављају се ранкери, еутрично смеђа, лесивирана земљишта и смонице.

Као резултат хетерогености геолошких супстрата на територији Републике Србије јесте образовање различитих систематских категорија земљишта. Како се свака систематска категорија земљишта карактерише одређеном динамиком педогенетских процеса а у циљу правилног сагледавања мониторинга земљишта, сматрамо за потребним познавање основних карактеристика типова земљишта Србије што ће бити приказано у наредном тексту.

Према националној Класификацији земљишта Републике Србије, највиша систематска категорија земљишта је ред. Ниже систематске категорије су класа, тип, подтип, варијетет и форма. Ми ћемо приказати земљишта Србије до нивоа типа земљишта као централне систематске категорије.

### **Ред аутоморфних земљишта**

Земљишта у којима нема суфицидног влажења – слободно кретање воде кроз земљиште.

## ***Класа неразвијених земљишта***

Земљишта са грађом профила (А) – С. Основна карактеристика ових земљишта је иницијална фаза развоја са неразвијеним (А) дијагностичким хоризонтом.

### Типови земљишта:

Камењар (литосол)

Сирозем (регосол)

Еолски песак (ареносол)

Колувијални нанос (колувијум)

### **КАМЕЊАР (ЛИТОСОЛ)**

Назив камењар су добила због доминације фракције камена. (litos-камен, sol-земљиште). Називају се и сирова каменита тла, резидуална скелетна земљишта. По WRB класификацији називају се Nudilithic and Lithic Leptosols.

#### *Распрострањеност*

Литосоли су земљишта планинских области где су ниске температуре главни фактор механичке дезинтеграције стена.

#### *Еколошко-производне карактеристике*

Литосоли су екстремно сува станишта која су изложена јаком загревању. Неповољна су за развој кореновог система, а на сипарима су биљке изложене и механичким повредама. Могуће је укорјењавање ксеротермних врста и врста отпорних на механичке повреде. Сиромашна су хранивима. Користе се као пашњаци слабог бонитета. Могућа су местимична пошумљавања врстама које подносе екстремно неповољне услове станишта.

### **СИРОЗЕМ (РЕГОСОЛ)**

Назив потиче из руског језика - сирова земља – означава неразвијеност земљишта. У WRB класификацији користи се назив Regosols

#### *Распрострањеност*

Најчешће се налазе у терцијерним басенима, где су везани за флишне седименте с лапорцима. У планинским областима се налазе локално на магматским стенама, кристаластим доломитима и шкриљцима; Фрушка Гора, Шумадија.

#### *Еколошко - производне особине и коришћење*

Постоје значајне разлике између појединих форми сирозема. Сироземи на лесу и лапорцу имају најбоље водно-ваздушне особине, висок степен засићености базама и као такви су погодни за пољопривредну производњу (воћњаци и виногради). Висок садржај активних карбоната може изазвати хлорозу. Као мелиоративна мера је најважније заустављање процеса ерозије, чиме се обезбеђује акумулација хумуса и пораст плодности, а применом минералних ђубрива (првенствено физиолошки киселих) се надокнађује мањак фосфора и азота.

Силикатни сироземи заузимају мање просторе у планинским областима. Они су углавном грубљег механичког састава и због тога су сува станишта, нарочито на јужним падинама, где се претежно налазе, због чега је на њима израженија ерозија (предуслов њиховог постанка). Пошумљавањем се обезбеђује пораст плодности сирозема и њихов прелазак у развијенији стадијум.

### **КОЛУВИЈАЛНИ НАНОС (КОЛУВИЈУМ)**

Назив Потиче од латинског назива solus – испирати, спирати; истиче се начин њиховог постанка процесом испирања и таложења земљишног материјала. Раније се користио назив делувијално земљиште. У WRB се користи назив Colluvic Regosols.

*Распрострањеност:* Највеће површине се налазе у Врањској котлини и у Косовко-метохијској области, док се у осталим брдско-планинским областима јављају само локално.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења*

Еколошко - производне особине су различите и зависе од физичких и хемијских особина. Производна вредност и могућност коришћења колувијума највише зависи од текстуре. Најнеповољнији су колувијуми који имају пуно скелета, док су повољни они са мање скелета и код којих је подземна вода дубока. Користе се као оранице, воћњаци, пашњаци или шумска земљишта. Мере поправке: заштита од ерозије, хумизација, ђубрење, продубљивање оранице и наводњавање.

### АРЕНОСОЛ (ЕОЛСКИ ПЕСАК)

Назив Земљиште је изразито песковито и настало је под утицајем ветра. Назива се и „живи песак”, „покретни песак”, „летећи песак”. У WRB класификационом систему се користи назив Arenosols.

*Распрострањеност:* У нашој земљи пешчара има највише у Панонској низији (Делиблатска, Суботичка пешчара), на десној дунавској тераси, испред Ђердапа где се налазе Рамска, Градиштанска и Голубачка пешчара. Већи део ових пешчара је умирен успостављањем вегетације, а само део тих површина има покретни песак са неразвијеним земљиштем.

*Еколошко - производне особине:* Мале су производне способности. Природна вегетација је ксерофитна. Усеви на њима страдају од суше. Најефикаснија мера поправке је пошумљавање врстама које подносе екстремне услове средине.

Остале мере поправке су: додавање глине, органског ђубрива, наводњавање.

### *Класа хумусно-акумулативних земљишта*

Земљишта ове класе имају добро развијен хумусно – акумулативни хоризонт по коме је и добила назив. Дијагностички хоризонт је хумусни А хоризонт. Грађа профила земљишта ове класе је А- С.

#### Типови земљишта:

Чернозем

Смоница - Вертисол

Кречњачко-доломитна црница - Калкомеланосол

Ранкер, Хумусно-силикатно земљиште

Рендзина

### ЧЕРНОЗЕМ

Назив чернозем је руског порекла и значи „црна земља”. Чернозем је земљиште са дебелим црним површинским слојем богато органском материјом. Користе се различити називи за чернозем: *Calcareous Black Soils* и *Kalktschernoseme* (Немачка), *Chernosols* (Француска), *Eluviated Black Soils* елувијална црна земљишта (Канада), неколико подредова (нарочито *Udolls*) *Mollisols* (САД) и *Chernossolos* (Бразил). Назив у WRB класификационом систему је Chernozems и Phaeozems.

*Распрострањеност:* Наша главна черноземна зона се налази у Војводини, где представља крајњи западни огранак черноземне зоне јужне Европе. Мање површине се налазе јужно од Саве и Дунава, између Београда и Пожаревца, у долини Мораве, Стигу, дунавском Кључу.

*Еколошко -производне особине:* Чернозем је једно од најплоднијих земљишта у природи. Висока плодност чернозема се објашњава дубоким и хомогеним физиолошки активним слојем, повољним механичким саставом, стабилном зрнастом структуром, што даје добар водни, ваздушни и топлотни режим; потом хемијске особине (велики садржај и добре особине хумуса, повољна реакција, добар однос адсорбованих јона), велика количина хранљивих материја и добра микробиолошка активност.

## СМОНИЦА (ВЕРТИСОЛ)

### *Назив*

Смоница је народни назив и долази отуда што је ово земљиште црно и лепљиво као смола. Име вертисол (лат. *vertere*-окретати) су добила услед непрекидног мешања земљишта, које се догађа у А хоризонту, процесима бубрења и скупљања. За ова земљишта у свету постоји око 40 разних назива. По WRB класификационом систему се користи назив *Vertisols*. Честа локална имена за многе вертисоле су: *black cotton soils- regur* (Индија), *black turf soils* (Јужна Африка), *margalites* (Индонезија), *Vertosols* (Аустралија), *Vertissolos* (Бразил) и *Vertisols* (САД).

*Распрострањеност:* Највеће површине се налазе у Шумадији, Поморављу и источној Србији.

*Еколошко - производне особине:* Смонице имају високу потенцијалну плодност (дубок и хомоген хумусно-акумулативни хоризонт, велика количина биогених елемената, висок капацитет адсорпције, добре хемијске особине), али ефективна плодност зависи од распореда падавина у току вегетационог периода (због лоших физичких особина). У областима са дугим сушним периодом биљке на смоницама не пате само од недостатка приступачне воде, већ непосредно страдају услед пуцања корена под утицајем педотурбација. Дуги влажни периоди су неповољни због стварања анаеробних услова и могућности појачане ерозије, пошто је у јако влажном стању инфилтрациона способност смоница веома мала. Равномерно и умерено влажење даје најбоље услове за искоришћавање великог производног потенцијала смоница.

## КРЕЧЊАЧКО-ДОЛОМИТНА ЦРНИЦА (КАЛКОМЕЛАНОСОЛ)

Назив Црница на кречњаку, црница на једром кречњаку и доломиту је народни назив. Калкомеланосол потиче од *lat. calx* – креч, *gr. melas* – црн и *fr. sol* – земљиште. У WRB класификационом систему користи се назив *Leptosols*.

*Распрострањеност:* Калкомеланосоли су код нас распрострањени на Девици, Сврљешким планинама, Сувој планини, Старој планини и Видличу, Влашкој планини, Ртњу, Тупижници и Кучајским планинама, на планини Тари, Јуничкој планини, Жљебу, Мокрој гори, Паштрку, Коритнику, Ошљаку и на северном делу Копаоника.

*Еколошко - производне особине:* На производну способност ових земљишта веома утиче то што су плитка и јако водопропусна. Због тога биљке на њима страдају од суше. Највећи део ових земљишта је под природном ксерофитном вегетацијом ливада и пашњака. Мањи део је под шумом, а најмањи део се користи за гајење кромпира, ражи јечма и пшенице. Због велике водопропустљивости ова земљишта нису изложена ерозији узрокованој водом, али су, посебно на великим висинама, изложена еолској ерозији, нарочито ако је ослабљен или уништен биљни покривач.

Ерозијом овог земљишта остаје голи „љути” карст, краш.

## РАНКЕР, ХУМУСНО-СИЛИКАТНО ЗЕМЉИШТЕ

Назив Немачки *ränk* - стрма падина, *ränken* – чврсто стајати; земљиште које настаје и одржава се на стрмим падинама. По WRB се класификује као *Leptosols*.

*Распрострањеност:* Веће површине се налазе на Златибору, Копаонику, Маљену, Голији, Руднику, Мирочу, Дели-Јовану.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* Најважнија производна ограничења ранкера на компактним стенама су: мале резерве приступачне воде – због мале дубине земљишта, физиолошка суша и мала маса кореновог система. Уколико је стена склонија физичком распадању, утолико су особине ранкера повољније. Иако садрже велике количине укупног азота (0,3-2,3%) и узак C/N однос (9-12) биљке немају довољно приступачног азота услед његове слабе минерализације и вероватно цикличне форме везивања. Сиромашни су фосфором, а калијумом су средње обезбеђени.

Производна вредност ранкера је условно повезана са њиховом дужином тј. особинама матичног супстрата. Најмање су плодни ранкери на серпентиниту и на пешчарима. Ранкери образовани на серпентиниту садрже доста магнезијума и неких микроелемената (Mn, Cr, Ni) који могу бити присутни у токсичним концентрацијама. Ранкери се најчешће користе као шумска станишта или као пашњаци и ливаде, а делом и као оранице (кромпир, овас, јечам). У природним условима на њима се налазе ксеротермне шумске заједнице, затим клека (*Juniperus pana*) и боровница (*Vaccinium myrtilis*). На великим надморским висинама се користе као пашњаци.

## РЕНДЗИНА

Назив Термин рендзина потиче из пољског језика (становништво овим именом назива земљишта која имају доста скелета, па при обради у додиру са плугом производе шумећи звук rzedic- шум). По WRB класификацији се назива Rendzic Leptosols.

*Распрострањеност:* У нашој земљи Рендзина има на Мирочу, Бељаници, Малинику, Сврљишким планинама, Старој планини, Видличу, Гиљевој планини, Јадовнику, Великој Нинаји, северном делу Копаоника, Јабуци и Радочелу.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* Најбоље производне особине имају рендзине које су образоване на лапорцима и моренским наносима, док су знатно мање плодне оне на лапоровитим кречњацима и доломитима. Имају добре физичке и хемијске особине али често услед мале дубине њихове производне способности нису велике (нарочито јако скелетне које се карактеришу ксеротермним условима). Дубоке рендзине су погодне за коришћење нарочито у воћарству и виноградарству.

### ***Класа камбичних земљишта***

Ова класа се образује даљом еволуцијом класе хумусно – акумулативних земљишта образовањем камбичног (В) хоризонта. Грађа профила је А-(В)-С.

#### Типови земљишта:

Гајњача - Еутрични камбисол

Кисело смеђе земљиште - Дистрични камбисол

Смеђе земљиште на кречњаку и доломиту - Калкокамбисол

Црвеница

## ГАЉЊАЧА (ЕУТРИЧНИ КАМБИСОЛ)

Назив Ова земљишта се код нас називају гајњачама јер се на њима често налазе делови заосталих листопадних шума (гајева). Назив еутрично земљиште означава земљиште које обезбеђује добру исхрану биљкама (плодно земљиште). Среће се још и назив „базама засићено земљиште”. У WRB класификацији користи се назив Eutric Cambisols.

*Распрострањеност:* Шумадија, Поморавље, Мачва

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* По производним особинама гајњача спада у земљишта средње производне вредности, по плодности је иза чернозема и смоница. Под утицајем човека су ова земљишта добила многе неповољне особине. Тако је дошло до смањења садржаја хумуса и биогених елемената, нестабилности структурних агрегата, кварења водног и ваздушног режима, а на нагибима је дошло и до ерозије. Гајњаче су најбоља земљишта за воћарску производњу а могу се користити и за ратарске и повртарске културе.

#### ДИСТРИЧНИ КАМБИСОЛ (КИСЕЛО СМЕЂЕ ЗЕМЉИШТЕ)

Назив Дистрични камбисол назива се још и смеђе шумско земљиште, кисело смеђе неоподзољено земљиште, смеђе земљиште на шкриљцима, пешчарима и еруптивним стенама, подзоласто земљиште. По WRB се назива Dystric Cambisols.

*Распрострањеност:* Ова земљишта су, заједно са ранкерима, најраспрострањенија у нашим планинским областима, на киселим силикатним стенама. Налазе се у Рашкој, јужној Србији.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* Највећи део површина киселих смеђих земљишта у планинским пределима је под шумом, мањи део је под ливадама и пашњацима, а најмањи део чине оранице и воћњаци. Дући да су физичке особине ових земљишта углавном повољне, као и услови за развој кореновог система, поправком хемијских особина ђубрењем (азотом и фосфором) може се очекивати значајан мелиоративни ефекат. Због тога ово земљиште представља једно од најбољих за коришћење у шумарству (ефективна плодност се може значајно увећати у односу на природну). Неке варијанте дистричног камбисола су доста подложне ерозији, нарочито прашкасто-песковите варијанте на непропусним стенама (кристаласти шкриљци и глинци).

#### РУДО ЗЕМЉИШТЕ НА КРЕЧЊАКУ И ДОЛОМИТУ (КАЛКОКАМБИСОЛ)

Назив Како се ова земљишта образују искључиво на тврдим кречњацима и доломитима, отуда његов назив калкокамбисол (лат. calx is - креч; камбисол - ознака свих типова из класе камбичних земљишта). Ово се земљиште разликује од гајњаче (еутричног камбисола) по свом настанку и особинама и представља следећу развојну фазу калкомеланосола. По WRB класификацији се назива Cambisols.

*Распрострањеност:* Ова земљишта су распрострањена на нашим планинама које су изграђене од тврдих и чистих кречњака (Динарски карст, масиви Карпатског и Балканског планинског ланца). Најчешће се јављају у комплексу са кречњачким црницама и лесивираним земљиштима на кречњаку.

*Еколошко - производне особине:* Калкокамбисол су земљишта са израженом променљивом дубином што утиче на интензитет коришћења у пољопривреди. Ова земљишта се јављају у различитим хидротермичким условима, могу бити мезофилна и сувља станишта. Највећи део ових земљишта је под шумом. Мањи део је под ливадама и пашњацима, а најмањи део се користи као оранице, воћњаци и виногради. Континуална и дубока механизована обрада често није могућа с обзиром да се дубина земљишта веома разликује на малим растојањима, и кречњак се налази плитко. Због тога се често терасирају и риголују ручно.

#### ЦРВЕНИЦА

Назив Назив црвеница долази од боје овог земљишта, коју даје минерал хематит. У међународној класификацији се још користи и италијански назив terra rossa. Црвеница је описана и као црвено медитеранско земљиште, жутоцрвено медитеранско земљиште. У WRB класификацији се назива Rhodic (Chromic) Cambisols.

*Распрострањеност:* Рашка, Сува Планина, Кучајске планине

*Еколошко - производне особине и начин употребе:* Црвенице се карактеришу осредњим производним особинама. Услед високог садржаја базоида (позитивно наелектрисане колоидне честице) показују изражену фиксацију фосфорне киселине и појаву хемосорпције (образовање Al- и Fe- фосфата), због тога се сматрају земљиштима јако сиромашним фосфором. Природна вредност црвеница зависи од њихове дубине. Одлична су земљишта за гајење винове лозе и воћака, а уз наводњавање и поврћа.

### **Класа елувијално-илувијалних земљишта**

Карактерише се појавом елувијално – илувијалних процеса и дијагностичког елувијалног Е хоризонта и илувијалног В хоризонта. Основна карактеристика ове класе је диференцирање земљишта по механичком саставу. Грађа профила А-Е-В-С

#### **Типови земљишта:**

Илимеризована земљишта – Лувисол

Подзол

Смеђе подзоласто земљиште – Бруниподзол

#### **ИЛИМЕРИЗОВАНО ЗЕМЉИШТЕ (ЛУВИСОЛ)**

Назив Лат. реч *ilimare* значи испирати глину. Назив илимеризовано земљиште боље описује особине земљишта него назив „лесивирано земљиште“ који потиче из француског језика и значи испрано земљиште, не означавајући шта подлеже испирању. У WRB класификацији се називају Luvisols.

*Распрострањеност:* Западна Србија, Косово и Метохија

*Еколошко - производне особине:* Лувисол се на равним теренима најчешће користи као ораница. У неким областима оранице се смењују ливадама. Ова земљишта на благо нагнутим теренима се користе успешно за воћњаке и винограде. Природна плодност је мања него код чернозема, смоница и гајњача. По крчењу шуме, слично гајњачама, нагло губе природну плодност. Високи приноси се постижу продубљавањем ораничног слоја и интензивним ђубрењем. Продубљавањем ораничног слоја у њега се враћају активне колоидне честице које су испране у В хоризонту, и побољшавају се реакција и физичке особине.

#### **ПОДЗОЛ**

Назив подзол потиче из руског језика, где „зола“ значи пепео (подзол = пепељаст), односно пепељасто земљиште. Раније, код нас овај назив није био јасно ограничен, па се под тим појмом обухватало више данас издвојених типова земљишта: лесивирано земљиште, псеудоглеј и подзол. Данас се под подзолом подразумева посебан тип земљишта који се по својим особинама разликује од лесивираног земљишта и псеудоглеја. По WRB систему класификације за ово земљиште се користе назив Podzols.

*Распрострањеност:* Копаоник; у областима које се налазе на висини већој од 900 m, често у комбинацији са дистричним камбисолима.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* Наши подзоли су искључиво шумска земљишта обрасла смрчком и бором. То су екстремно кисела земљишта, мале биолошке активности. Нарочито је сиромашан хоризонт Е који представља скоро стерилни каврцни песак.

## СМЕЂЕ ПОДЗОЛАСТО ЗЕМЉИШТЕ – БРУНИПОДЗОЛ

Назив Смеђе подзоласто земљиште је веома слично подзолу, али због одсуства Е хоризонта, који има сивкасту боју, у профилу овог земљишта доминира смеђа боја, због чега се и назива „смеђе подзоласто земљиште“. По WRB класификацији се назива Podzols.

*Распрострањеност:* На нашим планинама се налази изнад зоне дистричног камбисола, тамо где букове шуме бивају смеђене четинарским шумама (смрча, бели бор, молика) тј. у областима од 1400 до 1900 m надморске висине. Копаоник, Голија, Проклетије.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* Ова земљишта имају мали значај за пољопривреду. Уништавањем четинарских шума део ових земљишта је претворен у високопланинске пашњаке, који су обрасли ацидофилном травном вегетацијом под чијим се утицајем образује А хоризонт.

### *Класа антропогених земљишта*

Класа антропогених земљишта обухвата земљишта у којима је дошло до промене у природном распореду хоризоната или измене педогенетски процеса под утицајем човека.

Посматрајући историски развој људског друштва и земљорадње, можемо констатовати, да се утицај човека на земљиште повећавао упоредо с повећањем степена развоја друштва, односно с развојем технике, а у задњим столећима и пољопривредних наука. Развој земљорадње у свету води убрзаном превођењу све већих површина слабо плодних у антропогена земљишта високог степена плодности.

Утицај човека на земљиште може бити двојак – позитиван, као и негативан.

*Позитиван* утицај се манифестује кроз интензивирање корисних а спречавање или ублажавање развоја штетних процеса (засољавања, алкализације, ацидификације, ерозије и др.).

Међутим, често се утицај човека *негативно* одражава на ток педогенезе и на особинама земљишта. Нарочито се неповољно на земљиште одражавају следеће мере које се примењују:

а) уништавање шумског и травног покривача на земљиштима стрмијих нагиба, при њиховом превођењу у њивска земљишта, које је праћено појачаном ерозијом земљишта;

б) уништавање шума поред река, услед чега се појачава бочна ерозија, често и замочваривање извесних долињских земљишта;

ц) неправилна обрада, којом се кваре нарочито физичке, некад и хемијске особине земљишта и смањује његова плодност. Задњих година се све више истиче штетан утицај јаког збијања земљишта точковима тешке пољопривредне механизације;

д) дуготрајно гајење биљака уз недовољно ђубрење, које је праћено смањењем садржаја хумуса и биљних хранива у земљишту;

е) наводњавање великим количинама воде, које доводе до замочваривања, а уколико се на малој дубини налази засољена подземна вода и до засољавања земљишта;

ф) наводњавање водама неповољног хемијског састава, које садрже повећане количине растворених соли, или неких других штетних материја;

г) са развојем индустрије и хемизације пољопривреде долази све више до изражаја штетан утицај на особине земљишта, међу којима и на њихову плодност, разних хемијских једињења, односно *токсичних материја*, које на разне начине



доспевају у земљиште (с ђубривима, пестицидима, преко атмосфере, са поплавним водама итд).

Загађивање земљишта разним штетним материјама достигло је у индустријски развијеним земљама, па и у околини неких наших индустријских центара, већ тако висок степен да се у најновије време почиње водити систематска борба, и то у светским размерама, против његовог даљег загађивања. То није само борба за повећање приноса гајених биљака, већ и ради заштите од загађивања подземних, речних, језерских, па и морске воде и за побољшање квалитета животних намирница биљног и животињског порекла, а тиме и као мера борбе против многих обољења животиња и људи.

Проблем уништавања земљишта ерозијом, при рударским радовима и убрзаног смањивања површина земљишта погодних за биљну производњу услед изградње насеља, саобраћајница, водних акумулација, као и оштећења и загађивања земљишта, постао је толико актуелан, да се током задњих деценија оформила посебна примењена Педологија, под називом „Заштита земљишта”, чији задатак је изучавање штетних појава антропогеног порекла и изналажење најрационалнијих решења за отклањање, односно свођење на што нижи степен штетних последица тих појава за човечанство.

Грађа профила антропогених земљишта је Р-С. Р хоризонт је дијагностички хоризонт који је настао деловањем човека. У WRB класификационом систему користи се назив Antrosols и Technosols.

#### Типови земљишта:

Риголована земљишта (ригосол)

Вртна земљишта (хортисол)

Земљишта депонија (депосол)

РИГОЛОВАНО ЗЕМЉИШТЕ (РИГОСОЛ), настало је након примене дубоког орања риголерима. Риголовање се најчешће изводи на следећим земљиштима: колувијум, рендзине, еутрична земљишта, црвенице и лесивирана земљишта. Процес дубоког мешања се изводи и током коришћења. Дубина риголовања је најчешће од 50 до 80 cm, мада у неким случајевима може бити и 120 cm. Хемијске особине су истоветне са особинама изворног земљишта. Риголовање се користи код припреме земљишта за подизање вишегодишњих засада.

ВРТНО ЗЕМЉИШТЕ (ХОРТИСОЛ), међународни назив у употреби је Hortic Anthrosols. Имају антропогени слој дубине до 80 cm и он је јако хумусан. Настали су уз насеља након вишегодишњег гајења баштенских култура, нарочито поврћа и цвећа. Јако хумусни и структурни Р хоризонт дубине веће и од 50 cm је последица јаког ђубрења органским ђубривима, дубоке основне обраде, интензивног наводњавања и интензивног рада различите педофауне (кишних глиста). То су врло растресита земљишта са добро усклађеним односом механичких елемената и добрим водно-ваздушним особинама. Имају велике резерве биљних хранива, а такође је и садржај хумуса већи од количине која одговара природним биоклиматским условима подручја. Готово да немају никаквих сличности са изворним производним особинама земљишта од којих су настала.

**ЗЕМЉИШТА ДЕПОНИЈА (ДЕПОСОЛИ)** представљају нанешен материјал различитог механичког и хемијског састава. Најчешће су то јаловине које се налазе у зонама површинских копова или флотације руда.

### **Ред хидроморфних земљишта**

У ред хидроморфних земљишта спадају земљишта у којима се појављује суфицитно влажење подземним или површинским неминерализованим водама.

#### ***Класа Епиглејних земљишта***

Карактеристика ове класе је прекомерно влажење услед стагнирања атмосферских вода изнад непропусног слоја у горњем делу профила. У таквим условима образује се *g* хоризонт који означава повремене оксидо-редукционе процесе горњим подземним водама. Грађа профила ове класе је А-Е<sub>g</sub>-В<sub>g</sub>-С.

Тип земљишта:

Псеудоглеј

#### **ПСЕУДОГЛЕЈ**

Назив је увео Кубиена (1953.) доста је широко прихваћен у свету, па је и код нас усвојен. Срећу се још и следећи називи који у већој или мањој мери одговарају псеудоглеју: површинско оглејено земљиште, параподзол, псеудоподзол, мраморизирано земљиште, планосол. У WRB класификацији користи се назив Planosols.

Ова земљишта се одликују тиме што у једном периоду године вода стагнира у горњем делу њиховог профила што узрокује специфичне процесе у земљишту који се називају псеудооглејавање. Процес псеудооглејавања је дијагностички процес који се дешава у *g* хоризонту.

*Распрострањеност:* Највећи део површина овог земљишта се налази на надморској висини мањој од 600 m. Планински терени нису погодни за задржавање воде и на њима нема одговарајућих супстрата на којима се псеудоглеј образује. Посавина, западна Србија и Поцерина, Метохија, Кладово

*Еколошке и производне карактеристике:* Псеудоглејна земљишта су земљишта ниске продуктивне способности која зависи од дужине влажне фазе. Дужина влажне фазе зависи од дубине налажења  $V_t$  хоризонта. Често се растресањем повећава дубина  $V_t$  хоризонта и тиме повећава продуктивна способност ових земљишта. Поред тога врше се одређени мелиоративни захвати (кртична дренажа, дренажа перфорираним цевима или убацивањем песка у дренажне канале) како би се елиминисало суфицитно влажење.

Проблем у овим земљиштима је и изражена текстурна диференцираност и неповољан механички састав (висок удео праха и глине). Неопходне су и хемијске мелиорације (уношење органске материје, лакоприступачног фосфора и калијума и др.) да би се повећала продуктивна способност псеудоглеја.

#### ***Класа глејних земљишта***

Ова класа карактерише се прекомерним влажењем претежно доњег дела профила из доњих подземних вода. Грађа профила ове класе је А-Г. Најважнији фактор за диференцирање класе глејних земљишта је дубина лежања подземне воде, па на основу тога су издвојена три типа земљишта:

#### Тип земљишта:

Мочварно глејно земљиште (Еуглеј)

Полуглејно земљиште (Семиглеј)

Амфиглејно земљиште

#### ЕУГЛЕЈ - МОЧВАРНО ГЛЕЈНО ЗЕМЉИШТЕ

Подземна вода се налази плитко тако да се читав профил налази у анаеробним условима.

*Назив* Под мочварама се подразумевају терени са високим нивоом подземне воде која трајно стагнира, па је то ушло и у назив хипоглејних земљишта која се налазе на таквим теренима. Називом „еуглеј“ истиче се да се ради о земљиштима у којима су процеси оглејавања најизраженији. Поред овог назива, код нас се ова земљишта називају и оглејена мочварна, хидрогена и минерално-мочварна земљишта. По WRB систему класификације ова класа земљишта носи назив Gleysols.

*Распрострањеност:* Најраспрострањенија су у Панонској низији, где заузимају депресије равничарских терена и делове речних долина у којима је ниво подземне воде постојан и где не допиру поплаве. Има их и у затвореним котлинама Родопског планинског система. Локално се могу јавити у свим областима.

*Еколошко-производне особине:* Еуглеј је трајно влажно земљиште на коме биљкама недостаје кисеоник. У природним условима на таквим земљиштима расту само биљке које подносе недостатак кисеоника.

#### ПОЛУГЛЕЈНА ЗЕМЉИШТА – СЕМИГЛЕЈ

Основна карактеристика полугејних земљишта је оглејавање подземним водама које се налазе у дубљим деловима профила (испод 1 m) и које показују слабо колебање тако да подземна вода нема утицај на површинске делове профила и образују се по типу терестричних земљишта.

Терестрични део профила може имати само хумусни хоризонт (типа рендзине, ранкера или чернозема), а може имати и камбични, па чак и елувијално-илувијалне хоризонте, што све зависи од дубине лежања подземне воде, климатских услова и старости земљишта.

У даљој подели семиглеја, као основа се користи типска припадност горњег дела профила, па тако имамо: семиглејни еутрични камбисол, семиглејни чернозем, семиглејни лувисол, итд... Пошто постоје велике разлике особина горњег дела профила, овде се не може говорити о типским својствима, већ сваки профил захтева посебну анализу.

#### АМФИГЛЕЈ

Глејни процес се јавља у дубљим деловима профила, а епиглејни у површинским, при чему су ова два процеса оглејавања раздвојена међуслојем који нема знакова оглејавања.

Оваква земљишта се најчешће јављају на старим речним терасама. У њима су удружене особине еуглеја и семиглеја који овде постоје самостално у различитим деловима јединственог профила.

#### *Класа флувијатилних и флувиоглејних земљишта*

Карактеристика ове класе је прекомерно влажење поплавним и подземним водама у речним долинама, које се одликују великим колебањем нивоа воде у земљишту. У класи флувијатилних и флувиоглејних земљишта, у зависности од степена развоја

земљишта и интензитета процеса хумификације и оглејавања, издвајају се следећи типови земљишта.

Тип земљишта:

Флувисол (млади речни нанос) (A)-I-II-C

Флувијатилно ливадско земљиште A-C-G

Ритска црница (молични флувиглеј) A-G<sub>so</sub>

#### ФЛУВИСОЛ (МЛАДИ РЕЧНИ НАНОС)

Настаје услед непрестаног таложења свежих суспензија нема развијен хумусни хоризонт, а процеси редукције су слабо испољени или потпуно одсуствују у профилу.

Назив „флувисол“ води порекло од латинске речи „fluvius“ – река, што говори о пореклу овог земљишта. Поред овог, у употреби су и следећи називи: алувијални нанос, алувијално земљиште, алувијум. У WRB класификацији користи се назив Fluvisols.

*Распрострањеност:* У долинама свих наших река, у различитим варијантама. Велика прострaнства заузимају у долинама Дунава, саве, Тисе, Мораве.

*Еколошко-производне особине:* Флувисоли углавном имају повољне физичке и хемијске особине. Међутим њихове еколошке особине зависе у великој мери од режима плављења и режима подземних вода.

#### ХУМОФЛУВИСОЛ - ФЛУВИЈАЛНО ЛИВАДСКО ЗЕМЉИШТЕ - ЛИВАДСКА ЦРНИЦА

Образован је хумусни хоризонт дебљине до 30 cm, а глејни процес је изражен претежно у дубљим деловима профила (испод 100 cm).

Назив „хумофлувисол“ указује на начин постанка овог земљишта, тј. да су настала на речним плавним терасама. Користећи израз „ливадско земљиште“ указујемо на природу вегетације која се на њему јавља. Поред ливадске, велики значај има и шумска вегетација. Ливадска вегетација је овде секундарна, јер се јавља након уклањања шума. У литератури се срећу и следећи називи: хумусни алувијум, алувијална парарендзина. У Немачкој и Француској се у литератури доводи у везу са земљиштима типа рендзина и истиче сличност са њима за карбонатне варијанте. По WRB систему класификације овај тип земљишта је насличнији Rhaeozems-има.

*Распрострањеност:* Среће се у долинама наших великих река, заузимајући углавном средишни део речне терасе.

*Еколошко-производне особине:* Ливадске црнице су влажна мезотрофна до еутрофна земљишта са компликованим режимом влажења. Њихова плодност је већа уколико се у профилу налази фосилни хумусни хоризонт. Велико просторно варирање зависно од микрорелефа доводи и до значајних разлика у особинама овог земљишта.

#### РИТСКА ЦРНИЦА - МОЛИЧНИ ФЛУВИГЛЕЈ

Ритске црнице имају хумусни хоризонт дебљине веће од 30 cm и процеси оглејавања су изражени и то у зони непосредно испод хумусног хоризонта са превагом секундарне оксидације.

*Назив* Притерасни делови речних плавних тераса називају се ритовима па је та одредница ушла у назив земљишта које чини главни тип у ритовима. Услед јаке акумулације хумуса земљиште се одликује црном бојом. Код нас је за овај тип земљишта у употреби и назив „хумоглеј“. По WRB систему класификације овај тип земљишта носи назив Gleysols.

*Распрострањеност:* Ритске црнице су распрострањене у долинама великих панонских река. Најпознатији су Панчевачки, Неготински, Вршачки, Макишки рит. Има их и у долини Мораве.

*Еколошко-производне особине:* Ритске црнице спадају у еутрофна земљишта. Хидротехничким мелиорацијама се може добити врло продуктивно земљиште на коме се успешно гаје ратарске културе са јаким кореновим системом, као кукуруз, сунцокрет, луцерка и др.

### ***Класа тресетних земљишта***

Приликом трајног стагнирања воде у целом профилу и изнад површине воде долази до бујног раста хидрофилне вегетације. Истовремено долази до стварања трајно анаеробних услова који знатно отежавају разлагање органских остатака, услед чега долази до њиховог нагомилавања у виду слабо разложене органске масе која се назива тресет. На основу дебљине тресета на површини опредељује се да ли је неко земљиште тресет или није, па тако ако је тај слој дебљи од 30 cm то земљиште сврставамо у класу тресетишта, а ако је тањи од 30 cm то земљиште припада другим класама хидроморфних земљишта као тресетна варијанта.

Тресет може бити изграђен искључиво из органске материје и тада садржи ону минералну материју коју је биљка апсорбовала, а може бити измешан са минералном материјом која са водом притиче у средину где се тресет образује. Услед тога однос органског и минералног дела у тресету може да варира. Тресетом се сматра само онај органски слој који садржи више од 30% органске материје. Тресетни слој има особине генетичког хоризонта и обележава се словом Т. Грађа профила ове класе је Т-G. По WRB систему класификације овај тип земљишта носи назив Histosols.

Узимајући у обзир разлике особина тресетишта у зависности од начина влажења и генезе, класа тресетишта се дели на следеће типове:

#### Тип земљишта:

Планохистосол

Акрохистосол

Плано-акрохистосол

ПЛАНОХИСТОСОЛ - БАРСКИ (НИСКИ) ТРЕСЕТ – условљено је топогено. образује се у рељефним депресијама где вода трајно покрива површину земљишта и где се тресет образује под утицајем барске вегетације (углавном у еутричној средини). Обично се образују под утицајем флувијалних или подземних вода.

АКРОХИСТОСОЛ - МАХОВИНСКИ (ВИСОКИ) ТРЕСЕТ – условљено је климом, те везано за влажност ваздуха и атмосферске талогe. образује се под утицајем маховина у дистричној средини.;

ПЛАНО-АКРОХИСТОСОЛ (ПРЕЛАЗНИ ТРЕСЕТ) - обједињује особине ниског и високог тресета.

### **Ред халоморфних земљишта (слатине)**

Под халоморфним земљиштима се подразумевају она земљишта у чијем су образовању и еволуцији учествовале минерализоване воде односно воде обогаћене лако растворљивим солима. Халоморфна земљишта се образују у аридним и семиаридним

областима, у којима је велико испаравање, што омогућава накупљање соли у земљишту. За време летњих месеци у тим областима долази до јаког испаравања површинских и подземних вода и концентрисање соли у њима. Најчешће се капиларним токовима заслањене подземне воде пењу навише, испаравају и тако накупљају соли у земљишту. Један део тих соли у влажном делу године може да буде испран. То значи да се у нашим условима јавља смењивање засољавања и расољавања. Од климатских услова зависи у великој мери појава одређеног типа халоморфног земљишта, као и карактер заслањивања у њима. Солончаци и засољавање хлоридима се обично јавља у најариднијим условима. Сама аридност климе није довољна за појаву халоморфних земљишта. Потребни су и одговарајући рељефски и хидрографски услови.

Ова земљишта се образују у низијама, на негативним формама мезо и микро рељефа: алувијалне терасе, лесне терасе, депресије, слабо дрениране површине. На таквим теренима се обично јављају површинске и подземне воде са раствореним солима. Оне представљају главни и стални извор заслањивања.

У генези ових земљишта велики значај има и матични супстрат. Она се образују само на седиментима (алувијални, језерски, морски и еолски).

### ***Класа соно-акумулативних земљишта***

Ова класа се карактерише присуством соли у читавом солуму. То су такозвана акутно заслањена земљишта – стално заслањена земљишта. Тип земљишта из ове класе назива се Солончак, а грађа профила је  $A_{sa}$ -C-G.

#### **СОЛОНЧАК**

Назив је руског порекла и усвојен је као међународни термин. Састоји се из основе "сол" - земљиште и татарске речи "чак" - много (земљиште са много соли). По WRB систему класификације овај тип земљишта носи назив Solonchaks.

*Распрострањеност:* У Бачкој и Банату.

*Еколошко - производне особине и начин коришћења:* Производне особине солончака и солонастих земљишта зависе од укупне количине и састава соли, од садржаја адсорбованог натријума, физичких особина и др. Један део површина најлошијих солончака је без вегетације или само са халофитном вегетацијом. Други део ових земљишта се користи као слаби пашњаци, који озелене у пролеће када је земљиште влажно и соли су разређене. У лето се трава суши, јер и концентрација соли у земљишту расте. Има и таквих површина које се користе као ливаде (веома плитке подземне воде) са којих се не добија квалитетно сено. Без претходне поправке се део солончака користи за гајење камилице.

### ***Класа елувијално-илувијалних алкалних земљишта***

Ова класа се карактерише елувијално-илувијалним процесима. Карактеристичан за ову класу је В хоризонт који је јако глиновит и има висок садржај Na у адсорптивном комплексу. Грађа профила ове класе је A-E- $B_{t,na}$ -C, а тип земљишта који је представља назива се Солонец.

#### **СОЛОНЕЦ**

*Назив:* Назив је руског порекла и означава умањену количину соли. У WRB се користи назив Solonetz.

*Распрострањеност:* Највише их има у Банату, потом Бачкој и мало у Срему.

*Еколошко - Производне особине и начин коришћења:* Солонци се највише користе као слаби пашњаци. У пролеће ови пашњаци озелене, али се у лето брзо исуше. Један део ових земљишта, код којих је осолончавање слабије изражено користе се као оранице за гајење пшенице, шећерне репе, али на њима ове биљке дају мале приносе.

## БОНИТЕТ ЗЕМЉИШТА

Са аспекта погодности за коришћење у пољопривреди (бонитет земљишта) земљишни потенцијал Републике Србије разврстан је у осам бонитетних класа, при чему прве четири класе представљају боља земљишта, а у класе од 5–8 укључени су простори углавном непогодни за обраду. Гледајући Републику Србију у целини, заступљеност земљишта која су погодна и земљишта која су непогодна за обраду је скоро идентична. Ограничења везана за интензивну пољопривредну производњу су најмање изражена у Војводини, а највише на Косову и Метохији. Ово подручје, слично као и претежан део централне Србије, одликује се великим распонима у природној плодности земљишта по ужим геоморфолошким целинама.

Производна способност земљишта углавном зависи од типа земљишта, па су у даљем тексту наведени најзаступљенији типови земљишта на територији Републике Србије: (1) Камењар (Литосол), је неразвијено земљиште и састоји се од трошног скелета. Припада осмој бонитетној класи земљишта; (2) Еолски песак (Ареносол) је неразвијено песковито земљиште. Ова земљишта нису погодна за ратарску производњу и припадају осмој бонитетној класи; (3) Кречњачко доломитна црница (Калкомеланосол). Ова земљишта се налазе у седмој бонитетној класи и користе се углавном као природни пашњаци или су под шумом, а само мање површине се користе као оранице; (4) Хумусно силикатно земљиште (Ранкер) се углавном користи за пашњаке и ливаде, а мање површине као оранице за производњу кромпира, јечма и зоби. Ранкери припадају седмој бонитетној класи земљишта која нису погодна за интензивну биљну производњу; (5) Чернозем се углавном налази у Војводини (1.000.000 ha), док је у осталим деловима Србије заступљен на око 200.000 ha. Чернозем се налази у првој бонитетној класи, а у условима наводњавања, постижу се високи и стабилни приноси гајених биљака; (6) Смоница (Вертисол) је тип земљишта који у погледу погодности за биљну производњу припада трећој бонитетној класи. Смонице су земљишта са неповољним водно-ваздушним и топлотним режимом, док су хемијска својства знатно повољнија; (7) Гајњача (Еутрични камбисол) припада другој бонитетној класи земљишта. Претежно су средње тешка земљишта, а поседују веома повољан водно-ваздушни режим. Гајњаче су погодне за ратарску, повртарску, воћарску и виноградарску производњу; (8) Кисело смеђе земљиште (Дистрични камбисол) припада петој или шестој бонитетној класи у зависности од степена нагиба терена на којем је формирано и од моћности солума. У природним условима су под шумском вегетацијом, а узгој воћарских и ратарско-повртарских биљних врста је ограничен на мање површине. Задовољавајући приноси се постижу гајењем кромпира, ражи, овса и јечма; (9) Земљишта на серпентиниту (Ранкер и Еутрично смеђе) карактеришу се неповољним физичким и хемијским својствима. Углавном се користе као пашњаци и ливаде. Због знатних ограничења за биљну производњу припадају седмој бонитетној класи; (10) Псеудоглеј је земљиште које се карактерише неповољним водним, ваздушним и топлотним режимом, те припада четвртој бонитетној класи. Интензивније коришћење псеудоглеја за биљну производњу је могуће уз примену комплексних мелиоративних мера; (11) Алувијално земљиште (Флувисол) и Ритска црница (Хумоглеј) припадају трећој бонитетној класи. Ова бонитетна класа обухвата

земљишта која се користе за биљну производњу, али уз одређена ограничења. Због утицаја допунског влажења солума поплавним и/или подземним водама и механичког састава, алувијална земљишта и ритске црнице карактерише неповољан водни, ваздушни и топлотни режим; (12) Солончак и Солоњец (заслањена и алкализована земљишта) се због неповољних хемијских и физичких својстава користе као природни, доста оскудни пашњаци. По погодности за биљну производњу солончаци и солоњаци припадају седмој бонитетној класи. Да би се укључили у фонд обрадивих земљишта солончаке и солоњаци је потребно мелиорисати.

Пошто на територији Републике Србије не постоје значајнија климатска ограничења везана за биљну производњу, код многих типова земљишта ниске бонитетне класе би се, применом одређених мелиоративних мера, контролом спроведених мера од стране надлежних институција и уз обезбеђење приступачних хранива, могли обезбедити знатно повољнији услови за гајење различитих пољопривредних култура и развој сточарства.

### 3.7 Шумски ресурси

Србија се сматра средње шумовитом земљом. Од укупне површине њене територије, 29,1% (у Војводини 7,1%, а у средишњој Србији 37,6%) налази се под шумом (према Националној инвентури шума Републике Србије, 2009). Шумовитост је, у односу на глобални аспект блиска светској која износи 30%, а знатно је нижа од европске која достиже 46% (2000). Увећање шумовитости у односу на референтну 1979. годину износи 5,2%, што је свакако имало позитиван утицај на стање и квалитет животне средине у целини. У односу на број становника шумовитост износи 0,3 ха по становнику (у Русији је 11,11 ха по становнику, Норвешкој 6,93 ха Финској 5,91 ха, БиХ 1,38 ха и Хрватској 1,38 ха).

Шумовитост Републике Србије износи 34% или 36,3%, у односу на укупну површину продуктивног земљишта. Површина под шумом је 29,1% или 2.252.400 ха (Централна Србија 36,7%, Војводина 7,1%) и 382.400 ха или 4,9% под шикарама и шибљацима (према Националној инвентури шума Републике Србије, 2009).

Србија је сврстана у средње шумовите земље (у односу на светски ниво који износи 30% и европски 46%). Шумовитост по становнику износи 0,3 ха.

У односу на укупну површину шума у Србији, високе шуме су заступљене са 27,5% или 621.200 ха, укупне запремине 157.511.262,8 м<sup>3</sup> што износи 43,5%, просечне запремине 253,6 м<sup>3</sup>/ха. Просечна густина је 596 стабла по хектару. Изданачке шуме са 64,7% или 1.456.400 ха, запремине 181.188.914,1 м<sup>3</sup> што износи 50%, просечне запремине од 124,4 м<sup>3</sup>/ха, густине 1.090 ком/ха и културе и плантаже (вештачки подигнуте састојине) са 174.800 ха или 7,8%, запремине 23.787.240,6 м<sup>3</sup> или 6,5%, просечне запремине 136,1 м<sup>3</sup>/ха, густине 896 ком/ха. Просечна густина шума у Србији износи 939 стабла по хектару (знатно је већа у приватним шумама са 1.011 ком/ха у односу на државне шуме са 875 ком/ха).

У државном власништву је 53% или 1.194.000 ха шуме, а у приватном 47% или 1.058.400 ха. Укупна дубећа дрвна запремина износи 362.487.000 м<sup>3</sup>, просечна запремина је 160,9 м<sup>3</sup>/ха. Годишњи запремински прираст износи 9.079.772 м<sup>3</sup> и просечан прираст износи 4 м<sup>3</sup>/ха.



Укупан шумски фонд чине лишћари са 90,7% (шуме букве су заступљене са 27,6% укупне површине шуме, хростове шуме са 24,6%, остали тврди лишћари 6,0%, тополе 1,9%, остали меки лишћари 0,6% и мешовите састојине лишћара 30%), четинари са 6,0% и мешовите шуме лишћара и четинара са 3,3%. Најзаступљеније врсте дрвећа у нашим шумама су: буква, цер, китњак, сладун, смрча, бели и црни бор, граб, багрем, лужњак, јела, ЕУ топола и сребрна липа.

Шуме чине најзначајнији тип вегетације у погледу нето извора везивања и ретенције угљеника на земљишном простору. Резерве угљеника у дрвној запремини шума су највеће у изданачним шумама са 63.733.764,2 t, затим у високим шумама са 50.411.688,6 t и у вештачки подигнутим састојинама са 6.091.897,6 t. У односу на укупну површину под шумом резерве угљеника износе 53,38 t/ha.

Опште стање шума је незадовољавајуће, а садашње стање државних шума карактерише: недовољан производни фонд, неповољна старосна структура, незадовољавајућа обраслост и шумовитост, неповољно састојинско стање - велико учешће састојина прекинутог склопа и закоровљених површина, незадовољавајуће здравствено стање.

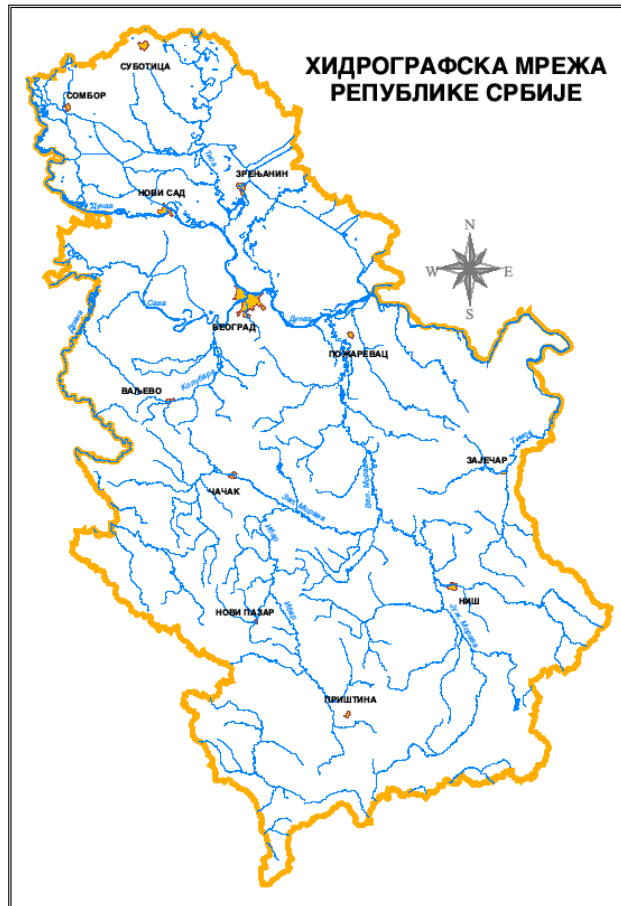
Додатни притисак чине шумски пожари, који представљају један најдеструктивнијих облика нестајања шума. У претходних 10 година, само у шумама којима газдује ЈП “Србијашуме” забележено је 930 пожара у којима је изгорело 21.300 ха шума. Посебно осетљиве на ризик од појаве пожара јесу четинарске шуме на песковима Рамско голубачке и Делиблатске пешчаре, где су у претходном периоду већ изгореле веће површине под културама црног бора.

Сушење, нарочито четинарских шума такође представља разлог за забринутост, посебно ако се има у виду чињеница да су нарочито погођене најквалитетније шуме четинара у Србији (Национални парк Копаоник, Национални парк Тара и др.), где постоји реална опасност од усложњавања проблема због могућег каламитета штетних инсеката (поткорњака).

### 3.8 Водни ресурси

Са територије Републике Србије речне воде гравитирају ка три мора: Црном Мору (реке дунавског слива), Јадранском мору (Дрим и Плавска река) и Егејском мору (Пчиња, Драговиштица и Лепенац). На Слици 7. приказана је карта хидрографске мреже већих река Републике Србије.

Најважније веће реке на територији Републике Србије су Дунав, Тиса, Сава и Велика Морава са својим притокама. Река Дунав, са површином слива од 801.463 km<sup>2</sup> и средњим протоком код ушћа у Црно море од око  $Q=6\ 500\ m^3/s$ , по величини је 24. река на свету, а друга у Европи (после Волге). Долази из Мађарске, а на територији Србије у њега се улива неколико највећих притока: Тиса, Сава и Велика Морава. Највећа лева притока Дунава је Тиса (157.186 km<sup>2</sup>), која је уједно и највећа притока Дунава по површини слива. Највећа десна притока Дунава (по дужини и средњим протоцима) је Сава, чија површина слива износи 97.713 km<sup>2</sup>. Друга по величини десна притока Дунава је Велика Морава (38.207 km<sup>2</sup>) која настаје спајањем Јужне Мораве (15.696 km<sup>2</sup>) и Западне Мораве (15.754 km<sup>2</sup>) код Сталаћа.



Слика 6. Карта хидрографске мреже већих река Републике Србије

Основни елементи водног биланса су падавине, евапотранспирација и отицај. Просечне вредности падавина, као најзначајније компоненте водног биланса за територију Републике Србије износе 734 mm, односно 64,86 милиона m<sup>3</sup>. Водни биланси су неповољни: Просечна вредност годишње суме евапотранспирације за територију Републике Србије износи 553 mm/год (48,83 милиона m<sup>3</sup>), а за отицаје преостаје око 180 mm. У равничарским деловима се констатује генерална тенденција смањења падавина од запада ка истоку. Најмање годишње количине падавина су регистроване у долинама реке Ситнице, Јужне и Велике Мораве и на територији Војводине. Количину падавина испод 800 mm/год имају сви нижи делови Републике Србије, као и доњи ток реке Дрине. Са повећањем надморске висине повећавају се и годишње суме падавина. У планинским подручјима регионима Србије вертикални градијент падавина се креће од 25-40 mm/100m.

Евапотранспирација на целој територији Србије, оцењена је директном билансном методом, а контрола резултата извршена је применом *WatBal* модела који је коришћен у пројекту „Водни биланс у сливу Дунава” (децембар 2006. године) у оквиру Међународног хидролошког програма. За модел су коришћени подаци о средњим месечним падавинама, температурама и влажности ваздуха са 57 климатолошких станица и подаци о средњим месечним протицајима за излазне профиле 17 подсливова, за период 1961–1990. године.

Просечан отицај представља карактеристику водног режима која указује на водност одређеног сливног подручја. Расположиве количине природних површинских вода за територију Републике Србије одређене су на основу просечних вишегодишњих протицаја, односно просечног специфичног отицаја за 155 хидролошких станица. Карта изоленија просечног специфичног отицаја је приказана на Слици 8. Из карте се може сагледати просторни распоред водног потенцијала на територији републике Србије. Генерално се констатује да су јужни, југозападни и западни делови Републике богатији водом него централни и источни делови. Обзиром да планинска подручја добијају већу количину падавина, са ових терена се јављају специфични отицаји већи од 15 l/s по km<sup>2</sup> –сливови Бистрице, Градца, Лопатнице и Студенице, где се издашност креће у границама од 15 до 17 l/s по km<sup>2</sup>. У равничарским и брдовитим крајевима, на северним и у централним деловима Републике, специфични отицај је углавном мањи од 6 l/s по km<sup>2</sup> – најмања издашност је на територији Војводине и у сливовима левих притока Велике Мораве и Колубаре (од 2 до 5 l/s по km<sup>2</sup>).

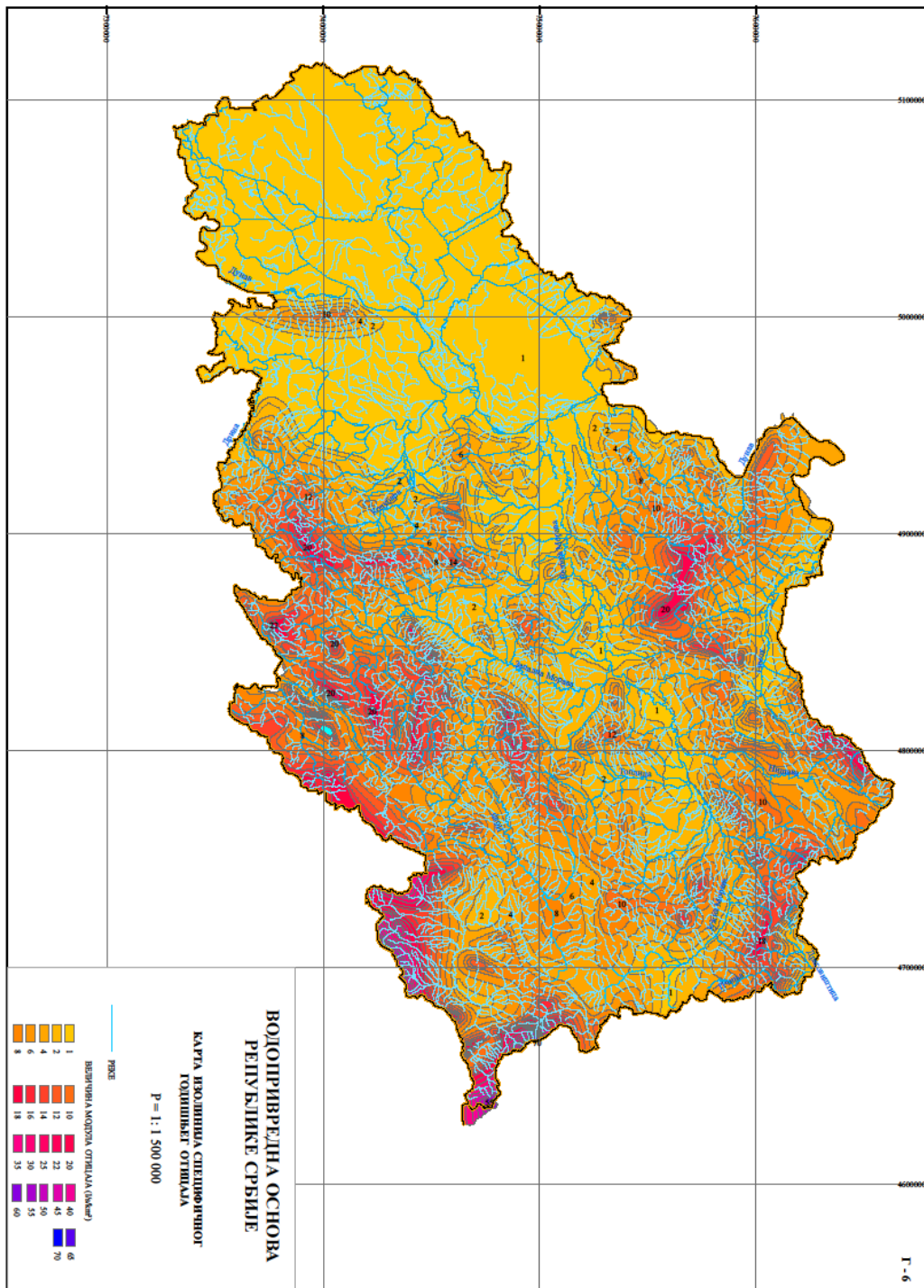
У погледу унутар годишње расподеле протока, Дунав на улазу у нашу земљу је најводнији у периоду јуни – јули, а најсиромашнији водом у периоду октобар – новембар. На излазу из земље најводнији је у периоду април – мај, а најсиромашнији (водом) у периоду септембар – новембар. Тиса је најбогатија водом током пролећа, а најсиромашнија током периода август – новембар. У погледу распореда водности Сава је најводнија у пролећном и зимском периоду, док је летњи период изразито сушан. Дрина је најбогатија водом током периода април – мај, а најсиромашнија у периоду август – септембар. Мањи водотоци су најводнији у пролећним месецима (март – април), док су најсушнији у јесењем периоду.

Количина воде која је расположива (или присутна) на некој територији може настати на тој територији или дотицати са неког другог подручја. На територији Републике Србије формира се одређена количина површинских вода, али знатно веће количине дотичу са суседних територија. Све ове воде отичу у правцу Црног, Егејског и Јадранског мора, при чему је далеко највећи део транзитних и других вода које Дунавом одлазе у Црно море.

У табели 3. дат је преглед количина вода које дотичу у Републику Србију са других територија

**Табела 1. Преглед количина вода које дотичу у Републику Србију**

Река / Слив	Просечни проток (m <sup>3</sup> /s)	Годишња запремина (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Напомена
Дунав са Дравом	2.750	86.724,0	из Мађарске и Хрватске
Тиса са Бегејом	824,6	26.004,6	из Мађарске и Румуније
Канал Баја – Бездан и поток Плазовић	2,0	63,1	из Мађарске
Тамиш	38,8	1.223,6	из Румуније
Брзава, Моравица, Караш и Нера	35,0	1.103,8	из Румуније
Дрина са Лимом	300,0	9.406,8	из ЦГ и БиХ
Сава	1.171,0	36.928,6	из Хрватске
Нишава	6,55	206,5	из Бугарске
Ибар	5,61	176,9	Из Црне Горе
<b>УКУПНО</b>	<b>5.133,557</b>	<b>161.891,085</b>	



Слика 7. Карта изолинија специфичног годишњег отицаја

У табели 4. дат је преглед количина вода по водотоковима које настају на територији Републике Србије.

**Табела 2. Преглед количина вода које настају на територији Републике Србије**

Река / Слив	Просечни проток (m <sup>3</sup> /s)	Годишња запремина (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Напомена
Пчиња и Драговиштица	9,4	296,4	отичу у Бугарску и Македонију
Слив Дрине у Србији	63,8	2.012,0	
Слив Саве од ушћа Дрине до ушћа у Дунав	33,9	1.069,1	са Колубаром
В. Морава	221,743	6.023,6	из Бугарске 6,547m <sup>3</sup> /s, из Црне Горе 5,61 m <sup>3</sup> /s
Млава	10,3	324,8	
Слив Дунава од Млаве до границе	48,0	1.513,7	десне притоке од В. Градишта до границе (Тимок)
<b>УКУПНО ЦЕНТРАЛНА СРБИЈА</b>	<b>356,407</b>	<b>11.239,65</b>	
Ситница и Ибар	20,936	660,24	
Ј. Морава	9,8	309,05	
Бели Дрим	57,1	1.800,7	
Лепенац	9,62	303,4	
Плавска река	8,92	291,3	
<b>УКУПНО АПКиМ</b>	<b>106,376</b>	<b>3.354,7</b>	
Бачка и Банат	39,0	1.229,9	
Срем	13,0	410,0	
<b>УКУПНО АПВ</b>	<b>52,0</b>	<b>1.639,9</b>	
<b>УКУПНО СРБИЈА</b>	<b>514,783</b>	<b>16.234,25</b>	

У Табели 5. дат је преглед укупно расположивих вода које се формирају на територији Републике Србије или кроз њу протичу.

**Табела 3. Преглед расположивих вода на територији Републике Србије**

		СРБИЈА	Централна Србија	АП Војводина	АП Косово и Метохија	Европа	Свет
Површина F (km <sup>2</sup> )		88.361	55.968	21.506	10.887		
Падавине P (mm)		730	758	607	833		
Запремина W (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Укупне Сопствене Транзитне	178.125,410 16.234,325 161.891,085	11.239,65	1.639,9	3.354,7		

Запремина W (%)	Укупне Сопствене Транзитне	100 9,1 90,9					
Проток Q (m <sup>3</sup> /s)	Укупне Сопствене Транзитне	5.648,340 514,783 5.133,557	356,407	52,000	106,376		
Отицај H (mm)	Укупне Сопствене Транзитне	2.016 184 1.832	201	76	308	246-306	280-315
Сопствене воде	q(l/s/km <sup>2</sup> ) φ E (mm)	5,83 0,25 564	6,37 0,26 557	2,42 0,13 531	9,77 0,37 525		

Уочава се велика просторна хетерогеност у формирању речног отицаја на територији Србије. У просеку специфична издашност свих сливова у Србији је 5,83 l/s/km<sup>2</sup>. Најнижа је у Војводини (2,42 l/s/km<sup>2</sup>), највећа на Косову и Метохији (9,77 l/s/km<sup>2</sup>), док у централној Србији износи 6,37 l/s/km<sup>2</sup>. Ако се специфични отицај са територије Републике Србије упореди са специфичним отицајем слива Саве (17 l/s/km<sup>2</sup>) или Дрине (21 l/s/km<sup>2</sup>), види се у којој мери је скроман потенцијал Србије са гледишта сопствених вода. Међутим, на територију Републике дотичу и веома значајне количине вода са других подручја (око 5.134 m<sup>3</sup>/s).

Констатује се да укупна количина расположивих вода на територији Србије износи 5648,34 m<sup>3</sup>/s или 178.125,4 милиона m<sup>3</sup>/год. Узимајући у обзир површину територије Србије (88.361 km<sup>2</sup>), наведеној запремини одговара слој отицаја од 2.016 mm/год. Доток са других подручја је 1.832 mm/год (161.891,1 милион m<sup>3</sup>/год), а количина вода која настаје на територије Србије износи 184 mm/год (16.234,3 милиона m<sup>3</sup>/год). Обзиром на то да просечна висина падавина на територији Србије износи око 730 mm/год, а да је просечно испаравање око 550 mm/год (730–184 mm/год), просечни коефицијент отицања је φ=0,25 где коефицијент отицаја представља однос ефективних падавина према укупним падавинама које доспевају на сливну површину. На природним сливовима велики део падавине се “губи” процесима интерцепције, ретенцијом у депресијама, инфилтрацијом, евапорацијом. Интензитет ових процеса зависи од својстава земљишта (механички састав, водно-ваздушни капацитет), претходног садржаја влаге у земљишту, морфологије терена - нагиб, облик падине; начина коришћења земљишта, степена деградације ерозионим процесима. Коефицијент отицаја се одређује табеларно на основу дефинисаних хидролошких класа земљишта. Гледајући по сливовима, према Црном мору отиче око 176 милијарди m<sup>3</sup>, према Јадранском мору око 2 милијарде m<sup>3</sup>, а према Егејском мору око 0,5 милијарди m<sup>3</sup>.

Анализом података из Табеле 5, може се закључити: ако се посматра територија Војводине, где је веома скромна просечна висина годишњих сума падавина, 607 mm/год, види се да је и коефицијент отицаја врло низак, износи само φ=0,13. Најнижа вредност коефицијента отицаја на територији уже Србије регистрована је у сливу реке Кубршнице φ= 0,10 затим следе притоке Велике Мораве (Белица, Лепеница и Јасеница), па горњи део слива Нишаве и Јужне Мораве. На територији Косова и Метохије просечна вишегодишња сума падавина је знатно виша (833 mm/год), што за

последницу има и већи просечни коефицијент отицаја  $\varphi=0,37$ . Највећи коефицијент отицаја је на подручју слива Лима, где достиже вредност  $\varphi=0,77$ .

Генерални закључак је да су режими вода река на територији Србије просторно и временски веома разноврсни.

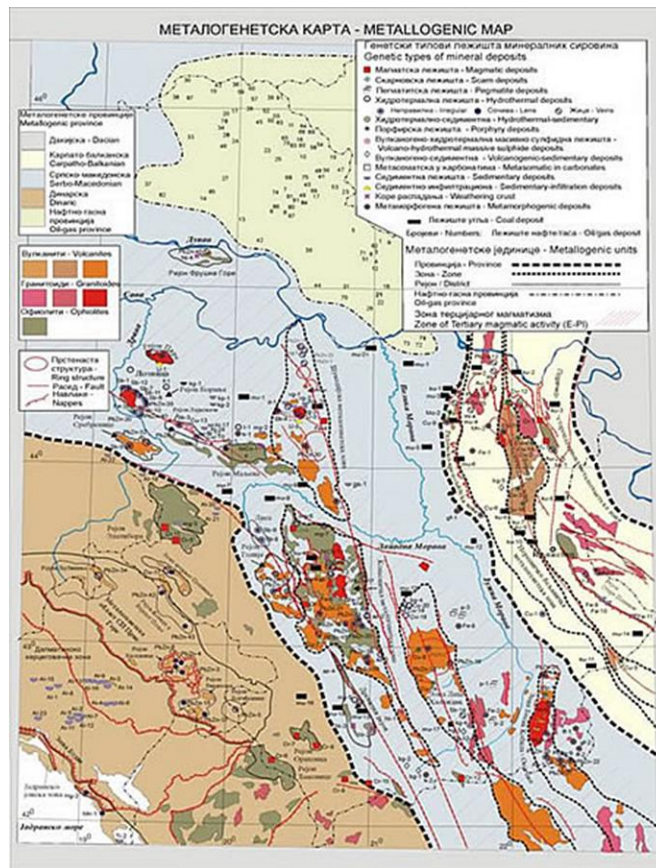
Мале воде су од интереса за све водопривредне гране, а посебно је од значаја за заштиту квалитета вода. Велике воде повратног периода  $T=100$  година ( $Q \max 1\%$ ) и њихови специфични отицаји ( $q \max$ ), указују, такође, на велику просторну хетерогеност. Највећу специфичну издашност у формирању великих вода има слив Белог Дрима, затим следе сливови Дрине и Колубаре, а најнижу имају реке Тиса, Дунав, Сава и Велика Морава. На основу прорачуна водног биланса на територији Србије просечне вишегодишње падавине износе 65 милијарди  $m^3$  воде. Од ове количине отиче само 25%, односно око 16 милијарди  $m^3$ . Остатак од 553 mm (48,83 милиона  $m^3$ ), се путем евапотранспирације враћа у атмосферу, односно троши се на повећање биљне производње.

Прекограничним водотоцима на територију Србије дотиче још око 162,5 милијарди  $m^3$  воде, па је укупан расположиви водни потенцијал на овом простору око 178,5 милијарди  $m^3$ . Према Црном мору отиче око 176 милијарди  $m^3$  према Јадранском мору око 2 милијарди  $m^3$ , а према Егејском мору око 0,5 милијарди  $m^3$ . Биланс површинских вода на појединим сливним површинама, односно водотоцима на територији Србије дати су у табели бр. 2. Гледано по регионима, отицање је најмање у Војводини – испод 10%, а највеће у сливу Лима и Белог Дрима, где прелази 45%.

### 3.9 Рудни и минерални ресурси

Минерални ресурси Републике Србије, према садашњем степену истражености, имају различит просторни, квалитативно-квантитативни и регионални размештај који је у директној зависности од геолошке грађе земље, припадности одређеним минералогенетским/металогенетским јединицама и погодностима генетских услова настанка. Утврђени размештај зависи од успешности, ефикасности и ефективности геолошких истраживања на проналажењу, квантитативно-квалитативном и геолошко-економском дефинисању минералних ресурса Србије. Просторни размештај најважнијих лежишта металних минералних сировина, неметалних минералних сировина и фосилних горива (нафте, гаса и угља) Србије, приказан је на слици 9.

Најзначајнији метални минерални ресурси Републике Србије се налазе на простору Динаридске, Српско-македонске и Карпато-балканске металогенетске провинције, односно у њиховим нижим таксонометријским јединицама: рудним зонама, областима, рејонима и пољима. Настајали су у сложеним процесима структурно-геолошког уобличавања терена, а везани су за ендегене процесе нарочито хидротермалне активности, као и физичко-механичка и хемијска распадања примарних лежишта или рудоносних стена у егзогеним условима



Слика 8. Минерални ресурси Републике Србије

Највећи број лежишта металичних минералних сировина на територији Републике Србије формиран је у каледонској, херцинској и алпској металојенетској епохи. Током каледонске металојенетске епохе су формирана лежишта и појаве гвожђа, у херцинској бројна лежишта и појаве Fe, Mn, W, Mo, As, Sb, Cu, Au, U и друге, у староалпској металојенетској епохи значајна орудњења Fe, As, Cu, Al, Pb-Zn и друге, а током младоалпске металојенетске епохе лежишта Cu, Pb-Zn, Al, Mo, W, Sb, затим појаве и лежишта Hg, Au, Fe, Mn и других минералних сировина.

Металични минерални ресурси Републике Србије припадају различитим генетским и морфоструктурним типовима орудњења, а карактеришу се присуством различитих минералних парагенеза и асоцијација елемената. Димензијама и економским значајем, међу њима доминирају хидротермална лежишта: везана са гранитоидним комплексима (U, Pb, Zn), везана са вулканогено-интрузивним комплексима (Mn, Cu, Sb, Au), порфирска лежишта (Cu, Mo), хидротермална жична, импрегнациона и штокверкно-импрегнациона лежишта Fe, Cu, Pb-Zn, Sb, Au вулканогено-седиментна лежишта (Fe, Mn, Cu, Pb-Zn, Au), грајзенска (Sn, W), скарновска / метасоматска у карбонатним стенама (Fe, Pb-Zn, Sb) и друга. Осим њих позната су и бројна подиформна лежишта Cr, лежишта Fe-ликвациона лежишта Ni и Cu, вулканогено-седиментна лежишта Cu и Mn, латеритска лежишта Ni, делом и Ni-Fe руда чије је стварање везано са офиолитским комплексима.



## *Лежишта минералних сировина Републике Србије*

Укупне геолошке резерве меких мрких угљева-лигнита Републике Србије на дан 31.12.2005. године према, „Билансу геолошких резерви и ресурса минералних сировина Републике Србије” износе 19.748.941.000 t. Геолошке резерве меких мрких угљева Републике Србије без покрајина износе 3.989.333.000 t и то 3.104.053.000 t билансних и 885.280.000 t ванбилансних резерви. Најзначајније резерве ових угљева у Републици Србији ван покрајина налазе се у Колубарском и Костолачком басену (као и у лежишту Ковин, које представља природни наставак Костолачког басена). Колубарски басен има за сада највеће количине истражених резерви. Највеће резерве угља налазе су у АП Косово и Метохија, 15.746.600.000 t, од чега 13.226.000.000 билансних и то у Косовском басену и 2.520.000.000 t ванбилансних резерви. Геолошке резерве угља у АП Војводина износе 13.608.000 t, од чега 9.083.000 t билансних и 4.525.000 t ванбилансних резерви.

### **3.10 Биолошка разноврсност**

Специфичан географски положај на линији сучељавања средњоевропских и медитеранских утицаја, бурна геотектонска динамика и разноликост геолошких, геоморфолошких, хидролошких, климатских и педолошких одлика, учинили су да Република Србија представља подручје изузетног генског, специјског и екосистемског диверзитета. Балканско полуострво, са деловима Србије, представља једну од 25 центара биолошке разноврсности Планете, односно центара биодиверзитета.

Што се тиче разноврсности екосистема, на територији Србије је заступљена већина екосистема Европе, због разноврсности рељефа, подлоге, климатских услова и других фактора на релативно малом простору. Србија је подручје изузетне разноврсности врста: територија Србије заузима само 1,9% европског континента, а на њеном простору живи 39 % васкуларне флоре Европе; 51 % фауне риба Европе; 49 % фауне гмизаваца и водоземаца Европе; 74 % фауне птица Европе; 67 % фауне сисара Европе.

У Републици Србији је званично регистровано око 44.200 таксона (врста и подврста). Са констатованих 3662 таксона васкуларних биљака у рангу врсте и подврсте (39% укупне европске флоре), Република Србија се сврстава у групу земаља са највећим флористичким диверзитетом у Европи. Највеће богатство и диверзитет биљака присутни су у високопланинским регионима Србије. Друга важна одлика флоре Србије је изражен ендемизам, односно присуство карактеристичних биљних врста везаних за територију Србије или подручје Балкана (врсте са распрострањењем ограниченим на територију Србије или Балканског полуострва). Локални ендемити чине око 1,5% укупне флоре Србије (59 врста), док је учешће балканских ендемита око 14,94% (547 врста). Ендемичне врсте су пре свега карактеристичне за високопланинска подручја Србије. Око 5% укупне флоре Србије (171 таксон у рангу врсте и подврсте) се нашло у „Црвеној књизи флоре Србије 1” која описује ишчезле и крајње угрожене биљне врсте. Од тога су четири (4) ендемична таксона ишчезла из светског генофонда, 46 је ишчезло са територије Републике Србије, али се још увек могу наћи у суседним државама, док је 121 таксон крајње угрожен, са тенденцијом ишчезавања уколико се не предузму одређене конзервационе мере.

На територији Републике Србије регистровано је и описано 625 врста гљива (Мацромицета) и 586 врста врста лишајева, при чему се процењује да је број врста гљива много већи.

У Србији живи преко 50% европске фауне кичмењака. Од 178 врста које се налазе на европској Црвеној листи у Србији су заступљене 42 врсте, односно 23,6%. У Србији је објављен Прелиминарни списак врста за црвену листу кичмењака Србије, који представља полазну основу за рад на Црвеној листи кичмењака Републике Србије.

До сада је регистровано између 98 и 110 врста риба и колоуста на територији Србије. Укупно 13 врста је предложено за Црвену листу кичмењака Србије. Територију Србије настањују 21 врста водоземаца и 25 врста гмизаваца и око 20 подврста. Како су у току ревизије појединих таксона, њиховим евентуалним издизањем на ниво врсте свакако ће доћи до повећања овог броја. Број врста птица у Србији свих категорија (гнездарице, врсте које зимују у Србији, које се региструју при сеоби, потенцијално присутне) креће се око 360, а међународно значајних 343. До сада је у Србији регистровано 94 врсте сисара, односно 50,51% укупне териофауне Европе. Од тог броја, 68 врста се налази на Прелиминарној Црвеној листи кичмењака Србије, а 16 на европској Црвеној листи.

Због повећања антропогених притисака као што је уништавање станишта, експлоатације, загађење и увођење страних врста, биодиверзитет константно опада. Најзначајне претње по секторима су:

- Пољопривреда: интензивирање пољопривредне производње, претварање великих површина у монокултуре и употреба хемијских средстава доводи до промене намене изворних станишта у пољопривредна земљишта и за комерцијалну употребу.
- Шумарство: фрагментација шума, сеча дрвећа, крчење шума, успостављање монокултура утиче на промену природног станишта.
- Управљање отпадним водама: индустријско и загађење неправилном пољопривредном производњом, канализација, исушивање мочвара за потребе пољопривреде, изградња брана која резултира промену режима водотокова и слично.
- Транспорт: изградња, коришћење и одржавање транспортних инфраструктура доводи до фрагментације и загађења природних станишта.
- Енергетика: отварање површинских копова, изградња ветроелектрана и хидроелектрана доводи до фрагментације река, природних станишта, пресретања миграционих путева, загађења итд.
- Рударство: површински копови, рудници и њихова инфраструктура доводе до уништавања природних станишта.
- Сектор управљања природним ресурсима (риболов, лов...): прекомерне експлоатације, увођење страних (инвазивних) врста, опадање популација аутохтоних врста итд.

### **3.11 Социоекономски показатељи**

#### **3.11.1 Демографске карактеристике**

Демографске карактеристике представљају пресудан фактор Националног акционог плана за ублажавање последица суше и деградације земљишта Републике Србије. У

периоду након Другог светског рата у Републици Србији спроведено је осам пописа: 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002. и 2011. године. У међупописном периоду врши се процена броја становника. Број становника се процењује за сваку годину, укључујући и годину у којој се врши попис. Према проценама за 2013. годину број становника износи 7.164.132. Стопа раста становништва је негативна и, у односу на претходну годину, износи -4,9 на 1.000 становника.

Од укупног становништва Републике Србије 52% живи у градовима, док је према попису 2011. године проценат писменог становништва 98,04%. Како је објавио Републички завод за статистику (РЗС) по попису из 2011.год., број особа без школске спреме је практично преполовљен на 164.884 грађана или 2,68% становништва у односу на претходни попис из 2002. године када је било преко милион становника са непотпуним основним образовањем (16,18%). Високообразовано је 10,59% становника Србије, док 11% становништва старијег од 15 и више година има непотпуно основно образовање. Пет општина са највећим процентом особа без школске спреме и са непотпуним основним образовањем су: Ражањ (37,92%), Осечина (36,98%), Гацин Хан (35,85%), Рековац (35,14%) и Црна Трава (34,84%). Најозбиљнији проблем, који повлачи и друге демографске негативности, је висок ниво незапослености, посебно код младих и код жена, и ограничене могућности за запошљавање младих.

Од укупног броја неписменог становништва 82,1% су женског пола, док је 70,5% старије од 65 година. Стопа укупног фертилитета је испод прага просте репродукције и за последњих десет година је смањена са 1,6 на 1,43 детета по жени. Просечна очекивана дужина живота становника Србије је године 75 година (мушкарци 72,2; жене 77,7). Србија спада у средње насељене европске државе с просечном густином насељености од 96 становника по квадратном километру.

У периоду између два последња пописа (од 2002. до 2011.) дошло је до пада укупног броја становника Републике Србије за 4,1% (-311.139 лица), што је првенствено последица негативног природног прираштаја и одласка грађана у иностранство. Становништво Србије је све старије. Просечна старост становника Србије према попису 2011. износи 42,2 године, што Србију сврстава у ред земаља дубоке демографске старости, и то не само у европским већ и према светским стандардима. Процент младих (од 0 до 14 година) пао је са 16,0% у 2003. на 14,3% у 2013. години, док је проценат старих (од 65 година и више) порастао са 16,8% у 2003. на 17,8% у 2013. години.

**Табела 4. Просечна старост становништва, индекс старења и очекивана дужина живота новорођених (од 2002. до 2013. године)**

	Просечна старост становништва <i>Mean age of population</i>			Индекс старења становништва <sup>1)</sup> , % <i>Ageing index of population<sup>1)</sup>, %</i>			Очекивана дужина живота <sup>2)</sup> <i>Life expectancy<sup>2)</sup></i>	
	укупно <i>Total</i>	мушко <i>Male</i>	женско <i>Female</i>	укупно <i>Total</i>	мушко <i>Male</i>	женско <i>Female</i>	мушке деце <i>Children, male</i>	женске деце <i>Children, female</i>
2002	40,2	39,0	41,5	99,1	84,2	114,8	69,7	75,0
2008	41,1	39,7	42,4	105,9	89,3	123,4	71,1	76,3
2009	41,2	39,9	42,5	108,6	91,7	126,4	71,1	76,4
2010	41,4	40,0	42,7	111,4	94,2	129,6	71,4	76,6
2011	42,1	40,7	43,4	121,9	103,4	141,5	71,9	77,0
2012	42,2	40,9	43,5	125,4	107,1	144,7	72,2	77,3
2013	42,4	41,0	43,7	129,4	110,7	149,9	72,5	77,7

<sup>1)</sup> Однос старог (60 и више година) и младог (0–19 година) становништва. <sup>1)</sup> Ratio of aged (60 years and over) and young (0–19 years) population.  
<sup>2)</sup> Вероватна старост коју ће доживети живорођено дете рођено у наведеној години. <sup>2)</sup> The probable age of a child born in the stated year.

(Извор: Статистички годишњак Републике Србије, 2014. Године)

Дугорочно негативне тенденције раста и неравномерности у кретању становништва намећу потребу да се при планирању Националног акционог плана ублажавања последица суше и сузбијања деградације земљишта Републике Србије приступи из угла неповољних трендова демографског развоја и смањеног демографског потенцијала, а процеси и проблеми развитка становништва и просторно-демографске структуре рангирају као приоритетни код дефинисања циљева и политике укупног друштвено-економског развоја.

### 3.11.2 Општи економски показатељи

Република Србија има привреду која прати модел слободног тржишта. Највећи сектор српске привреде је сектор услуга који обухвата укупно 63,8% БДП-а. Индустијски сектор обухвата 23,5% БДП-а док пољопривредни сектор обухвата 12,7% БДП-а. У 2000. години Србија је започела процес либерализације привреде чему је следио период експоненцијалног економског раста. БДП Републике Србије је доживео значајан пораст: номинални БДП по глави становника је 2000. године износио 1.160 америчких долара, док је у 2013. износио 6.353 америчких долара.

Мање од половине становништва Републике Србије (41,3%) економски је активно. Међу економски активним становништвом већа је заступљеност мушкараца (57,2%) него жена (42,8%). У Републици Србији стопа незапослености, тј. удео незапослених у укупном броју активних становника, је веома висока и износи 22,4%. Стопа незапослености код жена (23,6%) нешто је виша него код мушкараца (21,6%). Најнижа стопа незапослености забележена је у Београдском региону (17,9%), док је највиша у Региону Јужне и Источне Србије (27,3%). Укупан број запослених у Републици Србији који имају формално-правни уговор о запослењу у 2013. години, у односу на 2012. годину, мањи је за 0,7%. Укупан број запослених лица према подацима Републичког завода за статистику крајем 2013. године износио је 1.746.000, док је просечна нето зарада била 37.976 динара. Према подацима Министарства рада и социјалне политике у Србији је 2011. године 700.000 људи живело испод границе сиромаштва, што значи да је било више од пола милиона људи са примањима мањим од 8.500 динара месечно.

**Табела 5. Бруто домаћи производ Републике Србије (од 2000 до 2014 године)**

Година	БДП (у милијардама \$)	Раст БДП-а	БДП по глави становника (USD)	БДП (ППП) по главни становника
2000	8.7	4.50%	1 160	5 713
2001	11.5	4,8%	1 536	6 177
2002	15.3	4.20%	2 036	6 512
2003	19.8	2.50%	2 640	6 857
2004	23.8	8.20%	3 186	7 638
2005	25.3	6.00%	3 408	8 357
2006	29.7	5.60%	4 009	9 141

2007	39.9	7.10%	5 387	10 071
2008	49.3	5.60%	6 685	10 821
2009	42.9	-4.00%	5 808	10 635
2010	43.6	1.90%	5 898	10 897
2011	46.3	3.00%	6 241	11 365
2012	48.6	5.00%	6 540	12 122
2013	47.1	-1%	7 136	13 004
2014	47.3	0.20%	7 797	13 954

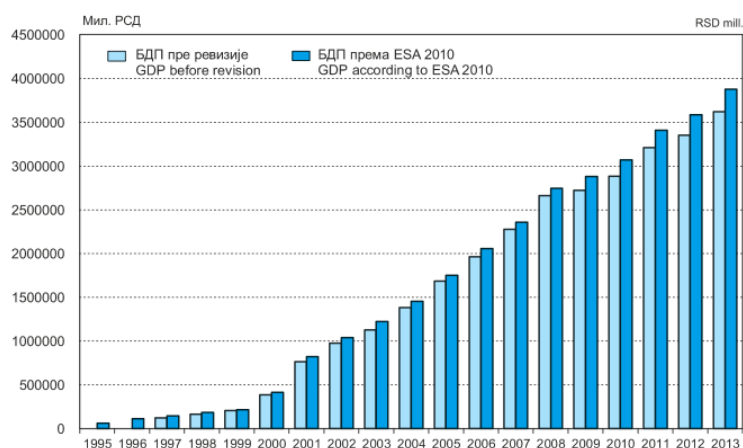
Србија је са 86.000 избеглих и 210.000 интерно расељених лица и даље прва у Европи по обиму присилних миграција. У 2011. години и даље је постојало још 60 колективних центара у којима је боравило више од 4.700 избеглих и интерно расељених лица.

**Табела 6. Бруто домаћи производ Републике Србије (од 2009. до 2013. године)**

	Текуће цене, укупно, мил. РСД <i>Current prices, total, RSD mill.</i>	По становнику, РСД <i>Per capita, RSD</i>	Стопе реалног раста, % <i>Real growth rates, %</i>	Укупно, мил. USD <sup>2)</sup> <i>Total, USD mill. <sup>2)</sup></i>	По становнику, USD <i>Per capita, USD</i>	Укупно, мил. EUR <sup>2)</sup> <i>Total, EUR mill. <sup>2)</sup></i>	По становнику, EUR <i>Per capita, EUR</i>
2009	2880059,0	393407	-3,1	42684,6	5831	30654,7	4187
2010	3067210,2	420659	0,6	39370,4	5400	29766,3	4082
2011	3407563,2	471042	1,4	46463,7	6423	33423,8	4620
2012	3584235,8	497874	-1,0	40675,9	5650	31683,1	4401
2013 <sup>1)</sup>	3876403,4	541085	2,6	45512,1	6353	34262,9	4783

<sup>1)</sup> Претходни подаци. <sup>1)</sup> Preliminary data.  
<sup>2)</sup> Обрачун по просечном годишњем курсу. <sup>2)</sup> Conversion according to annual average exchange rate.

(Извор: Статистички годишњак Републике Србије, 2014. године)



**Слика 9. Приказ раста БДП-а Републике Србије (од 2009. до 2013.)**

(Извор: Статистички годишњак Републике Србије, 2014. године)

## 4. ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

У земљишту се промене дешавају перманентно. Основни природни процеси деградације земљишта су водна ерозија и ерозија ветром; губитак органске материје, збијеност кроз повећање запреминске тежине и опадање порозности земљишта; салинизација кроз акумулацију растворљивих соли у земљишту; закишељавање земљишта, клизишта узрокована клижењем на косинама, односно умерено брза или брза померања маса земљишта и стена. Ради очувања земљишта, као природног необновљивог ресурса, врло је важно да ове промене не доводе до деградације земљишта, односно, до промена природног стања или смањења продуктивне способности. Ове промене се дешавају природним путем, али су у великој мери везане за човекову активност, поготово што се његовим деловањем ови процеси углавном убрзавају. Све ове промене заслужују пажњу уколико доводе до физичке, биолошке или хемијске деградације земљишта. Поред тога што промене могу имати еколошки карактер, оне могу да доведу до значајног смањења продуктивне способности земљишта умањењем његовог квалитета или чак до губитака у физичком смислу.

Главни процеси који доводе до губитака и деградације земљишта су:

- закишељавање земљишта;
- смањење органске материје земљишта;
- примарно и секундарно заслањивање земљишта;
- еолска и водна ерозија;
- различити други облици загађивања земљишта: губитак земљишта (пренамена), сабијање земљишта; индустријска загађења, прекомерна примена агрохемикалија, и сл.

Сви ови процеси су врло често комбиновани, тако да закишељавање земљишта доводи до смањења органске материје, ерозија смањује биогеност земљишта и сл. Паралелно са трајним губитком земљишта везаним за његово искоришћавање при урбанизацији и развоју инфраструктуре, суштинско је питање да ли ће се проблемима деградације и губитка земљишта у будућности посвећивати довољно пажње и да ли ће угрожавање и смањење продуктивне способности овог необновљивог природног ресурса имати негативни тренд.

### 4.1 Уопштено о деградацији земљишта у Републици Србији

На простору Републике Србије, од укупне површине њене територије, 86,4% територије погођено је деградацијом земљишта различитог типа и интензитета, док су у око 13% земљишта манифестовани проблеми у погледу садржаја опасних и штетних материја.

#### *Закишељавање земљишта*

Закишељавање земљишта представља процес смањења  $pH$  вредности земљишног раствора током времена, изазван, пре свега таложењем сумпорних и азотних једињења

из падавина. Негативне последице овог процеса огледају се у трајном губитку хранљивих материја из земљишта, повећању концентрације алуминијумових јона (Sposito, 1996) у облицима токсичним за коренов систем и повећаној мобилности потенцијално токсичних тешких метала (Cd, Cu, Fe, Mn, Zn).

Закишељавање земљишта је последица природних педогенетских процеса, нарочито у чистим четинарским шумама на већим надморским висинама али и утицаја антропогених фактора, делом услед интензивног коришћења без примене адекватних агротехничких мера, а делом и услед глобалних процеса закишељавања киселим кишама, као дифузног облика деградације земљишта. Последица закишељавања земљишта је значајно смањење њихове продуктивне способности. Губитак база везује се за њихово испирање падавинама, усвајање од стране биљака, а појаву киселости, као природан процес, узрокује још и разлагање органске материје, хидролиза гвожђа и алуминијума из глинених минерала, присуство неких супстанци (C, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) у земљишту које реагују са атмосферским ваздухом, киселе кише.

С обзиром на то да кисела земљишта захватају већи део пољопривредног земљишта централне Србије, где од укупно истраженог подручја 43% површина имају повишену потенцијалну киселост и припадају групи јако киселих до киселих земљишта (1.197.000 ha), 20% припада групи киселих до слабо киселих земљишта, само 35% припада групи слабо киселих до неутралних. Посебно су угрожена подручја југоисточне Србије („кључка тераса”), Шумадије, Колубарског басена, Јадра, Поцерине и подручје око Лесковца. Интензивнијем процесу закишељавања земљишта током протеклих деценија доприноси и смањени унос органских материје и примена искључиво минералних (азотних) ђубрива (Чакмак и сарадници, 2014; Мрвић и сарадници, 2010).

### *Смањење органске материје земљишта*

Земљиште представља главни копнени резервоар угљеника и мале промене његових залиха могу утицати на укупни баланс угљеника у копненим екосистемима. Адекватно управљање земљиштем у циљу подизања нивоа органског угљеника може повећати продуктивност и одрживост екосистема. Овакво управљање такође има улогу у ублажавању ефеката гасова стаклене баште с обзиром да земљиште има капацитет да отпусти или задржи угљеник. Пратећи велику експанзију и интензификацију пољопривреде за време двадесетог века, јасно је да опадање садржаја органског угљеника у већини земљишта настаје као последица овог тренда.

Фактори који утичу на садржај органског угљеника у земљишту могу бити груписани у две групе и то природни фактори и фактори узроковани људском активношћу. Најзначајнији природни фактори су клима, матични и хемијски састав земљишта, покривност земљишта и/или тип вегетације, топографија.

Фактори који су узроковани људском активношћу су начин коришћења и управљања земљиштем, деградација земљишта настала услед појаве једног или више фактора као што су сеча шума, шумски пожари, дезертификација, промена намене пашњака и полуприродне вегетације у обрадиво земљиште, дубоко орање обрадивог земљишта које узрокује брзу минерализацију лабилних компоненти органске материје, интензивна ерозија земљишта и генерално, недостатак интегралног управљања земљиштем.

Сумирајући резултате анализе контроле плодности пољопривредног земљишта на дубини до 30 cm са територије Централне Србије, може се закључити да просечан садржај органског угљеника износи 1,98 % и налази се у категорији ниског садржаја (1,1-2,0 %) (Агенција за заштиту животне средине). Истраживања су показала да

постоји велика варијабилност резултата испитивања садржаја органског угљеника у пољопривредном земљишту, што наводи на закључак да је садржај органског угљеника условљен у већој мери другим факторима као што су тип земљишта, климатски фактори, надморска висина.

### ***Примарно и секундарно заслањивање земљишта***

Салинизација или заслањивање земљишта, било да је примарна или секундарна, односи се на прекомерно накупљање соли у земљишном профилу. Алкална реакција ових земљишта првенствено потиче од натријума, чије присуство у вишку поред хемијског има и негативне импликације на физичке особине земљишта.

Заслањена и алкализована земљишта у највећој мери локализована су у АП Војводини (233.000 ha), док је тек 2% земљишта централне Србије у групи алкалних земљишта. Ова земљишта се у Војводини углавном обрађују, мада међу алкалним земљиштима само се два типа земљишта сматрају агротехнички врло неповољним (солончаци и солоњаци), пошто је због присуства соли ниво њихове продуктивне способности изразито низак. Међутим, питање заслањивања и других војвођанских пољопривредних земљишта данас се све више актуелизује, пошто се заливним системима повећава унос соли водом чији се квалитет не контролише. Исто тако, јавља се опасност и од секундарног заслањивања хидроморфних земљишта подземним водама, које у вишку (зима, пролеће) при кретању у површинске слојеве (за биљке адсорпциону зону кореновог система) таложу соли и трајно их заслањују.

С обзиром на површину коју заслањена земљишта захватају у Републици Србији, што није случај са осталим европским земљама, на њих треба посебно обратити пажњу, поготово имајући у виду да се ова земљишта обрађују и представљају врло често и једини извор прихода од пољопривредне производње.

### ***Еолска и водна ерозија***

Појава и развој ерозионих процеса представљају један од основних и најтежих узрока деградације земљишта. Ерозии процеси у датом сливу су условљени природним условима: нагиб терена, геолошка подлога, режим падавина; али значајан утицај на њихов развој има људски фактор, кроз начин управљања односно коришћења земљишта. Вода и ветар су два основна природна агенса ерозије земљишта. Водна ерозија се јавља у виду плувијалне ерозије (ерозија кишом) на површини терена и флувијалне ерозије (ерозија текућом водом) у хидрографској мрежи. Еолска ерозија се јавља на отвореним, равним површинама, изложеним јаким и честим ударима ветра.

Ерозија земљишта са својим последицама, као што су губитак земљишта, поремећај режима отицања, бујичне поплаве, засипање акумулација наносом; проузрокује штетне еколошке „on-site” и „off-site” ефекте. Заштита од ерозије и уређење бујичних сливова, подразумева читав спектар мера и метода за регулисање: површинског отицања, заштите земљишта од падинског спирања, повећање плодности еродираних земљишта његово рационално коришћење, спречавање дубинске и бочне ерозије, редукацију генезе и транспорта наноса, спречавање појаве бујичних поплава.

Земљиште у Србији угрожено је ерозионим процесима различитих форми и интензитета на 76.355 km<sup>2</sup>, (86,4% укупне територије), што ствара значајне проблеме у областима водопривреде, пољопривреде, шумарства, саобраћаја и комуналне инфраструктуре и генерално у очувању квалитета животне средине.

Годишња продукција ерозионог материјала износи око 37,25 милиона m<sup>3</sup>, односно, 487,85 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>, што је 4,88 пута више од нормалне (геолошке) ерозије. Јужно од Саве и



Дунава, ерозиона продукција износи  $538,16 \text{ m}^3/\text{km}^2$  на годишњем нивоу, односно 5,38 пута више од нормалне (геолошке). Око 9,35 милиона  $\text{m}^3$  доспева до хидрографске мреже и за собом оставља земљишта без продуктивног слоја и вегетације, тако да је његово коришћење у бильној производњи осетно смањено или потпуно онемогућено. Смирено земљиште јесте оно на коме више нема спирања, одроњавања и ношења новог наносног материјала.

Бујичне поплаве представљају једну од екстремних резултујућих форми деловања ерозионих процеса. У Србији је регистровано око 11.500 бујичних водотокова, док бујичне поплаве, поред суше; представљају најчешћу појаву из арсенала тзв. „природних ризика”. Деградација шумских површина, неконтролисана урбанизација, и неодговарајуће агротехничке мере, у светлу актуелних климатских аномалија, представљају факторе учесталије појаве поплава, тако да раније велике воде са повратним периодом од 100 година, постају појаве са повратним периодом од свега 20 година. Бујичне поплаве се јављају на сливовима следећих карактеристика: велики нагиби речног корита; значајни делови слива под голетима, деградираним шумама или пољопривредним земљиштем; плитка, скелетна земљишта, малог инфилтрационо-ретенционог капацитета; угроженост ерозијом; кратко трајање кишних епизода, 60-360 минута, са интензитетима  $I=0,5-5,5 \text{ mm}/\text{min}$  ( $500-5.500 \text{ m}^3/\text{km}^2$  воденог таласа за један минут); дневне количине падавина преко 200 mm. Бујичне поплаве се одликују брзом појавом поплавног таласа (60-300 минута од завршетка кише), значајним учешћем чврсте фазе, израженом деструктивношћу. На бујичним водотоковима у Србији забележени су максимални протицаји у распону од  $Q_{sp}=5,02-9,3 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ . Двофазни бујични флуид достиже брзину у распону од 3-15 m/s, садржи чврсте честице од фракција глине до громада пречника 5,0 m (масе преко 200 t), које заузимају и до 60% укупне запремине. Атрибут „бујични” припада сваком природном сливу на коме се јављају поплавни таласи описаних карактеристика, без обзира на величину или категорију водотока.

Само у периоду 1950-2014, бујичне поплаве су однеле преко 130 људских живота и проузроковале материјалне штете веће од 10 милијарди евра. Учесталост појаве бујичних поплава, интензитет и распрострањеност, чине их сталном претњом са екстремним последицама у еколошкој, економској и социјалној сфери. На појаву бујичних поплава са високим садржајем чврсте фазе, утичу следећи фактори: неповољан плувиометријски режим, са израженом фреквенцијом киша краћег трајања, јаког интензитета; еродибилне стенске масе, присутне на 82,8% територије; док се 70,61% површина се налази на нагибима већим од 5%. Транспорт ерозионих продуката (вученог и суспендованог наноса), коритима бујичних водотокова, доводи до засипања корисног простора акумулација, испољавања рушилског дејства поплава таласа и прекривања плодног земљишта стерилним материјалом, односно губитка фертилитета и еколошких функција земљишта. Поред тога, кретање наноса оптерећено је присуством полутаната, који се још на нагибима везују за честице еродираних материјала (пестициди, тешки метали, продукти распада органских једињења). Анализа учесталости максималних протицаја на мрежи бујичних водотока у Србији (110 хидролошких станица), показала је да су критични периоди крај пролећа (мај-прва половина јуна) и крај зиме (фебруар-прва половина марта). Период мај-прва половина јуна означен је као примарни максимум на већини сливних подручја (Велика Морава; Јужна Морава; Западна Морава; Ибар; Колубара; Бели Дрим; Вардар; Струма). Високи водостаји у овом периоду су последица интензивних киша, чије је трајање, углавном, неколико сати. Дневни и месечни максимуми падавина, на већини кишомерних

станица у Србији, везани су за период мај-јуни. Период фебруар-прва половина марта означен је као секундарни максимум. У овом делу године чести су продори топлих ваздушних маса, које доводе до појаве падавина. Такође, карактеристични су нагли порасте температуре ваздуха, услед чега долази до отапања снежних маса, нарочито на јужним и западним експозицијама. Појаве кише и отапања снега често коинцидирају, што за последицу има формирање интензивног површинског отицаја, и наглу појаву бујичних поплавних таласа

У односу на геоморфолошке и климатске карактеристике територије Србије, најзаступљенија је плувијална ерозија, која се јавља на 86% укупне површине. У регионалном смислу, највише је угрожено подручје Косова и Метохије (95%), а најмање територија Војводине (72%), док је у централном делу Србије ерозијом захваћено 90% површина. Интензитет ерозионих процеса на подручју Србије детерминисан је на основу методе „Потенцијала ерозије” (МПЕ), која је израђена, развијена и калибрисана у Србији, а користи се у свим околним земљама. Према МПЕ категоризацији (Табела 9), ерозиони процеси на територији Србије су класификовани у 5 категорија (врло слаба, слаба, средња, јака, ексцесивна). Практично, 75.667 km<sup>2</sup> (86%) територије Србије је обухваћено ерозионим процесима од I до IV категорије, а 31.412 km<sup>2</sup> (36%) ерозионим процесима од I до III категорије.

**Табела 7. Преглед заступљености ерозије по важнијим сливним целинама**

Речни слив или подручје	Површина (km <sup>2</sup> )	Заступљеност ерозије по категиријама					Коеф. еро- зије  Z
		I	II	III	IV	V	
		Ексцесивна (km <sup>2</sup> )	Јака (km <sup>2</sup> )	Средња (km <sup>2</sup> )	Слаба (km <sup>2</sup> )	Врло слаба (km <sup>2</sup> )	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ј. Морава	14.653	1.034	2.029	3.085	7.292	1.213	0,487
З. Морава	15.465	830	3.120	5.334	5.423	1.098	0,529
В. Морава	6.810	67	857	1.788	2.743	1.355	0,404
В. Морава - укупно	36.928	1.931	6.005	10.208	15 459	3.666	0,490
Колубара	3.619	74	248	1.519	1.448	329	0,444
Дрина (слив у Србији)	6.110	111	536	1.694	3.632	137	0,547
Тимок	4.510	48	283	1.697	2.235	246	0,433
Млава	1.886		79	418	1.164	225	0,355
Пек	1.233	28	139	293	728	45	0,436
Поречка река	523	11	78	243	185	6	0,515
Подунавље	21.403	48	336	947	15 090	4.981	0,275
Посавина	5.452	36	152	544	2.082	2.638	0,250
Бели Дрим и притоке	4.754	325	612	1.509	1.647	661	0,488
Пчиња, Драговштица и мање притоке	1.247	226	490	151	338	42	0,712

Вардара							
Лепенац	695	50	178	163	247	58	0,551
Република Србија	88.361	2.888	9.138	19.386	44 255	13.035	0,440

На територији Србије преовлађује слаба ерозија (на 48% површине), затим осредња (23%), док је најмање заступљена ексцесивна ерозија (око 4%). По речним сливовима, ексцесивна ерозија је најзаступљенија на сливовима Јужне Мораве и Белог Дрима (око 7%), док је на сливу Пчиње присутна на 18% површине. Јака ерозија доминира на сливовима Пчиње (39%), Лепенца (26%) и Западне Мораве (20%), док су најмање угрожена подручја Посавине и Подунавља, као и сливови непосредних притока Саве и Дунава.

Флувијална ерозија се јавља на свим сталним и повременим водотоковима у Србији, са веома променљивим интензитетом, који доминантно зависи од карактеристика протицаја и геолошке грађе терена. Услед недостатка меродавног мониторинга, процењује се да укупан обим флувијалне ерозије у Србији износи 10-20% од укупног уноса наноса са слива. Транспорт наноса у хидрографској мрежи се јавља као последица ерозионе продукције на гравитирајућим сливовима. На основу података мерења суспендованог наноса (на око 40 водомерних станица у мрежи РХМЗ Србије), процене проноса наноса на псамолошки неизученим водотоцима, као и спорадичних мерења проноса вученог наноса (запреминском методом), може се сагледати укупан годишњи транспорт наноса у хидрографској мрежи на подручју Србије, са следећим особеностима:

- Ерозиони потенцијал речних сливова одговара псамолошком потенцијалу водотокова. Сливови Дрима и Јужне Мораве, са највећом заступљеношћу површина под I и II категоријом ерозије, имају и највећи специфични транспорт наноса (по јединици површине). Укупан годишњи транспорт наноса у хидрографској мрежи на територији Србије знатно је мањи од укупне ерозионе продукције наноса, услед ефекта ретензије (задржавање ерозионог материјала на падинама).
- Уочљива је јака веза између хидролошког и псамолошког потенцијала водотокова у Србији, где Дунав са притокама (Тиса, Сава и Велика Морава) има највеће учешће у националном псамолошком билансу.
- Највећи део укупног транспорта наноса потиче са подручја изван Србије: Горњи Дунав ( $6,7 \times 10^6$  тона годишње), Тиса ( $4,4 \times 10^6$  тона годишње) и Сава ( $3,0 \times 10^6$  тона годишње).
- Акумулација ХЕ "Ђердап I" је највећи реципијент наноса на подручју Србије, где се задржава око 80% укупног наноса из хидрографске мреже Србије.
- Изузев Дунава, Тисе, Саве и Велике Мораве, значајнији пронос наноса се одвија у Белом Дриму и Тимоку. Псамолошки потенцијал Белог Дрима је значајан, због велике ерозионе продукције наноса у сливу (условљене геоморфолошким и хидролошким факторима).
- Транспорт наноса на Дрини одликује се изразитом неравномерношћу, због постојања акумулација ХЕ "Бајина Башта" и ХЕ "Зворник". У доњем току Дрине (низводно од ХЕ "Зворник"), просечан годишњи транспорт наноса износи око

500.000 тона (нанос је флувијалног порекла, а јавља се због нестабилности обала и ерозије корита при великим водама, чему доприноси и режим рада узводних хидроелектрана).

Изграђене акумулације на већем броју водотокова на подручју Србије, имају значајан ефекат на глобални псамолошки биланс, јер долази до задржавања великих количина наноса који доспева са гравитирајућих сливова. Засипањем акумулација се смањује њихова корисна запремина и угрожава основна функција (акумулација воде), посебно оних за водоснабдевање, наводњавање и производњу енергије. Карактеристични су примери акумулација ХЕ „Зворник”, ХЕ „Потпећ” и ХЕ „Међувршје”, које су изгубиле знатан део корисне запремине услед засипања наносом. У укупном транспорту речног наноса доминира суспендовани нанос: код већих водотока, са 90-95% укупног наноса и свега 5-10% вученог наноса. Код мањих водотока, бујичног карактера, учешће вученог наноса је значајније и износи 10-20%.

Еолска ерозија је заступљена на читавом простору Војводине, и у значајнијим речним долинама јужно од Саве и Дунава, као последица доминантних геоморфолошких, педолошких и климатско-метеоролошких услова. Процењује се да је у Војводини просечна годишња вредност потенцијалне еолске ерозије од 90-200 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>. Најугроженија су подручја југоисточног Баната и северне Бачке (Делиблатска и Суботичко-хоргошка пешчара), као и простор десне обале Дунава, од Рама до Голупца. Такође, јаки удари ветра подижу велике количине угљене прашине са подручја одлагалишта ТЕ „Костолац”, што доводи до отежане пловидбе Дунавом (услед смањене видљивости) и засипања околних обрадивих површина стерилним материјалом. Најефикаснија мера заштите од еолске ерозије јесте подизање система шумских ветро-заштитних појасева. Мерењима је утврђено да је интензитет еолске ерозије просечно 20 пута мањи на брањеним површинама.

Почетак радова на контроли ерозионих процеса и уређењу бујица у Србији започео је крајем XIX века, на простору Грделичке клисуре, који је потпуно саниран до краја 70-тих година XX-ог века, и данас се истиче као пример добре праксе на светском нивоу. До почетка 90-тих година XX века изведено је неколико хиљада објеката (преграде и прагови за заустављање наноса; регулације бујичних корита; микро-акумулације и ретензије; обалоутврде), а санирано је више од 120.000 ha голети, јаруга и деградираних земљишних површина, применом биотехничких (санација јаруга системима плетера и рустикалних преграда; израда контурних зидића и тераса) и биолошких објеката (пошумљавање голети; мелиорације деградираних шума, ливада и пашњака; успостављање воћњака на терасама), уз пратеће административне мере (правила уређења, коришћења и заштите земљишта на угроженим сливовима).

Радови на заштити од ерозије и уређењу бујица најинтензивније су извођени у периоду од средине 50-тих до краја 80-тих година прошлог века, после оснивања Републичке дирекције за уређење бујица (1953), и формирања мреже специјализованих предузећа, под надлежношћу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде.

Радови на заштити од ерозије и бујичних поплава (АЕБП), изведени на подручју Србије у периоду 1950-2015, имали су врло значајне директне и индиректне ефекте: заштита насељених места и инфраструктуре од бујичних поплава; заштита пољопривредних површина од ерозије и очување плодности земљишта; побољшање инфилтрационо-ретенционих својстава земљишта и редукција брзог, површинског

отицаја; смањење ерозионе продукције и транспорта наноса кроз хидрографску мрежу; мања угроженост водопривредних објеката од засипања наносом, посебно водоакумулација; смањење мобилности и транспорта штетних материја и тешких метала; очување биодиверзитета на новоформираним шумским површинама; редуција емисије CO<sub>2</sub>; побољшање микроклиматских услова. Антиерозиона заштита и уређење сливова имају највећи ефекат када се спроводе као део мера интегралног коришћења и уређења простора. Са аспеката заштите земљишта од ерозије и превенције бујичних поплава, од посебног је значаја претварање нископродуктивних и деградираних пољопривредних површина у шумске комплексе.

На основу актуелног стања сливних површина и хидрографске мреже на територији Србије, степена пошумљености и климатских трендова, процењује се да је неопходно обавити обимне АЕБП радове, од чега биолошке и биотехничке радове на површини од око 700.000 ha, и техничке радове у укупној количини од око 5.000.000 m<sup>3</sup>.

Србији су потребна улагања од најмање 30 милиона евра годишње, у наредних 10 година, како би се систем заштите од ерозије и превенције бујичних поплава довео у стање оптималне ефикасности, а становништву и привреди обезбедио већи степен сигурности. Интегрално уређење бујичних сливова, које поред биотехничких и техничких радова, обухвата и примену биолошких радова, захтева период од најмање 10 година како би се осетили пуни ефекти примене вегетације (интерцепција, побољшана инфилтрација и ретенција воде).

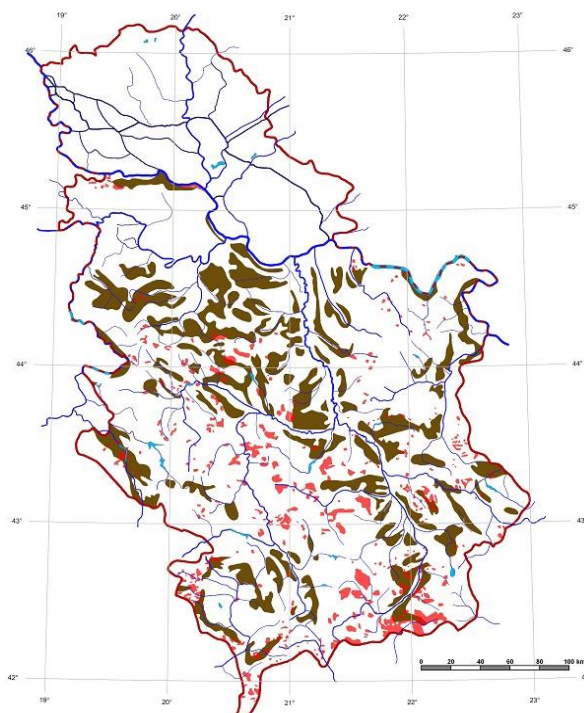
### ***Клизишта***

На територији Републике Србије развијени су и заступљени различити видови егзо-геодинамичких процеса и појава (клизишта, одрони, сипари,...). Поред природних чинилаца који узрокују ове процесе, неадекватно коришћење терена такође доприноси настанку, развоју и интензивирању ових процеса. Нестабилност терена, са појавама клизишта, одрона, сипара и обрушавања обала речних корита различитих димензија и активности, заступљена је на око 25-30% терена територије Републике Србије.

Појаве нестабилности терена у виду клижења највише су заступљене на теренима изграђеним од језерског седиментног комплекса (побрђа неогених басена), затим од стена дијабаз-ројачке формације (долина Лима), стенског комплекса флиша (брдско подручје Шумадије), од метаморфита (североисточна Србија, слив Власине, горњи ток Ибра, слив Дрине и др.). *Клизишта* су најчешће дубине од 5-10 m, у оквиру којих се појављују плића, секундарна, активна клизишта, са акутним кинематским статусом. У везаним окамењеним стенама клизишта су ограничена на распаднуту стенску масу и делувијалну зону, док су у неогеном стенском комплексу углавном већег распрострањења и дубине (често и преко 10 m). Министарство рударства и енергетике је вршило радове на истраживању и анализи степена угрожености земљишта од клизишта и ерозије са приказом локалитета на територији Републике Србије. Поменуте активности се реализују кроз пројекат „Катастар клизишта и нестабилних падина територије Републике Србије,“ у циљу стварања јединствене методологије за процену ризика од клизишта, а истраживања су прилагођена методологији која је у складу са Европском INSPIRE Директивом (INSPIRE European Directive) и са пројектом Safe Land Project, што ће створити основу за јединствену процену ризика од клизишта за читаву Европу.

Одрони су најчешће везани за клисурасте долине, односно за поломљену стенску масу, углавном кречњака и серпентинита (Ђердапска клисура, клисуре: Ибра, Нишаве, Јереме, Лима, Дрине, Западне Мораве). Најчешће угрожавају саобраћајнице и речне токове изазивајући њихово преграђивање.

Сипари (осулине) заступљени су на високим падинама претежно кречњачких терена и углавном су изван насеља (планински терени источне и западне Србије). Ерозиона активност падина развијена је на теренима изграђеним од невезаних, слабо везаних и везаних деградираних стенских маса. Удружена је са бујичним токовима, при чему се у време обилних падавина и топљења снега, њихова активност интензивира. Најинтензивнија ерозија са бујичном активношћу у нашој земљи је по ободу Врањске котлине, у долини Пчиње, у Грделичкој клисури, у сливу Власине и долини Лима, горњег тока Ибра и у брдском подручју Шумадије. И на другим подручјима Републике Србије ерозија и бујице повремено узрокују велике штете насељима, индустријским и енергетским објектима, саобраћајницама,



Слика 10. Карта клизишта

На основу података са којима располаже Министарство енергетике и рударства, за целу територију Републике Србије постоје подаци о клизиштима, одронима и ерозији на карти размере 1:500.000 и 1:300.000, а да карте крупније размере (1:100.000 и 1:25.000) са овим појавама постоје само за део територије Србије (око 28%).

### *Други облици деградације земљишта*

Анализа доприноса појединих категорија начина коришћења земљишта које су заузеле урбаним развојем у Србији у периоду 1990-2012. године показује да су углавном заузимања земљишта под пашњацима, као и мешовита пољопривредна подручја.

**Табела 10. Порекло урбаног земљишта исказано кроз % различитих категорија земљишта коме је извршена пренамена**

Категорије	Заузимање у ha			
	90-00	00-06	06-12	Укупно
Пашњаци и мешовита пољопривредна одручја	2.818	2.280	1.148	5.098
Оранице и стални засади	2.468	939	1.777	3.407
Водени басени	58	0	14	58
Огољена подручја са мало или без вегетације	0	0	0	0
Природни травнати предели	12	3	8	15
Шуме и прелазно шумско подручје	2.094	1.066	1264	1.612
Мочваре	21	36	30	57

(Извор: Агенција за заштиту животне средине.)

**Табела.11. Промена намене пољопривредног земљишта (ha) и претварање пољопривредног земљишта у вештачке површине (ha), 1990-2000, 2000-2006 и 2006-2012**

Пољопривредно земљиште (ha)	Конверзија пољопривредног земљишта (ha)						Промена намене земљишта из пољопривредног у вештачке површине, као проценат пољопривредних површина. (%)
	У стамбене, услуге и рекреацију	У градилишта	У транспортну мрежу	У руднике и депоније	У индустријска и комерцијална градилишта	Укупно	
1990-2000	3515	154	6	1193	393	5262	0,12
2000-2006	1609	122	22	1166	286	3205	0,07
2006-2012	439	662	28	1028	742	2900	0,06

(Извор: Агенција за заштиту животне средине)

Укупна површина промене употребе пољопривредног земљишта у вештачке површине за периоде 1990-2000, 2000-2006 и 2006-2012 износи 3515 ha, 1609 ha и 439 ha. У процентима конверзија пољопривредног земљишта у вештачке површине је 0,12% 0,07% и 0,06% од укупне пољопривредне површине која је променила намену. Конверзија пољопривредног земљишта у стамбене површине и површине за рекреацију значајна је у преиоду 1990-2006. док се проценат конверзије пољопривредног земљишта у депоније повећава у периоду 2006-2012.

Према Просторном плану Републике Србије из 1996. године, предвиђена промена коришћења земљишта би ишла у правцу смањење пољопривредних површина и то за 310.200 ha, а у корист шумских. Највећи обим радова на унапређењу постојећих шума је планиран у Централној Србији и незнатно у Војводини. Стручном анализом реализације Просторног плана Републике Србије из 1996. године, спроведеном у мају 2008. године, констатовано је да се овај План не спроводи одговарајућом динамиком, што се види и из Табеле 12.

**Табела 8. План намене површина Републике Србије и његова реализација**

Регион		Укупна површина	Година	Пољопривредне површине		Шумске површине		Остале површине	
		ha		ha	%	ha	%	ha	%
Република бСрбија без АП Косово	Почетно стање	7.747.400	1993	5.145.200	66,4	1.983.800	25,6	618.400	8,0
	Планирано		2010	4.835.000	62,4	2.309.400	29,8	603.000	7,8
	Остварено		2005	5.112.300	66,0	1.984.500	25,6	650.600	8,4
	Планирани биланси		1993/2010	-310.200	-4,0	325.600	4,2	-15.400	-0,2
	Остварени биланси		1993/2005	-32.900	-0,4	700	0,0	32.200	0,4
Војводина	Почетно стање	2.150.600	1993	1.790.000	83,2	146.400	6,8	214.200	10,0
	Планирано		2010	1.705.000	79,3	229.300	10,7	216.300	10,1
	Остварено		2005	1.790.600	83,3	163.100	7,6	196.900	9,2
	Планирани биланси		1993/2010	-85.000	-4,0	82.900	3,9	2.100	0,1
	Остварени биланси		1993/2005	600	0,1	16.700	0,8	-17.200	-0,8
Централна Србија	Почетно стање	5.596.800	1993	3.355.200	59,9	1.837.400	32,8	404.200	7,2
	Планирано		2010	3.130.000	55,9	2.080.100	37,2	386.700	6,9
	Остварено		2005	3.321.800	59,4	1.821.400	32,5	453.500	8,1
	Планирани биланси		1993/2010	-225.200	-4,0	242.700	4,3	-17.500	-0,3
	Остварени биланси		1993/2005	-33.400	-0,5	-16.000	-0,3	49.300	0,9

(Извор: Подаци за 1993. и 2010. годину из Просторног плана Републике Србије (1996), а подаци за 2005. из „Општине у Србији 2006.“, Републички завод за статистику Републике Србије)

У билансима површина Просторног плана Републике Србије нису уважене све основне категорије земљишта. Поред пољопривредног и шумског земљишта, издвојена је још категорија „остале“ површине, а није посебно извршено издвајање грађевинског земљишта (данас нешто преко 695.400 ha, а у време доношења Плана процењује се на око 600.000 ha) који представља најскупљи имовински ресурс, на којем живи преко 4 милиона становника. Поред тога, остварене промене су се одвијале у супротности са планираним. Најдрастичнија одступања су у категорији шумско земљиште, где је настављено њихово даље интензивно смањење, на супрот планским поставкама о њиховом значајнијем повећању. Настављено је коришћење неодговарајућег земљишта у пољопривредне сврхе, с обзиром да није извршено планирано пошумљавање плитких и еродибилних ораница VI бонитетне класе и нископродуктивних пашњака VI и VII бонитетне класе, подизањем шумских појасева у заштитним зонама (дуж већих саобраћајница, изнад хидроакумулација) подизањем приградских шума искоришћавањем и рекултивацијом слободног простора на ободу градских и индустријских зона, али и смањењем ораница, као и подизањем шумских пољозащитних појасева у равничарским пределима, и затравњавањем ораница VII и VIII катастарске класе на брежуљкастим и брдовитим теренима, и друго. Просторним планом је предвиђено да се до 2010. године спроведе одређено реструктурирање намене категорије „остало“ земљиште, пре свега за потребе изградње водопривредних



система, саобраћајне и друге инфраструктуре. Имајући у виду да није рашчлањено „остало” земљиште, нису се могле проверити претпоставке о пререструктурирању ове категорије.

Имајући у виду остварене резултате, може се закључити да се није остварио кључни елемент стратегије Просторног плана Републике Србије у делу „План коришћења и заштите пољопривредног земљишта” и „План шума, шумских земљишта и ловних подручја”, који се односио на повећање степена шумовитости простора Републике, а у функцији трајног обезбеђења потреба за водом и чистим ваздухом, тако и у функцији очувања/повећања еколошког потенцијала еродираних ораница и других субмаргиналних пољопривредних земљишта, углавном на брежуљкастим и брдовитим теренима. Предложеним мерама не само да нису спречени различити видови деградације земљишног слоја, с једне стране, и побољшање производних карактеристика пољопривредног земљишта, с друге стране, већ је настављен негативан процес у коришћењу и заштити пољопривредног земљишта.

Анализом реализације поставки биланса површина Просторног плана Републике Србије уочава се даље значајно повећање категорије „остало” земљиште, иако је било предвиђено извесно смањење. Иако се ова категорија не односи само на грађевинско земљиште реално је претпоставити да се највећи део повећања односи на заузимање земљишта за различите видове изградње (стамбене, пословне).

#### *Деградација условљена позајмиштима*

Промена намене пољопривредних земљишта у Републици Србији дешава се и када се она користе као позајмишта ради потреба индустрије глинених производа, посебно у АП Војводини (Кикинда, Кањижа, Сремски Карловци, Бечеј и др). Овде се ради о потрошњи пољопривредног земљишта запремине 6 милиона  $m^3$ , а при уобичајеном ископу глине од око 6 т, долази се до података да овај губитак износи око 100 ха годишње, при чему је, због досадашњег одсуства рекулвације, уништено око 1000 ха пољопривредног земљишта.

Ископи песка и шљунка дуж речних токова у последње време такође доприносе деградацији приобалних алувијалних земљишта (Дунав, Сава, Дрина, Морава, Ибар, Пек) ниске бонитетске класе. Са око 125 постојећих шљункара, годишње се уништи око 60 ха пољопривредног земљишта, а врло често у насталим ископима настају баре и мала језера ван токова река. Слично је и са позајмиштима каменолома, ископима керамичке и ватросталне глине.

#### *Загађење земљишта тешким металима*

Присуство тешких метала у земљишту је стално, али њихов ниво и понашање, а самим тим покретљивост и приступачност за биљке зависи од бројних фактора: матичног супстрата, реакције земљишта, садржаја органске материје и глине у земљишту, механичког састава земљишта, влажности, садржаја калцијум карбоната и др. Без обзира на хемију и динамику појединих елемената, уколико је концентрација тешких метала у земљишту значајно виша од уобичајене, то указује на загађење или из антропогених извора или на њихово природно геохемијско порекло. Контрола њиховог нивоа у земљиштима се одвија преко поређења са максимално допуштеним концентрацијама за незагађена земљишта (МДК), граничним вредностима које означавају природни садржај штетних микроелемената и ремедијационим вредностима.

Испитивана земљишта Војводине у погледу садржаја тешких метала су далеко испод МДК. Изузетак чине бакар и никл, где је виши садржај бакра утврђен на малом броју узорка са локалитета Сомбора, Вршца, Сенте, Новог Сада и Панчева, и то углавном код виноградарских земљишта због вишегодишње примене бакарних препарата. Бакар антропогеног порекла у вишку присутан је и на заштићеним природним добрима, непољопривредним земљиштима АП Војводине, али у занемарљивом броју узорка. Никл прелази МДК само код два узорка на локалитету Вршца. Генерално, на подручју АП Војводине, чак и при строжијим критеријумима где су ниже вредности МДК за укупан садржај тешких метала, може се организовати органска пољопривреда.

Ситуација у централној Србији је, међутим, нешто другачија, где укупан садржај тешких метала на неким локалитетима значајно прелази МДК. Повишен садржај тешких метала није антропогеног порекла, већ се везује за геохемијско порекло и генезу појединих типова земљишта. Из истраживања је проистекла јасна слика о повезаности ултрамафитних, базних стена, као матичних супстрата за образовање земљишта и присуства појединих тешких метала, првенствено високог садржаја хрома (више од 500 mg/kg) и никла (више од 1000 mg/kg) на овим земљиштима. Према геохемијској карти (монографија –Институт за земљиште) се види да се у западној и централној Србији јављају високе концентрације никла и хрома у земљишту на серпентинитским стенама, на планинама: Златибор, Маљен и Сувобор, планинама око реке Ибра – Гоч, Чемерно, Копаоник, у Санџаку на Озрену. Поред тога, у узорцима земљишта у речним долинама Велике Мораве, Колубаре, спорадично Западне Мораве, Саве и Дунава јављају се повећане концентрације ових елемената, претпоставља се и као последица дистрибуције ових серпентинских материјала везана за делувилно-алувијалне процесе дуж водотокова. Са аспекта употребне вредности ових земљишта, међутим, опречни су приступи, јер су анализе биљног материјала гајених култура на овим просторима показали да се ради искључиво о високом укупном (псеудо-укупном) садржају ових елемената у земљишту, а да је приступачна фракција ових елемената за биљке минорна (има и истраживања где је садржај у биљци висок). Стога се ограничења везана за повишен ниво никла и хрома могу условно прихватити, што указује на обавезну контролу биљних производа и намирница које потичу са ових земљишта. Посебан проблем представља појава поплава у долинама поменутих великих река обзиром на промену оксидо-редукционих који условљавају појаву повећаног садржаја приступачних облика ових полутаната и ограничења која се могу јавити у пољопривредној производњи. Осим никла и хрома у Западној Србији су такође уочена повећане концентрације олова у околини Крупња и општини Лозница (Зајача), планина Рудник и околина, северо-источно од Новог Пазара.

Загађење тешким металима присутно је и у близини већих индустријских постројења. Најчешће се ради о олову и цинку, где се јаловина депонује на околним земљиштима, одакле се ветром разноси на земљиште и биљке. Екстреман облик деградације земљишта запажен је око термоелектрана због емитовања аеросола и гасова са  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}_x$ , као и пепела који се ветром разноси по околним земљиштима и биљкама. Потенцијално загађење арсеном и бакром је присутно у реону око Борског рудника (углавном западно од Бора), у неколико узорка у долини Тимока, као и у два узорка поред пута Жагубица – Бор, који су контаминирани истовремено и другим полутантима. Значајно повећање арсена је запажено у околини Ивањице потврђено у околини села Лисе. Арсен се углавном јавља у околини већих рудника метала као пратећи елемент (нарочито рудници олова и антимона). Већи број локалитета са повећаним концентрацијама арсена је у јужној Србији. Око Врања су узорци у

подножју Бујановачког гранитоида на еоценим седиментима и пирокластитима, а код Босилеграда на шкриљцима, где постоји налазиште фосфата, што може бити један од извора повећаних концентрација арсена. Поред тога, повећане количине овог елемента су констатоване и у неким земљиштима у близини ресавских рудника угља.

Испитивање садржаја укупних опасних материја (As, Sd, Sr, F, Ng, Ni, Rb) као и потенцијално штетних елемената (приступачан V, укупан Su и Zn) у земљиштима Србије показује варирање у широким границама. Тешки метали се претежно задржавају у површинском, органском слоју који је од изузетног значаја за продуктивност екосистема. Истраживања показују да је порекло тешких метала у земљишту првенствено гео-хемијско, изузев земљишта индустријских зона, као што су на пример фабрика цемента у Беочину (земљиште загађено никлом), фабрика акумулатора у Сомбору (земљиште загађено оловом антропогеног порекла), ваљаоница бакра у Севојну (земљиште загађено бавром и цинком), рударско-топионичарски басен Бор (земљиште загађено бавром и арсеном).

## 4.2 Притисци по секторима

### 4.2.1 Пољопривреда и деградација земљишта

Република Србија располаже са 5.096.267 ha пољопривредног земљишта што чини 65,8% њене површине (без података за територију аутономне покрајине Косово и Метохија). Са 3.293.577 ha доминирају оранице и баште, што чини 64,6% пољопривредне површине, воћњаци заузимају 4,7%, виногради 1%, ливаде и пашњаци 28% пољопривредног земљишта. У структури засејаних површина у 2011. години највећи удео имају површине под житом 62,3%, затим под крмним биљем 14,8%, индустријским биљем 14,0% и повртним биљем 8,9%.

Продуктивност пољопривреде у Републици Србији је, било у смислу продуктивности земљишта или рада, испод просека ЕУ. Један од разлога за то је низак ниво опремљености механизацијом, опремом и пратећом инфраструктуром. Нерационално и неадекватно искоришћавање земљишта у пољопривредне сврхе има негативне ефекте који се манифестују на више начина: испошћавање земљишта (стално одношење супстанце у виду жетве); прекомерна употреба минералних ђубрива (НПК); нитрификација; спирање; лоша обрада земљишта; употреба пестицида; нестручна и прекомерна употреба минералних ђубрива; екстензивно сточарство; негативна зоогена селекција; деградација плодних ливада и пашњака у непродуктивне заједнице; забаривање терена итд. Додатно, савремене агротехничке мере тј. примена тешке механизације доводе до сабијања пољопривредног земљишта. Током процеса сабијања, смањује се величина и број пора, а томе доприноси и мањак воде у земљишту. Оваква земљишта су мање способна да адсорбују влагу, што узрокује веће површинско испирање и ерозију. Такође, на овим земљиштима, засејане биљке се теже развијају јер је семе сабијено заједно са земљиштем. Активност живих организама на сабијеном земљишту се минимализује, а због недостатка кисеоника смањује се и број микроорганизама, односно, укупна биогеност земљишта. Сабијеност земљишта код различитих типова земљишта манифестује се различитим интензитетом.

Поред наведеног, одсуство контроле квалитета воде која се користи за наводњавање (најчешће су то воде које су у знатном степену загађене) негативно утиче на квалитет земљишта.

#### **4.2.2 Индустрија и деградација земљишта**

Сектор индустрије пружа многе важне економске и социјалне користи као што су производња добара и производа, обезбеђивање запошљавања и пореских прихода. Са друге стране, индустрија учествује у емисијама загађујућих материја у ваздух и воде, деградацији земљишта, генерисању отпада, коришћењу енергије и др.

Неконтролисано и неадекватно депоновање отпада као и индустријски комплекси такође имају негативан утицај на квалитет земљишта. На територији земље идентификоване су 422 потенцијално контаминирани и контаминирани локације.

На територији Републике Србије идентификовано је 398 локалитета који обухватају потенцијално контаминирани и контаминирани локалитете. Поделом на главне типове локализованог загађења земљишта, у 2014. години највећи удео у укупном броју локалитета имају јавно комуналне депоније са 45,48%, затим индустријско комерцијални локалитети са 33,92% и депоније индустријског отпада са 12,31%

Од укупног броја евидентираних локалитета, индустрија обухвата 200 локалитета. Највећи допринос локализованом загађењу земљишта има нафтна индустрија са 47,5%, затим хемијска индустрија са 16%, метална индустрија са 14% локалитета, у нешто мањем проценту су енергетска постројења са 3% и рудници са 5% удела. (Агенција за заштиту животне средине)

Проблеми загађења животне средине у Републици Србији су добрим делом резултат застареле технологије и опреме, као и ниске енергетске и сировинске ефикасности, што је донекле последица недостатка финансијских средстава за побољшање постојећег стања. Увођење система за управљање заштитом животне средине, као и чистије производње, није само у функцији заштите животне средине, већ и смањења трошкова, повећања конкурентности, технологија и вештина на међународним тржиштима и ширењу тржишног пословања.

#### **4.2.3 Енергетски сектор и деградација земљишта**

Сектор енергетике је значајан загађивач животне средине у Републици Србији. Неповољан утицај углавном потиче из електрана које користе лигнит као гориво, као и из нафтне индустрије. Технолошка застарелост енергетског система условљава и ниску енергетску ефикасност и озбиљно оптерећује животну средину.

Површинским коповима и одлагалиштима јаловине у великим рударским басенима деградирано је око 40.000 ха земљишта. Од тога природном и вештачком рекултивацијом (до сада само озелењавањем) обухваћено је мање од 20% површина. До 1991. године око 1.800 ха земље деградиране копањем лигнита је било рекултивисано. Рекултивација земљишта се врши према пројектима рекултивације, на које сагласност даје Министарство.

У околини рудника најчешћа су загађења ваздуха као последица: повећања количине прашкастих материја које настају при откопавању и вршењу транспорта по површинским коповима, издувних гасова, самопаљења угља и др.

Најчешћа загађења вода у рударским басенима настају ерозијом незаштићених одлагалишта јаловине. У више наврата дошло је до значајног загађења водотока и подземних вода услед хаваријских пробоја флотацијских брана и изливања преко 100 милиона тона флотацијске јаловине. Загађења вода проузрокују и напуштени рударски објекти из којих се неконтролисано изливају рудничке воде пуне штетних материја.

Да би се превазишли постојећи недостаци, енергетска политика је фокусирана на коришћење обновљивих извора енергије, имплементацију програма енергетске ефикасности, програма рационалне употребе енергије, на успостављање механизма чистог развоја, као и на повећање сигурности снабдевања енергијом и енергентима, и др.

#### **4.2.4 Шумарство и деградација земљишта**

Очувани шумски екосистеми најзначајнији су чинилац заштите земљишта од ерозије водом, ветром, као и других облика деградације. Промене у саставу, структури и квалитету шума неминовно утичу на истородне промене у земљишту и обрнуто. Стање шума директно утиче на стање земљишта.

Проблем деградације земљишта настаје као последица нарушавања стања шуме. Било да је изазвано антропогеним деловањем или природним феноменима (пожари, ледоломи, китине, снеголоми, ветроизвале и сл.) обешумљавање отвара пут убрзаној ерозији која представља најтежи облик деградације.

Деградација шума и земљишта није присутна само у случајевима обешумљавања или непланске сече. Негативни поремећаји у земљишту дешавају се и у заштићеним природним добрима и националним парковима и, што је својеврстан куриозитет, нарочито у првом степену заштите, где су због прегустог склопа и изостанка санитарно узгојних мера у четинарским (Копаоник, Тара) и лишћарским шумама (Ђердап, Фрушка Гора) ове површине постале својеврсне оазе и констатно тињајућа жаришта биљних болести и штеточина (Пејић, Б., 2006; 2010), са последицама по квалитет земљишта.

Најдрастичније и најбрже негативне промене у земљишту дешавају се због незаконитог и непланског газдовања, нарочито након крчења шуме на нагнутим теренима, када неминовно долази и до повређивања површинског слоја земљишта, као и неадекватног поступања ЈП у области шумарства (у домену градње шумских путева, израде и поступања по плану газдовања). Због убрзаног површинског спирања, јаружасте и бујичне ерозије, појаве клизишта неповратно се губе огромне количине земљишног материјала који у наставку засипају корита река што је засебан проблем.

Слична ситуација је и са пожарима. У брдско планинским подручјима пожари узрокују сличне проблеме као крчење шума само је њихова динамика нешто успоренија. С друге стране, обешумљавањем пешчара дејством пожара директно је погођена постојећа вегетација у свим спратовима што у кратком времену може узроковати дестабилизацију и ослобађање пескова, као и њихово ширење на површине под пољопривредним културама (дезертфикацију подручја) и последичне огромне штете по биодиверзитет, становништво и пољопривреду услед дејства еолске ерозије.

Једна од основних функција шуме јесте заштита и очување земљишта на коме се простиру, као и земљишта у њиховом залеђу (ветрозаштитни појасеви у равничарским подручјима са интензивном пољопривредном производњом).

Да би се деградациони процеси земљишта умањили и свели у прихватљиве оквире неопходно је у што краћем периоду извршити пошумљавања подручја нарочито изложених бујичној ерозији и спирању, односно обешумљених површина (искрчене шуме, пожаришта и др.), голети и напуштене пољопривредне парцеле на нагнутих теренима. Једнако хитно и значајно јесте подизање ветрозаштитних појасева са посебним акцентом на подручје АП Војводине. Реализација ових приоритета до сада није дала жељени резултат. Неопходно је поново увести накнаду за опште корисне функције шума, и форсирати концепт „плаво-зелених” коридора (очување преосталих шумских површина и отворених водотокова у урбаним и периурбаним подручјима).

Идентична ситуација је и код мелиорације изданачких и деградираних шума на квалитетним земљиштима, односно њиховог превођења у квалитетне шуме. Изданачке шуме чине чак 64,7% од укупне површине и оне не користе у довољној мери производне потенцијале станишта, што захтева појачане мелиорационе мере у циљу побољшања квалитета ових шума. Због тога је средином 20-тог века у западној Србији почело са програмом интензивног пошумљавања садњом шумских засада (*sylviculture*) који такође није дао задовољавајући резултат.

Климатске промене и поремећаји у распореду и количини падавина неки су од основних разлога неуспеха примене класичних метода пошумљавања. Глобалне климатске промене показују јасне тенденције трајања и даљег погоршања, што указује да ће и класичне технологије пошумљавања бити додатно неефикасне.

С друге стране, за ефикасно заустављање деградационих процеса у земљишту кроз пошумљавања неопходно је обезбедити не само успешност поступка, већ и скраћење времена достизања функционалне намене шумских засада, због чега будућа пошумљавања морају бити спроведена применом нових технологија пошумљавања које задовољавају ова два услова. Такве технологије у Србији већ постоје и у примени су управо код пошумљавања сушних подручја (Пејић и сарадници 2014).

#### **4.2.5 Урбанизација и деградација земљишта**

Трајни губитак пољопривредног земљишта у Републици Србији везан је за урбанизацију и развој инфраструктуре (енг. „*sealing soils*”). Зона ширења урбаних центара и радних активности (развој градских и сеоских насеља, саобраћајница, изградња фабрика, рудника, хидроелектрана, изградња аеродрома, позајмишта материјала и сл.) односи се углавном на плодна, равничарска земљишта, на чијој периферији долази и до депопулације становништва које мигрира у градске зоне. Укупна површина конверзије пољопривредног земљишта у вештачке површине за период 1990-2012. износи од 11.367 ха. Највише пољопривредног земљишта у овом периоду заузима стамбени сектор. (Агенција за заштиту животне средине).

На примеру града Београда, претежно концентрично ширење града у односу на градски центар довело је до заузимања значајних површина за становање, што је у појединим зонама изазвало дисбаланс у планираним наменама земљишта и прерасподелу урбаних функција. Проблем нелегалне градње изражен је на читавој територији града, а претежно у његовим рубним деловима. Последице бесправне

градње се огледају кроз: запоседање пољопривредних површина, шума и шумског земљишта на подручју и у околини града, деградацију и уништавање природних вредности, изградњу на површинама од јавног интереса - коридорима саобраћајних и инфраструктурних система, изградњу на геолошки нестабилним и угроженим теренима.

#### **4.2.6 Рударство и деградација земљишта**

Одређене активности човека везане за искоришћавање природних ресурса из земљишта условљава његов тренутни губитак, као што је то рад рудника угља и метала, настајање позајмишта земљишта, искоришћавање шљунка и песка при ободу река. Са престанком ових активности, створена су деградирана земљишта (тзв. депосоли), која најчешће захтевају озбиљне мере санације и ремедијације ради њиховог враћања у првобитно стање или у функцију продуктивног природног ресурса. Ово је врло значајан проблем везан за земљиште као природно добро и везује се за искоришћавање других природних ресурса (минерали и сировине), што је у пракси врло често комбиновано са настајањем неких других природних целина (језера, баре и сл.).

Искоришћавање земљишта на овај начин је уско везано за укупан развој привреде Републике Србије, па заслужује пуну еколошку и/или економску пажњу. Стога је ово питање регулисано Законом о пољопривредном земљишту, према коме при промени намене земљишта постоји обавеза корисника да земљиште врати у првобитно стање. Мада је циљ овог акта обавеза очувања овог природног ресурса, у пракси, првенствено због недостатка материјалних средстава, као и укупне кризе која је владала на овим просторима, мелиоративне мере на овим земљиштима (депослима) нису систематски спровођене, а пошто се углавном ради о пољопривредном земљишту, на њима је ретко поновно успостављана пољопривредна производња. Као последица, формиране су црне еколошке тачке, које потичу од ископа угља, ископа руде и др.

Експлоатација угља на површинским коповима доводи тренутно до губитка земљишта, а ископом јаловине (слоја земље изнад угља) настају депосоли који се депонују на површини земље или деловима ископа. Сви проблеми везани за ова земљишта су у Републици Србији евидентирани и односе се површинске копове угља Електропривреде Србије, који тренутно захватају око 12.000 ha, са тенденцијом да се сваке године ископима захвати нових 200 ha. Ради се о зони рудника Колубаре и Костолца, а настали депосоли су углавном на површинама које су прекривала плодна алувијална земљишта. Данас се оба региона могу сматрати црним еколошким тачкама, пошто од 90-тих година рекултивација на овим просторима готово да није предузимана. Плодна, пољопривредна земљишта су практично уништена, а на местима где је извршен ископ, за формиране депосоле слободно се може рећи да немају производни потенцијал. Стога, технологија која се тренутно примењује при ископу и експлоатацији лигнита, без ревитализације депосла и формираних пепелишта термоелектрана, има за последицу бројне еколошке, геоморфолошке и хидролошке промене.

Квалитет земљишта је угрожен и у другим рударским областима, који поред тога што су потрошачи земљишта, неадекватним одлагањем јаловине са металичним састојцима и потпуним одсуством планске рекултивације, деградирају и ободне површине ових басена (Тимочки, Косовски и Копаонички рударски басени). Проблем је и у томе што

је при ископу руде, јаловинска маса (депосоли) неколико десетина пута већа од масе руде, а у односу на ископ угља, деградација ових земљишта далеко драстичнија. При овој деградацији, настале површине депосола су углавном девастиране и без вегетације.

Ови изразито запуштени еколошки простори узроковани недостатком еколошке свести, затим, економским, социјалним и миграционим факторима, данас у Републици Србији захватају површину од око 3.000 ha. Један од добрих примера представљају напуштени копови Рударског басена „Колубара” у западној Србији, који су пошумљени или пак претворени у пољопривредно земљиште. На око 120 km<sup>2</sup> на којима се укупно четири угљенокопа „Колубаре” тренутно се користи око 1.200 ha рекултивисаних површина (око 850 ha под шумом и око 300 ha под кукурузом, пшеницом и детелином). Поред напуштених копова, обнављају се и јаловишта на којима ће се узгајати пољопривредне културе за производњу биомасе као еколошког горива.

#### **4.2.7 Депоније и деградација земљишта**

Поступање са комуналним (и другим категоријама) отпада, на начин да се не поштују услови заштите животне средине (вишедеценијски формирана одлагалишта отпада, која су постала „званичне градске/општинске депоније”, до формирања нових – правих депонија, које су пројектоване и функционишу по условима интегралне заштите животне средине), може се узети да проузрокује, на одређени начин, деградацију земљишта које ће, по престанку одлагања отпада на овим локацијама, бити потребно довести у стање за будућу намену. Према подацима Агенције за заштиту животне средине (Извештај о стању животне средине за 2010. годину), на простору Републике Србије лоциране су 164 депоније које користе општинска јавно комунална предузећа за одлагање отпада, а које не задовољавају техничке и санитарне услове предвиђене прописима ЕУ, и још увек јако велики број „дивљих депонија”, које значајно доприносе деградацији земљишта.

Депоноване великих количина индустријског отпада који настаје сагоревањем лигнита у термоелектранама је такође један од значајних узрока деградације земљишта. Према подацима Електропривреде Србије, у Републици Србији се под пепелиштима налази 1.200 ha, на којима се годишње изручи око 6,5 милиона тона пепела. Највећа пепелишта су у ТЕ „Никола Тесла” А и Б, која заузимају простор од преко 800 ha, док се пепелиште у Костолцу простире на око 250 ha. Загађења које се ствара развејавањем, као и даноноћним радом термоелектрана, непосредно утиче на квалитет здравља популације, а затим на квалитет површинских, подземних вода и земљишта. Као мера заштите у случају еолског развејавања пепела, спроводи се рекултивација депонија. Састоји се у њиховом пошумљавању (саде се црни бор, сибирски брест, липа, багрем и др.), као и у засејавању траве. Поред тога, постављају се системи прскача за квашење насипа и заливање трава и системи топова за квашење сувих површина унутар равног дела депоније.

Уколико се не искористи, пепео се третира као отпад. За разлику од развијених индустријских земаља где степен искоришћености пепела варира од 84% у Јапану, 70% у Кини, 56% у Европској унији, 32% у САД (АСАА 2001; Сао и сарадници, 2008) у Србији се искористи свега 2,7% пепела и то пре свега у индустрији цемента док се највећи део пепела депонује на отвореном простору, тако да је до данас, у Србији



депоновано 250 – 300 милиона тона пепела на депоније које заузимају више од 1.500 ха обрадивог земљишта (Животић и сарадници, 2012; Павловић и Митровић 2013; Поповић и сарадници, 2013).

Поред тога, у Војводини постоје и привремене депоније исплаке од нафтних бушотина, на депонију у Новом Милошеву се одлаже 600.000 m<sup>3</sup> исплаке годишње (Стратегија о управљању отпадом за период 2010-2019).

#### **4.2.8 Саобраћај и деградација земљишта**

Саобраћај представља изузетно важну привредну грану Републике Србије због његовог врло значајног утицаја, пре свега на привредни раст неког региона (директно и индиректно, растом и развојем других привредних грана), као и на конкурентност привреде, регионални развој и демографске токове, а представља и најбржи пут у процесу интеграције привреде Србије у европске привредне токове. Са друге стране саобраћај и саобраћајна инфраструктура имају негативне утицаје на земљиште и животну средину уопште.

Друмска возила су један од главних извора емисија загађујућих материја у ваздух у Републици Србији, посебно у већим градовима. Емисијом издувних гасова долази до ослобађања SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, прекурсора O<sub>3</sub>, честица и олова у атмосферу, чиме се значајно смањује квалитет ваздуха, па самим тим и земљишта. Као потенцијална опасност за загађење земљишта јесу акцидентне ситуације у превозу опасних материја. Систематски мониторинг стања и утицаја саобраћаја на квалитет земљишта, воде и ваздуха у Србији не постоји.

Агенција за заштиту животне средине је у свом Извештају о стању земљишта за 2011. год. представила резултате пројекта „Испитивање присуства опасних и штетних материја у пољопривредном земљишту на најважнијим ратарским и повртарским културама у зони аутопута E75” које је водио Институт за земљиште, Београд. Том приликом, вршено је праћење квалитета земљишта тј. присуство и дистрибуција укупног садржаја опасних и штетних материја (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) у површинском хоризонту (0-30cm) који има највећи утицај на биљке, у урбаним зонама на 175 локалитета у седам градова. Испитивање земљишта је показало прекорачења граничних вредности појединих параметара и потребу за детаљним истраживањима на појединим локалитетима. Такође је утврђено да поред геохемијског постоје и антропогени утицаји који су довели до повећања концентрација појединих полутаната.

#### **4.2.9 Туризам и деградација земљишта**

Попут других привредних грана, и туризам утиче на квалитет животне средине као потрошач природних и других ресурса: земљишта, воде, горива, електричне енергије и хране, али и као произвођач значајне количине отпада и емисија. Потенцијални негативни утицаји туризма на животну средину изражени су кроз притисак на природне ресурсе, живи свет и станишта, као и стварање отпада и загађење. Директне и највидљивије последице туризма на деградацију земљишта огледају се у изградњи ски стаза у најосетљивијим високопланинским (субалпским) подручјима, у коју сврху се крче шуме и жбунаста вегетација, повређује површински слој земљишта и стварају услови за убрзано спирање органског материјала, земљишта и иницирање те последичне ерозије.

Са друге стране, туризам има велики интерес да одржи квалитет животне средине на високом нивоу, тако да је чиста и здрава животна средина врло важна претпоставка његовог успешног развоја Србија је 2002. године у Јоханезбургу као пример одрживог развоја представила одрживи туризам, односно туризам постављен на концепту одрживог развоја. Позитивни ефекти туризма у односу на животну средину огледају се у чињеници да је реч о делатности која тежи ка адекватном коришћењу природних ресурса, унапређењу предела и одржавању еколошких, економских и социо-културних вредности локалне заједнице. Равнотежа између ове два, често супротстављена приступа развоју одређеног подручја од кључног значаја за одрживо газдовање, нарочито је изражено у заштићеним природним добрима што се најбоље види на примеру Националног парка Копаоник, где је неуравнотежени развој туристичке понуде на рачун животне средине неминовно узроковао крупне поремећаје у изгледу и саставу постојећих екосистема.

### **4.3 Економска и еколошка предвиђања за деградацију**

#### **4.3.1 Утицај економског развоја на деградацију земљишта**

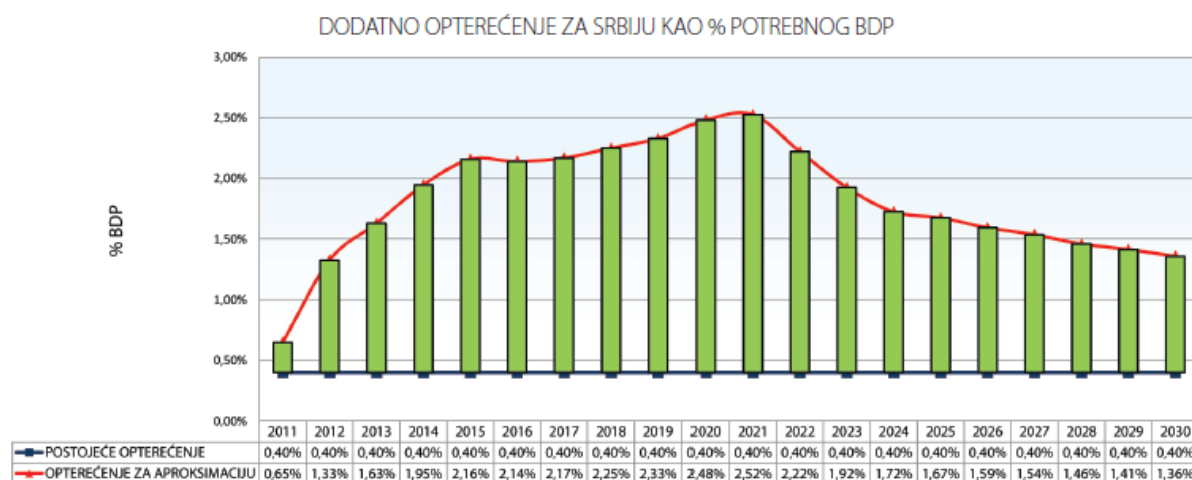
Данас се питањима деградације земљишта све више посвећује пажња, али је задњих деценија, првенствено после распада СФРЈ, ратних дешавања, политичких потреса, био смањен интерес за ову проблематику. Наведена дешавања, међутим, имала су и одређени позитивни ефекат на очување земљишта, јер је са слабењем економске моћи друштва била и смањена активност човека у домену искоришћавања земљишта преко ископа минералних сировина, рада индустријских загађивача, примене заштитних средстава и минералних ђубрива. Ово смањење притиска индустрије на животну средину на просторима Републике Србије било је видљиво дуги низ година, међутим, имајући у виду економски ослабљену државу, минимизирана су и улагања у заштиту животне средине, да практично и није било неке систематске контроле корисника земљишта, нити његових потенцијалних загађивача. Као последица свега, изражен је недостатак систематских и прецизних података о површинама које су угрожене наведеним узроцима деградације, а проблеми везани за земљишта дефинишу се на основу пресека стања, појединачних истраживања и глобалних анализа.

На примеру војвођанских чернозема, где су рађене анализе земљишта 90-тих година (макропројекат Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде „Контрола плодности и садржај опасних и штетних материја у земљиштима Србије”), а потом истраживање 2002–2004. године које је спроведено на истим локацијама (Бечеј, Бачко Градиште, Футог, Каћ, Адашевци), омогућава поређење резултата, што индицира тренд смањења органске материје за око 0,05–0,2%. Истина, ово смањење органске материје код чернозема би свакако требало бити далеко занемарљивије у односу на смањење органске материје код већине киселих земљишта централне Србије (земљишта: 4,7,8,9,10,11), о чијој деградацији не постоје ни систематски, већ само индикативни, истраживачки подаци. Као земљишта која су знатно слабије снабдевена органском материјом (просечно 1,0–2% хумуса), она се налазе у климату са далеко више падавина, које доприносе даљем испирању база из органског комплекса, повећању киселости и слабењу стабилности органског комплекса који је тако подложнији минерализацији. Стога, истраживања у наредном периоду би требало фокусирати не

само на проблеме смањења органске материје услед недовољног уноса органских ђубрива, већ комбиновати са истраживањима која се односе и на климатске промене, где повећање температуре земљишта и количине падавина утиче на смањење органске материје.

Мада и друге земље трпе притисак њиховог економског развоја, где рецимо Немачка дневно губи 116 ha земљишта, Аустрија 12,1 ha, Словенија 11 ha, претпоставља се да ће се у Републици Србији овај процес у наредним годинама значајно интензивирати. Уколико би се губитак земљишта пројектовао према садашњим годишњим губицима, у наредном периоду (30 година) би износио око 180.000 ha, па је јасно да овај трајни губитак земљишта захтева пуну државну контролу. Треба тежити да се трајни губитак земљишта усклади са стварним потребама друштва, да би се у што мањем обиму умањила корисна обрадива површина. Ово је такође посебно важно са аспекта очувања његовог квалитета током коришћења у домену урбанизације и развоја инфраструктуре, индустријских, рударских, енергетских и осталих активности.

У складу са проценама које су дате у Националном програму заштите животне средине и у извештају „Потребе Републике Србије за међународном помоћи у периоду 2011-2013. године” тренутно се издваја 0,4% БДП за ресор животне средине. Иако је стварно издвајање из БДП за животну средину у Србији вероватно много веће, могуће до 0,9% БДП, управо због непостојећих доприноса са локалног, индустријског и приватног нивоа који нису узети у обзир, не постоје одређени и доступни докази да измене слику од 0,4%. Утицај апроксимационих напора на српски БДП је приказан на Слици 10.



Слика 11. Апроксимативно оптерећење на БДП до 2030. године.

Додатни БДП који је издвојен за ресор животне средине ће достићи 2,1% током 2021. године, укупно износећи 2,5% са садашњих 0,4%. Уколико је садашња слика тачна да ће БДП који се сада издваја за животну средину достићи скоро 0,9%, као што је претходно предложено, укупан терет може да достигне 3%. То је и даље ситуација са којом се може управљати и у складу са свим искуствима других земаља у транзицији. Први прорачун који се мора урадити како би се припремио Финансијски план односи се на „финансијску празнину”, која се дефинише као износ трошкова који се не може надокнадити кроз накнаде наплаћене од потрошача. То ће представљати разлику између укупних трошкова и приуштивости (Слика 13).



Слика 12. Разлика укупних трошкова и приуштивости до 2030. год. на годишњем нивоу

Износи су битни и рапидно расту и представљају веома битан извор финансијских средстава. Финансијски планови припремљени за секторске стратегије наводе, са друге стране, да је потреба у осталим секторима прилично у раскораку са финансијским механизмима, за део финансијских средстава који треба да обезбеди јавни сектор. Пројектујући текућа финансијска средства, очекује се да ће сектори отпада, ваздуха и климатских промена остварити вишак финансирања, са 496 милиона евра и 136 милиона евра сваки до 2020. године, након приступања ЕУ (претпостављеног за 2019. годину), док ће сектор индустријског загађења и нарочито воде, остварити озбиљан мањак финансијских средстава, са 2 милијарде евра у сектору вода и 300 милиона евра у сектору индустријског загађења.

Осим у секторима вода, отпада и климатских промена, Националном стратегијом за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08 и 16/11) нису посебно предвиђени финансијски механизми који се односе на заштиту земљишта. Институције које су утврђене као надлежне за реализацију одређених активности/мера и пројеката обавезне су да у своје годишње оперативне планове уврсте и те активности/мере и пројекте и да их планирају у свом годишњем буџету.

Унапређена координација у планирању различитих институција са надлежностима у области животне средине неопходна је како би се решиле постојеће недоследности.

Додатни кадар са снажним економским искуством ће бити неопходан како у оквиру министарства надлежног за послове животне средине тако и у другим министарствима укљученим у заштиту животне средине, како би се обезбедили капацитети за економско финансијске анализе и планирање, као што то захтева децентрализовани имплементациони систем за ИПА1, 2 III, IV и V. Уколико се то не деси, успориће се и смањити ефикасност мобилизације кључне подршке ЕУ бесповратних финансијских средстава и неопходна накнада трошкова кроз таксе које плаћају корисници и друге економске инструменте. Имајући у виду висину тих средстава, опортунитетни трошак неефикасности у овим областима за Србију може да буде прилично висок.

#### **4.3.2 Процена угрожености и анализа утицаја на деградацију земљишта услед климатских промена и климатских варијабилности**

Климатске промене се могу дефинисати на два начина. Једна дефиниција, дефиниција Светске метеоролошке организације (енг. World Meteorological Organization, WMO) гласи: Климатске промене односе се на статистички значајне варијације како у средњем стању климе, тако и у њеној варијабилности, које трају дужи временски период (углавном декаду или дуже). Климатске промене могу да буду узроковане а) природним унутрашњим процесима или спољашњим форсирањем и б) дуготрајним антропогеним променама састава атмосфере или коришћења земљишта.

Друга дефиниција климатских промена дата је Нацртом конвенције о климатским променама Уједињених нација (енг. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC): Промене климе које су узроковане директно или индиректно људским активностима које мењају састав глобалне атмосфере и које су заједно са природном климатском варијабилношћу осмотрене током упоредивих временских периода.

Основна разлика између ове две дефиниције је што се другом дефиницијом прави разлика између климатских промена које узрокује човек и климатске варијабилности коју узрокују природни фактори. У првој дефиницији таква подела не постоји, већ се свака промена у статистичким особинама атмосфере сматра елементом климатских промена. У овом документу користећемо прву дефиницију дату од стране WMO-а.

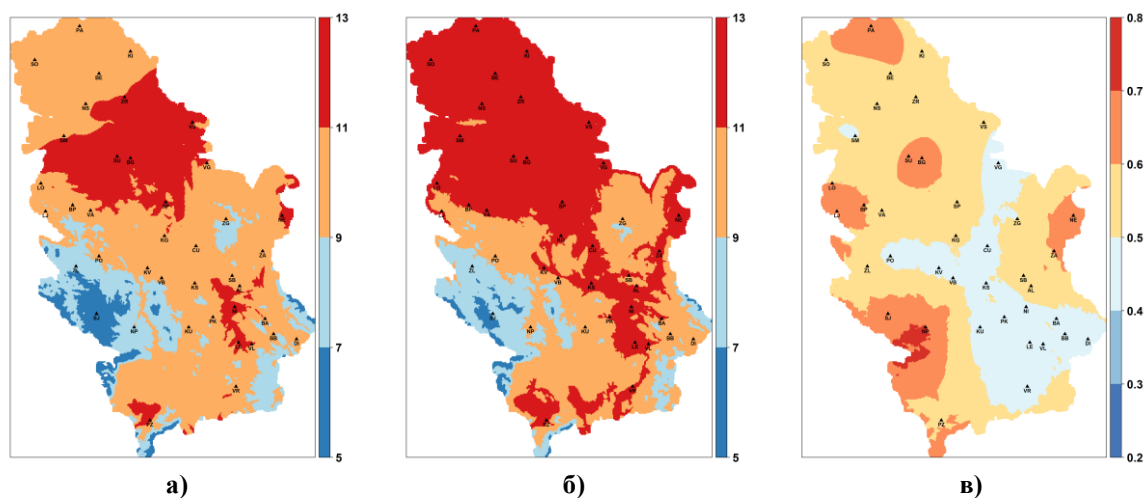
Климатске промене условљене масовном индустријализацијом заснованом на фосилном гориву постале су реалност са којом се суочавају све државе, како високо развијене, тако и земље у развоју. На Мадридској конференцији о социјалним и економским бенефитима информација и услуга повезаних са временом, климом и водама 2007. године идентификовано је пет главних изазова савременог друштва: рапидна урбанизација, економска глобализација, деградација животне средине, природни хазарди и климатске промене.

Из Четвртог извештаја Међувладиног панела о климатским променама (енг. Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report, IPCC AR4) главни закључак са веома високом поузданошћу је да је током 20. века људска активност значајно допринела променама глобалне климе. Уочене су промене температурних и падавинских образаца, као и образаца појаве екстремних временских догађаја. Од касних седамдесетих, тренд пораста температуре на глобалном нивоу је између 0,15 и 0,2°C по декади.

Изнад континената ово повећање је израженије у поређењу са глобалним просеком. Код падавина не постоји глобално изражен сигнал, већ значајна просторна и временска варијабилност. На пример, од средине 20. века годишње суме падавина су у порасту у северној Европи, а у паду у јужној Европи у којој се налази и Србија. Поред промена у основним климатолошким елементима, у многим земљама примећене су промене у учесталости и интензитету екстремних временских и климатских епизода повезаних са падавинама, попут пљусковитих падавина, жестоких олуја, поплава и суша. Поменути екстремни догађаји имају велики утицај на друштво и екосистеме.

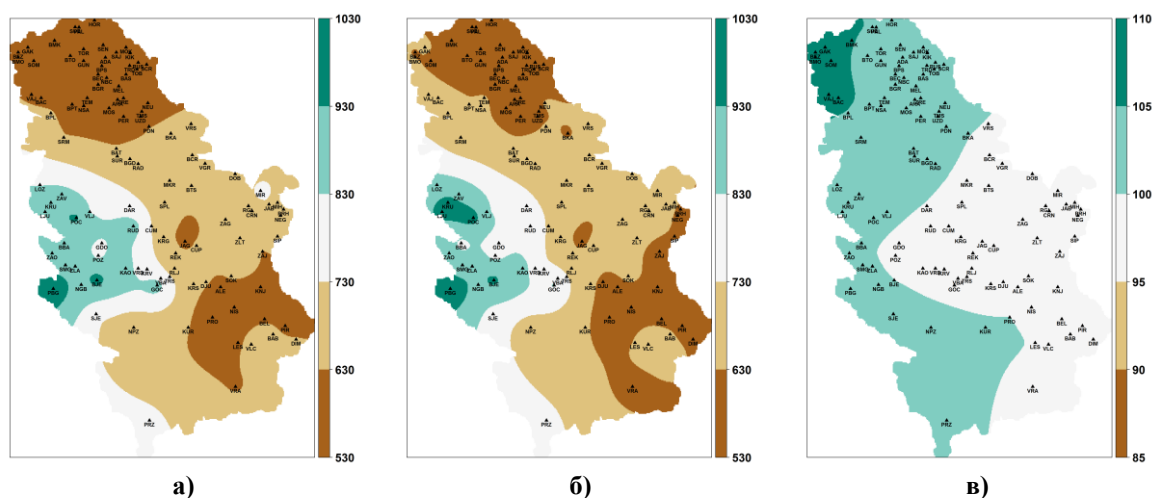
На слици 12 (а,б,в) су приказане просторне расподеле температуре за стандардни климатолошки период 1961-1990. година и климатолошки период 1981-2010. година,

као и просторна raspodela odstupaња између ова два периода. Осмотрено је повећање температуре у целој замљи, највише на северу и планинским пределима на југозападу, до 0,8°C, а најмање у југоисточним деловима Србије, до 0,5°C.



Слика 13. а) Raspodela температуре за период 1961-1990., б) Raspodela температуре за период 1981-2010. и в) Odstupaња температуре за период 1981-2010. у односу на период 1961-1990.

На слици 13 (а,б,в) су приказане просторне raspodele количине падавина за стандардни климатолошки период 1961-1990. година и климатолошки период 1981-2010. година, као и просторна raspodela odstupaња између ова два периода. Осмотрено је повећање количине падавина на северу и западу територије до 5%, док је на остатку територије забележен пад до 5% у односу на просечну количину падавина.



Слика 14. а) Raspodela количине падавина за период 1961-1990., б) Raspodela количине падавина за период 1981-2010. и в) Odstupaња количине падавина за период 1981-2010. у односу на период 1961-1990.

Да би се добила представа о осмотреним променама временских и климатских екстрема, Стручни тим за детекцију климатских промена и индексе (енг. Expert Team on Climate Change Detection and Indices, ETCCDI) дефинисао је основни скуп од 27 описних индекса екстрема. Поред назива „описни индекси екстрема” користе се и називи „индекси климатских екстрема”, „индекси климатских промена”, „климатски индекси” или „ETCCDI индекси”. Њима се описују фреквенција, амплитуда или

трајање температурних и падавинских екстрема. Ови индекси се односе на такозване умерене екстреме (енг. moderate extremes) који се типично јављају неколико пута током једне године.

На сликама 16 и 17 су приказани одабрани температурни индекси који су дефинисани као:

*SU* Летњи дани (енг. *Summer Days*) представља број дана у години у којима је дневна максимална температура преко 25°C;

*FD* Мразни дани (енг. *Frost Days*) представља број дана у години у којима је дневна минимална температура испод 0°C;

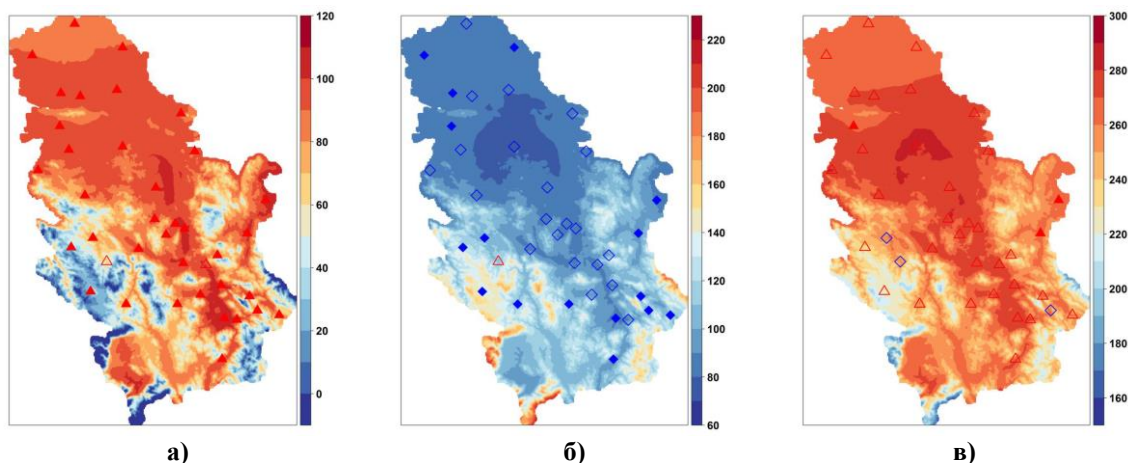
*GSL* - Дужина вегетационог периода (енг. *Growing Season Length*) представља број дана у години између прве појаве 6 узастопних дана са средњом дневном температуром већом од 5°C и прве појаве 6 узастопних дана са средњом дневном температуром мањом од 5°C;

*CWD* - Дужина кишног периода (енг. *Consecutive Wet Days*) је падавински индекс трајања који представља максималан број узастопних влажних дана током године. Влажни дани су дани у којима је количина падавина већа или једнака 1 mm;

*RX5day* - Највећа петодневна сума падавина (енг. *Highest 5-day Precipitation Amount*) је падавински апсолутни индекс који представља максималну петодневну суму падавина у години;

*R20mm* - Веома пљусковити дани (енг. *Very Heavy Precipitation Days*) је падавински индекс са апсолутним прагом који представља број дана у којима су дневне суме падавина веће или једнаке 20 mm током године

Индекси су израчунати на основу дневних вредности минималне и максималне температуре као и количине падавина за период 1961-2012. година.



Слика 15. а) Летњи дани (SU), б) Мразни дани (FD) и в) Дужина вегетационог периода (GSL)

У већем делу Србије, број летњих дана у години (Слика 16а) кретао се у интервалу од 70 до 110 дана, док је у планинским областима западне, југозападне и југоисточне Србије овај број знатно мањи, и износи од 0 до 50 дана у години.

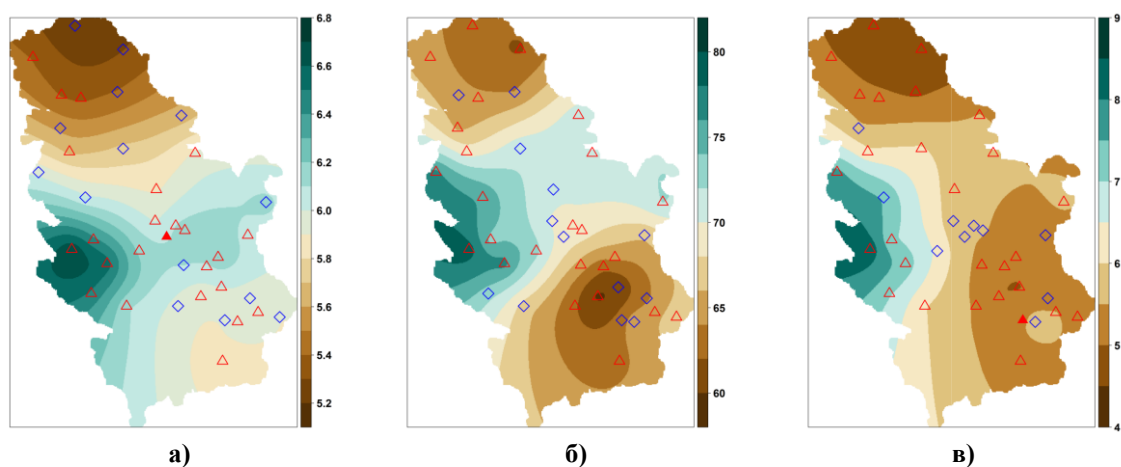
Растући тренд овог индекса у целој Србији је јасно уочљив и статистички значајан што указује на значајно повећање броја летњих дана у години на целој територији Републике Србије.

Планинске области Србије имају просечно највећи број мразних дана (Слика 16б), од 140 до 220 дана у години. Северни делови земље, котлине и долине великих река имају знатно мањи број мразних дана у години, од 60 до 130.

Број дана са мразем има опадајући тренд за посматрани период који је значајан на југу и југозападу земље. Овакав тренд указује на пораст минималних температура као последицу отопљавања.

Дужина вегетационог периода за период 1961-2012. (Слика 16в) кретала се у интервалу између 160 и 300 дана у години. Просечно, најдужи периоди забележени су у нижим равничарским пределима земље, док просечна дужина вегетационог периода у планинским областима износи од 160 до 240 дана годишње.

Дужина вегетационог периода се углавном продужава, али не показује значајан тренд осим у Тимочној крајини и Срему.



Слика 16. а) Дужина кишног периода (CWD), б) Највећа петодневна сума падавина (RX5day), в) Веома пљусковити дани (R20mm)

Максимална дужина кишног периода током године (Слика 17а) уочава се у југозападној Србији, са просечном вредношћу индекса од 6,1 до 6,8. У централној, јужној, југоисточној и источној Србији, ова вредност креће се у просеку између 5,8 и 6,1. Најкраћи кишни периоди, карактеристични су за север Србије, где је максималан број узастопно влажних дана између 5,1 и 5,7.

На 24 од укупно 38 испитиване локације тренд индекса је растући за период 1961-2012, док је на 14 станица тренд индекса дужине кишног периода опадајући. Не постоји јасан сигнал који би указао да је током посматраног периода забележен значајан пораст или смањење дужине кишног периода за територију Републике Србије.

Максималне петодневне суме падавина у години (Слика 17б) забележене су у западној Србији са вредношћу од 80 mm, док је на северу и југоистоку земље та сума у интервалу од 60 mm до 70 mm.

Знак тренда индекса RX5day је различит. Број станица на којима је забележен пораст максималне петодневне суме падавина у години је 25, док је на 13 станица у паду, и то највише у централним и југоисточним деловима Србије. Статистичка значајност тренда није забележена ни на једној испитиваној локацији, што указује да за период 1961-2012. није било значајног пораста дуготрајних кишних догађаја на територији Републике Србије.



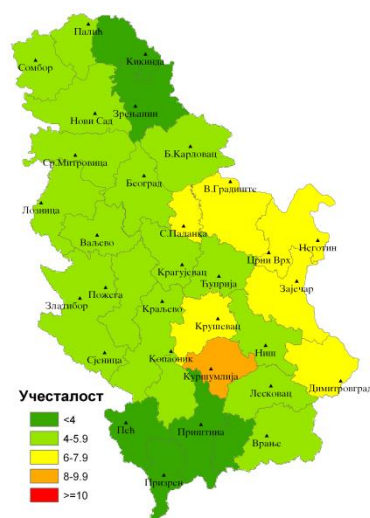
Пљусковите падавине (Слика 17в), када дневна сума падавина превазиђе праг од 20 mm, најчешће су у западној Србији и вредност индекса износи између 7 и 9 дана у години. Овај број најмањи је на крајњем северу Војводине, око 4 дана у години, док се вредности у осталим деловима Србије крећу у интервалу од 5 до 6,5 дана у години. Анализа тренда веома пљусковитих дана указује на пораст броја дана на 28 метеоролошких станица и пад на 10 метеоролошких станица.

Поред процене промене климе у Србији, заснованих на анализи трендова основних климатских параметара и индекса, посебна пажња је посвећена и анализи суше која осим негативног утицаја на пољопривредну производњу и квалитет и квантитет водних ресурса, интензивира и процес деградације и дезертификације земљишта.

Суша је природна карактеристика варијабилности климе и јавља у свим регионима света. Као природна непогода, суша настаје услед дефицита падавина у дужем временском периоду и узрокује бројне негативне последице у сектору пољопривреде, водоснабдевања, енергетике, здравља, животне средине и другим делатностима. У складу са Конвенцијом УН за борбу против суше и дезертификације (UNEP, 1994) суша је дефинисана како природни феномен који настаје када падавине значајно одступају од просечних вредности и изазивају озбиљне промене у хидролошком билансу које штетно утичу на земљишне продукционе системе.

Детаљно проучавање климатологије суше, на бази вишегодишњих низова осматрања, указује на чињеницу да је подручје Србије изложено честим појавама суше, нарочито током летњих месеци. Анализа суше, процењена на основу шестомесечног Стандардизованог индекса падавина - СПИ (Standardized Precipitation Index), показује већу учесталост појаве суше у вегетационом периоду (април – септембар) 1981 – 2010 у односу на период 1961 – 1990, док у хладном делу године (октобар – март) је број година са појавом суше на већем делу територије Србије мањи у периоду 1981 – 2010 (Слика 18). Најјаче суше регистроване су у току последње две деценије, а нарочито у североисточним, источним деловима земље.

А – вегетациони период  
1961 – 1990

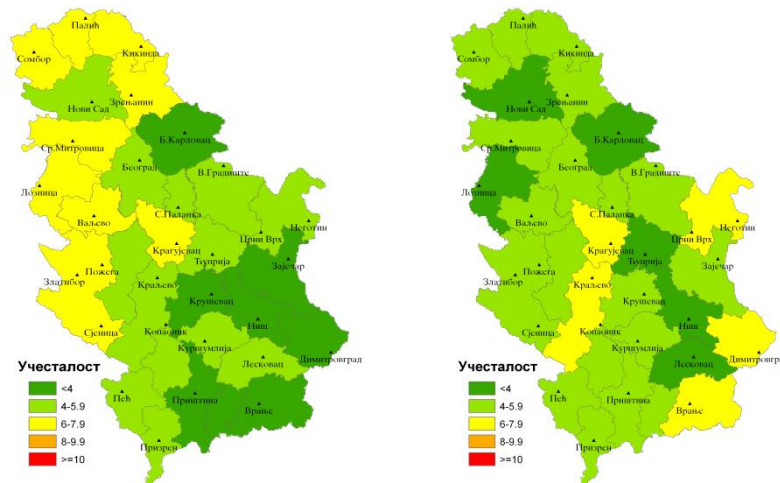


Б – вегетациони период  
1981 – 2012



В – период октобар – март  
1961 – 1990

Г – период октобар – март  
1981 – 2010



Слика 17. Учесталост суше у вегетационом периоду (А, Б) и периоду октобар – март (В, Г) за различите климатолошке периоде

#### 4.3.2.1 *Сценарији климатских промена*

За испитивање промена климатских екстрема у будућности, као подаци за израчунавање климатских индекса користе се моделске пројекције. Свака моделска пројекција поред физике и нумерике модела зависи и од сценарија емисије или концентрације гасова стаклене баште.

Постоје сценарији емисија из специјалног извештаја (енг. Special Report on Emissions Scenarios, SRES) и репрезентативне путање концентрације (енг. Representative Concentration Pathways, RCP). Сценарији емисија гасова стаклене баште производ су сложених динамичких система одређених водећим силама попут демографског развоја, социјално-економског развоја и технолошких промена. Постоји 40 сценарија сврстаних у 4 главне фамилије SRES сценарија: A1, A2, B1 и B2. У називу сценарија слово говори о развијености еколошке свести (А је економски фокус, В је фокус на животној средини), а број говори о повезаности света у будућности (1 је глобализација, 2 је регионализација). У фамилији сценарија А1 разликују се три групе сценарија: А1FI – нагласак је на интензивној употреби фосилног горива (енг. Fossil Intensive), А1В – нагласак је на уравнотеженој употреби свих извора енергије и А1Т – нагласак је на нефосилни изворима енергије.

Репрезентативне путање концентрације представљају могуће трајекторије концентрације гасова стаклене баште. Постоје четири репрезентативне путање концентрације: RCP2.6, RCP4.5, RCP6 и RCP8.5. У називима путања бројеви представљају вредности радијационог форсирања у 2100. години у односу на преиндустријске вредности. Радијационо форсирање је мера енергије изражена у  $W/m^2$  која је апсорбована и задржана у доњим слојевима атмосфере.

Процена будућних климатских услова у Србији урађена је методом динамичког скалирања коришћењем EBU-POM регионалног климатског модела (енг. *Regional climate model*). Анализа резултата је урађена за три будућа периода 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у односу на базни период 1961-1990. и за два IPCC/SRES сценарија, средњи А1В и екстремни А2 .

Испитивање могућих будућних промена индекса климатских екстрема вршено је и на основу података добијених из Нехидростатичког вишеразног модела на Б-режи

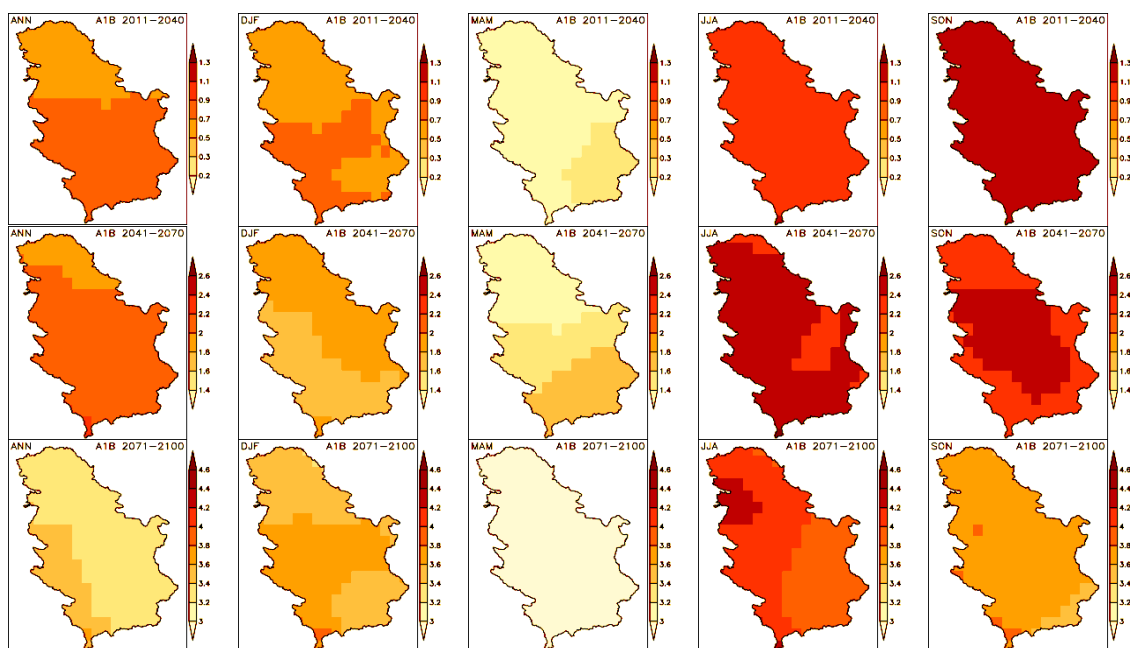
(енг. Nonhydrostatic Multiscale Model on B-grid, NMMB), са резолуцијом од 8 km, користећи бочне граничне услове из глобалног модела Евро-медитеранског центра за климатске промене (ита. Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici Climate Model, CMCC-CM) и сценарио концентрације RCP8.5. Базни период је 1971-2000.

Промене температуре и количине падавина су израчунате на годишњем (ANN) и сезонском нивоу и то за сезоне: децембар-јануар-фебруар (DJF), март-април-мај (MAM), јун-јул-август (JJA) и септембар-октобар-новембар (SON).

## Сценарио А1В за период 2011-2100.

### Промена температуре

Промена средње годишње температуре током периода 2011-2040. по А1В сценарију, у поређењу са базним периодом 1961-1990, је позитивна на целој територији Србије (Слика 19). У северном делу Србије промена средње годишње температуре је 0,5-0,7°C, док је интензитет промене у централној и јужној Србији 0,7-0,9°C. Током зимске сезоне промена је 0,5-0,9°C. Пораст температуре је најмањи током пролећа, до 0,3°C, док се најизраженији пораст температуре током јесени, од 1,1-1,3°C. У летњој сезони повећање температуре је 0,9-1,1°C.

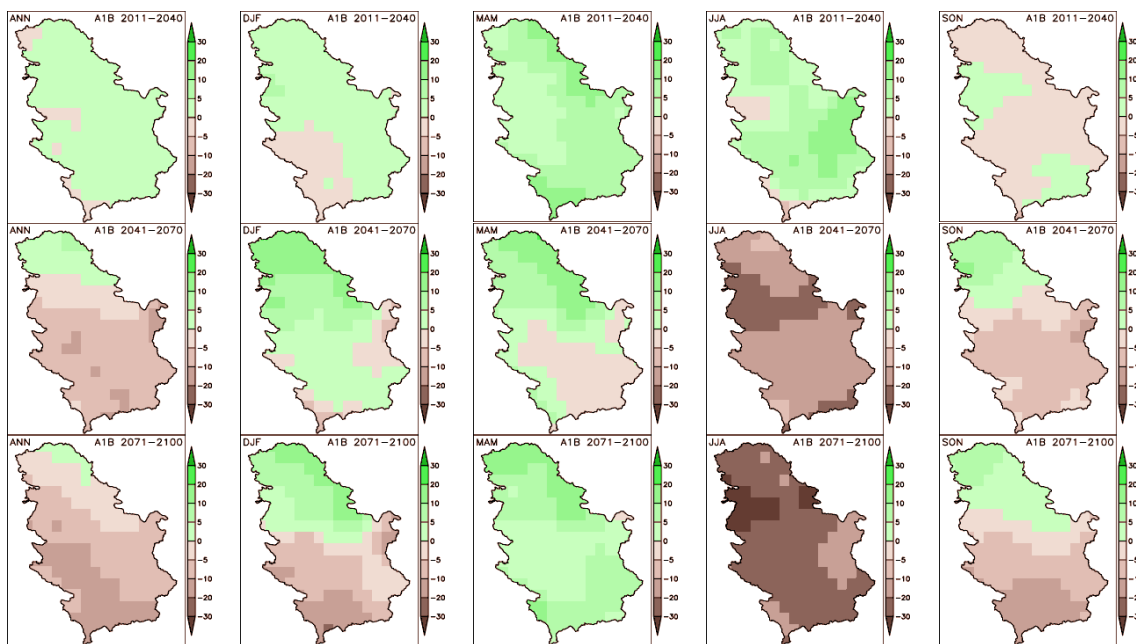


Слика 18. Промена температуре за периоде 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; А1В сценарио, на годишњем нивоу (ANN) и за четири сезоне (MPZS2015 Друга национална комуникација, у припреми)

До краја века, по сценарију А1В промена температуре наставља да се повећава, достижући вредности 3,2-3,4°C изнад целе територије Србије и преко 3,4°C у западним деловима. Пролећна сезона и даље има најмање повећање температуре, док је током лета повећање највеће, од 3,8-4,4°C. Током зиме и јесени повећање је углавном у опсегу 3,4-3,8°C.

## Промена количине падавина

Средње годишње суме падавина за период 2011-2040, по А1В сценарију, у поређењу са базним периодом показују повећање до 5% изнад највећег дела Србије (Слика 20). Током зимске сезоне смањење количине падавина се уочава само у планинским областима југозападнoг дела Србије, до 5%. Повећање количине падавина, углавном до 10%, јавља се током пролећне и летње сезоне, у највећем делу Србије. Током јесени количина падавина је мања за до -5%.



Слика 19. Промена количине падавина за периоде 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; А1В сценарио, на годишњем нивоу (ANN) и за четири сезоне (MPZS2015 Друга национална комуникација, у припреми)

До краја века годишња количина падавина наставља да се смањује. На крајњем северу земље промена је и даље у позитивном опсегу, али ка југу смањење количине падавина се повећава, идући преко 20% у јужним деловима Србије. Током зимске сезоне, на северу земље, још увек има повећања у количини падавина док се на југу уочава смањење. Током летње сезоне дефицити су преко 20% изнад највећег дела земље, а пролећна сезона је и даље окарактерисана повећањем.

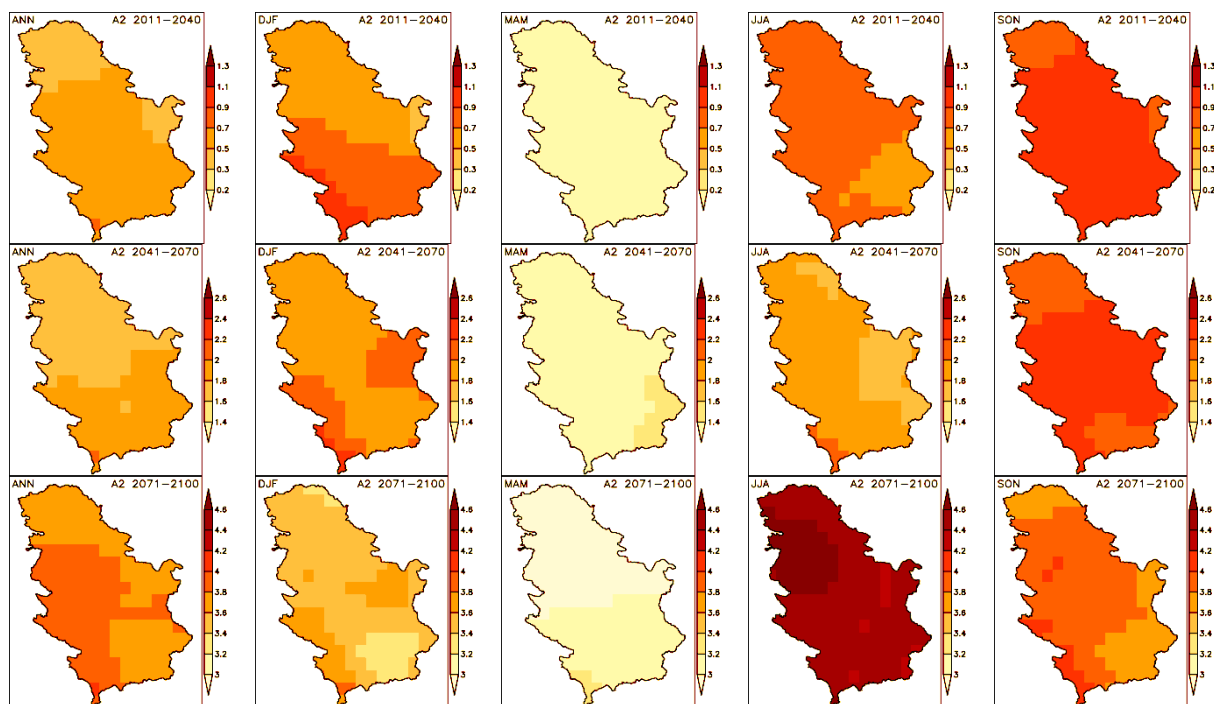
## Сценарио А2 за период 2011-2100.

### Промена температуре

Промена у средњој годишњој температури током периода 2011-2040. по А2 сценарију је позитивна и у опсегу 0,3-0,7°C (Слика 21). Повећање за зимску сезону је преко 0,5°C и у јужним деловима достиже вредности преко 0,9°C. Пролеће је сезона са најмањим повећањем, испод 0,2°C, док је јесен са највећим, преко 0,9°C. Током лета повећање у температури је у опсегу 0,7-0,9°C изнад највећег дела земље.

До краја века средња годишња температура наставља да расте, достижући вредности за 3,6-4,0°C више од вредности базног периода 1961-1990. Најмање повећање температуре се очекује у пролеће, испод 3,2°C, као и у претходном периоду. Сезона са

највећим повећањем температуре је лето, са вредностима преко 4,6°C. Током зимске сезоне повећање температуре је у опсегу 3,6-4,0°C изнад највећег дела Србије. Јесен има нешто веће повећање.

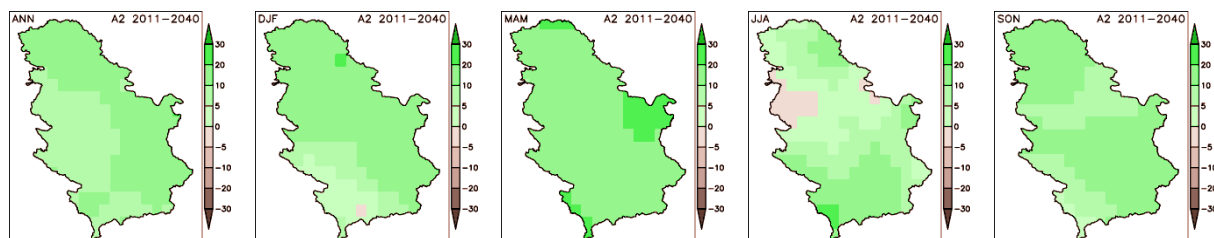


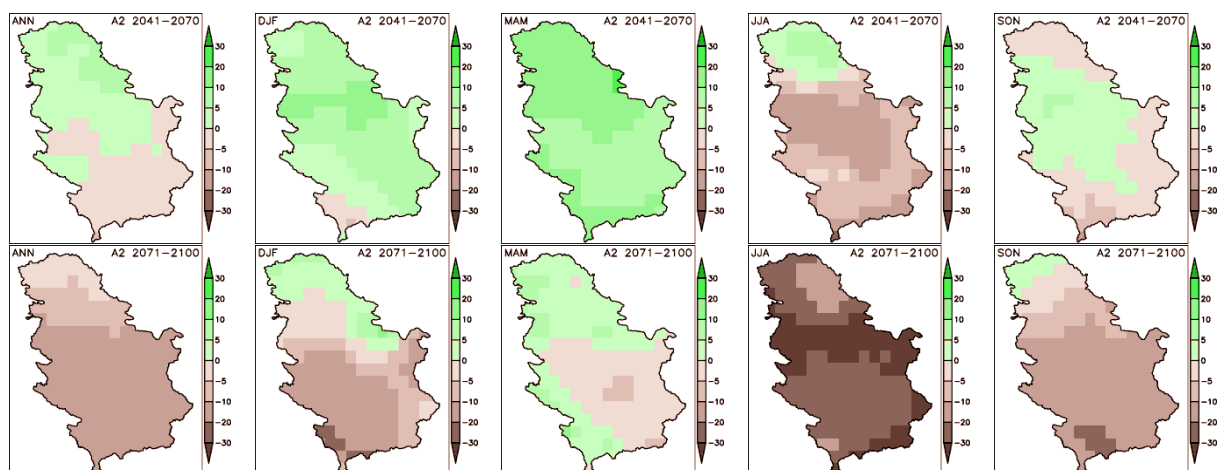
Слика 20. Промена температуре за периоде 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; A2 сценарио, на годишњем нивоу (ANN) и за четири сезоне (MPZS2015 Друга национална комуникација, у припреми)

### Промена количине падавина

Промена годишње суме падавина током периода 2011-2040, по A2 сценарију, је 5-20% (Слика 22). Током зимске сезоне повећање количине падавина је уочљиво изнад највећег дела Србије, достижући 10-20%. Током пролећа повећање количине падавина је изнад 10% на целој територији. Промене количине падавина током лета се крећу у опсегу између -5% и 10%, док је током јесени повећање количине падавина у опсегу 10-20%.

До краја века, промене годишњих количина падавина су негативне изнад целе територије Србије, са вредностима до -10% изнад Војводине и од -10% до -20% изнад других делова земље. Током зимске сезоне градијент промене иде од позитивних вредности (10%) на северу до негативних (преко 20%) на југу. Сличне промене се очекују и током јесени. Током летње сезоне, промена количине падавина је негативна изнад целе територије Србије и најекстремнија, преко -20% у највећем делу земље и са максимумом преко -30%. Пролеће има најмању промену количине падавина, углавном у опсегу од -5 до +5%.





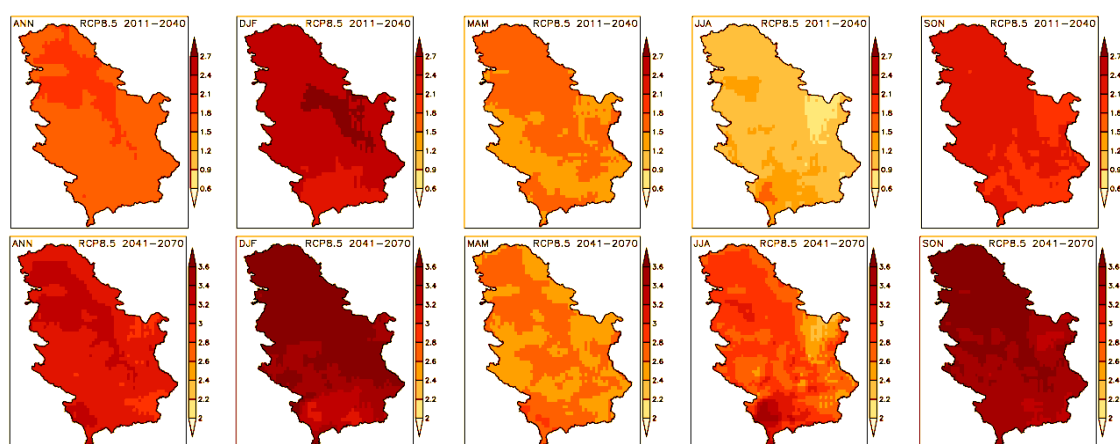
Слика 21. Промена падавина за период 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; A2 сценарио, на годишњем нивоу (ANN) и за четири сезоне (MPZS2015 Друга национална комуникација, у припреми)

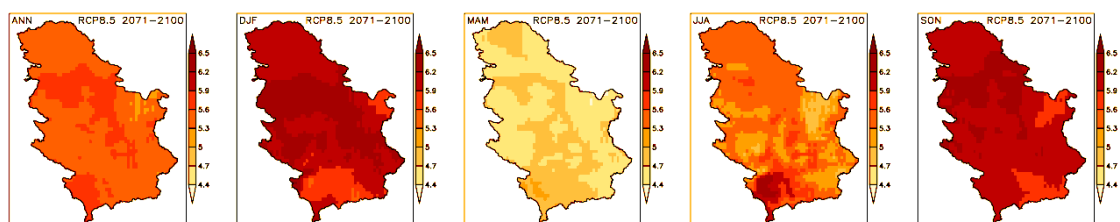
## Сценарио RCP8.5 за период 2011-2100.

### Промена температуре

Промена у средњој годишњој температури током периода 2011-2040. (Слика 23) по RCP8.5 сценарију у односу на базни период 1971-2000. је у опсегу 1,5-2,1°C (Слика 23) и то 1,8-2,1°C на подручју Војводине, и равничарских предела централне Србије. Промена за зимску сезону је највећа и износи 1,8°C до преко 2,7°C у централној Србији. Током пролећа пораст је од 1,2 до 1,8°C, а током јесени од 1,5 до 2,1°C при чему је у обе сезоне пораст већи на северу земље. Најмањи пораст очекује се за летњу сезону од 0,8 до 1,5°C.

До краја века пораст средње годишње температуре је у интервалу од 5,0 до 5,9°C. Највеће вредности се уочавају за зимску и јесењу сезону у опсегу од 5,8°C до преко 6,5°C. Најмањи пораст је током пролећа 4,4 до 5,0°C, док је током лета нешто виши од 4,7 до преко 5,9°C.



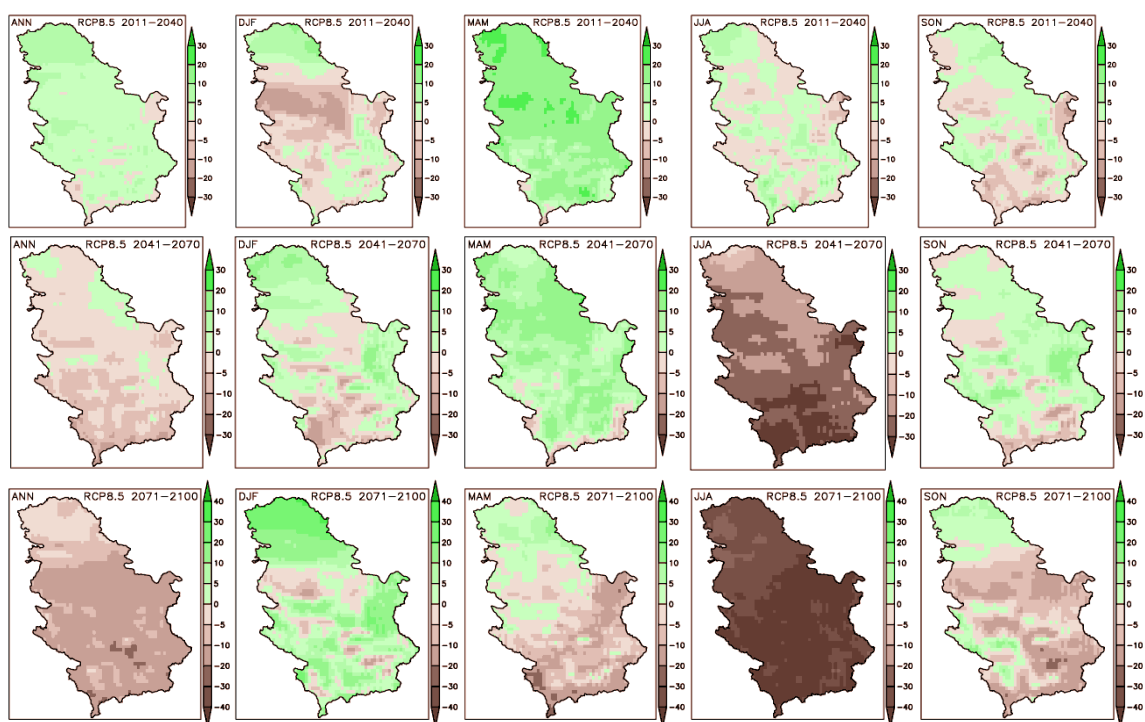


Слика 22. Промена температуре за периоде 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1971-2000; RCP8.5 сценарио, на годишњем нивоу (ANN) и за четири сезоне.

### Промена количине падавина

Промена годишњих сума падавина током периода 2011-2040, по RCP8.5 сценарију, је од 5% у већем делу земље до 10% на северу (Слика 24). Током зимске сезоне повећање количине падавина је уочљиво изнад највећег дела Србије, достижући 10-20%. Оваквој годишњој количини падавина доприноси пролећна сезона када је пораст количине падавина од 5 до 30 %. Током пролећа повећање количине падавина је изнад 10% на целој територији. Највеће смањење количине падавина је током зиме у централним деловима, до -20%. Током летње и јесење сезоне промена количине падавина налази се у опсегу од -10% до 10%.

До краја века наставља се тренд смањења количине падавина на годишњем нивоу, израженији на југу а мање изражен на северу, у опсегу од 5 до 20%. Током лета количина падавина је мања за 10 до 40% на целој територији. Мање количине падавина се очекују у централним и јужним деловима током пролећа и јесени, док је током зиме количина у границама нормале са благим порастом на северу земље.



Слика 23. Промена падавина за период 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1971-2000; RCP8.5 сценарио, на годишњем нивоу (ANN) и за четири сезоне.

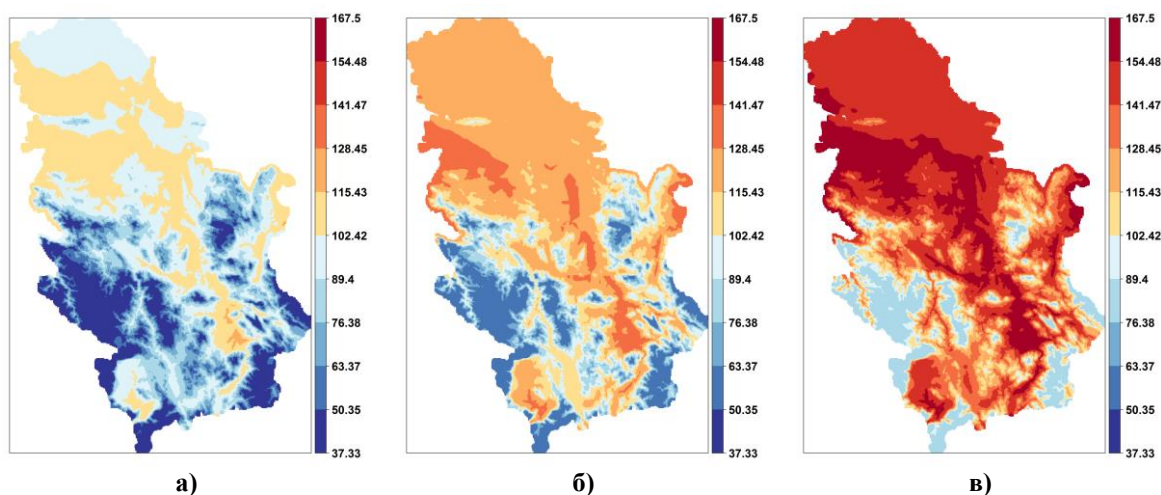
## Промена климатских индекса

На основу резултата регионалног климатског модела NMMB, (сценарио RCP8.5) израчунати су и просторно приказани климатски индекси за период 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100.

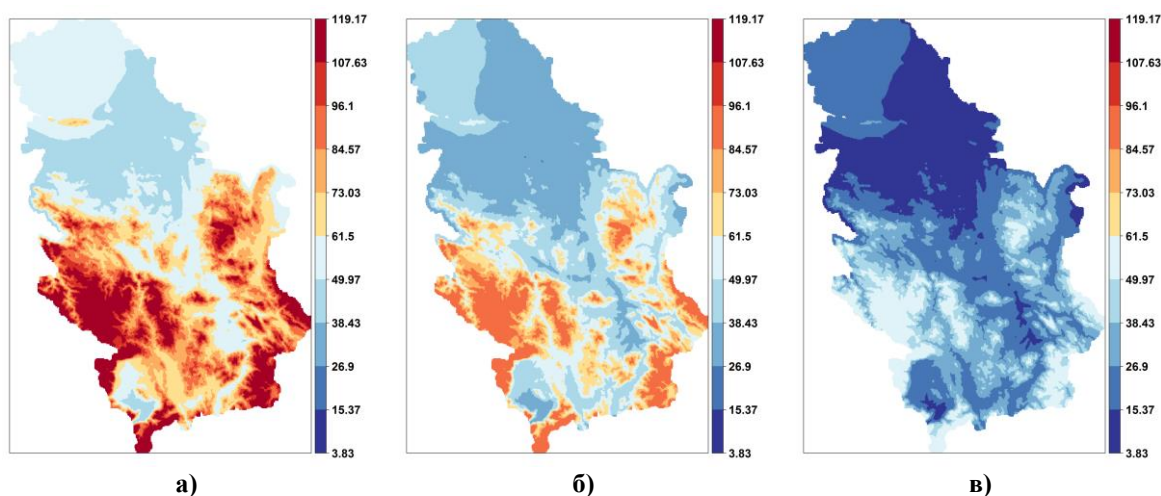
Број летњих дана (SU), број дана када је максимална температура већа од 25°C, расте у посматраним периодима од 90 до 115 дана у равничарском пределима и 50 до 90 дана у планинским пределима за период 2011-2040, и од 125 до 165 у равничарским и 90-115 дана у години у планинским пределима до краја века (Слика 25 а-в).

Број мразних дана (FD), број дана када је минимална температура мања од 0°C, током посматраних периода опада (Слика 26 а-в). Вредност овог индекса опада од 40 до 60 у равничарским и од 70 до 110 дана у планинским пределима за период 2011-2040, док су вредности оо 30 у равничарским и 35 до 60 дана у планинским пределима за последњих тридесет година овог века.

Дужина вегетационог периода (GSL) се продужава од опсега 285 до 320 дана у равничарским и 250 до 290 дана у планинским пределима за период 2011-2040, до опсега од 320 до 350 у равничарским и 295 до 320 дана у планинским пределима до краја века (Слика 27 а-в).

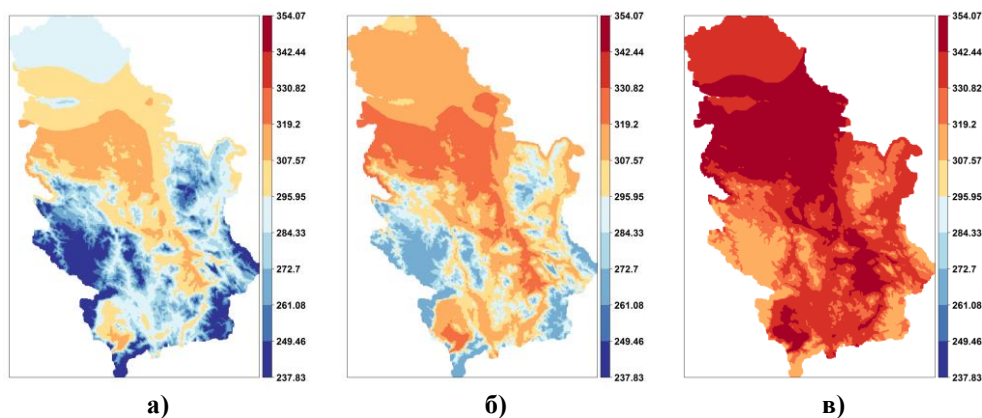


Слика 24. а) SU за период 2011-2040., б) SU за период 2041-2070. и в) SU за период 2071-2100.



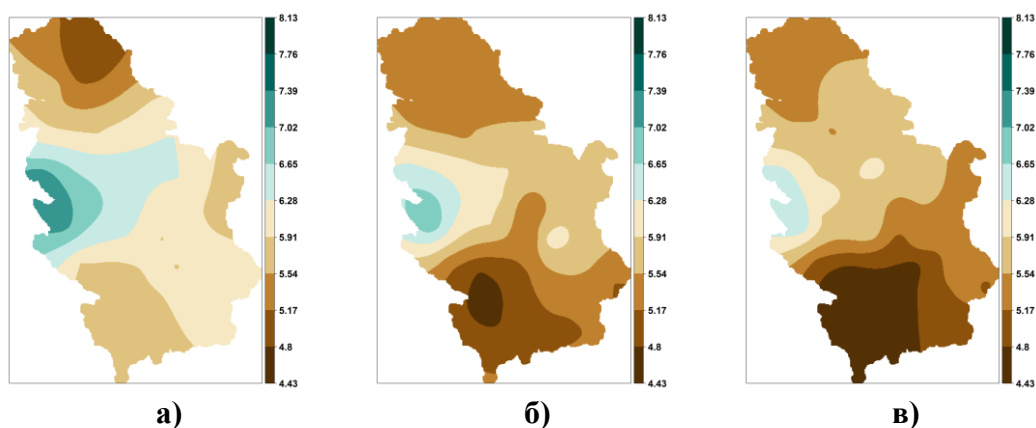
Слика 25. а) FD за период 2011-2040., б) FD за период 2041-2070. и в) FD за период 2071-2100.



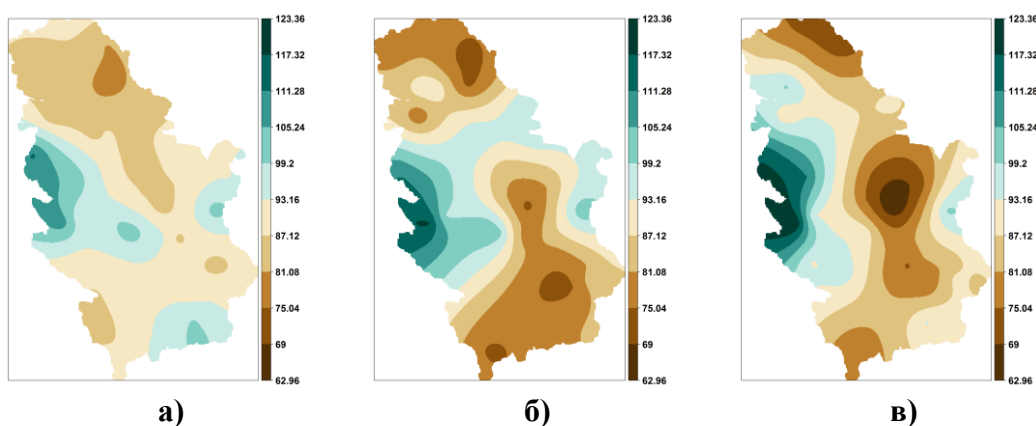


Слика 26. а) GSL за период 2011-2040., б) GSL за период 2041-2070. и в) GSL за период 2071-2100.

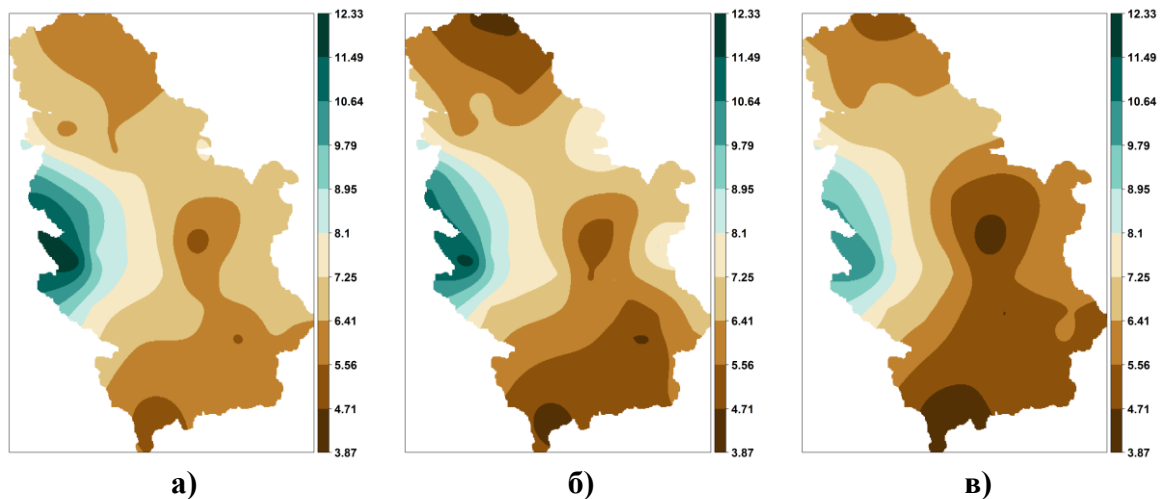
Падавински индекси показују смањење количине падавина. Број узастопних влажних дана (CWD) опада на целој територији Србије, нарочито на југу и југозападу (Слика 28 а-в). Максималне петодневне падавине (RX5day) опадају у целој земљи осим на западу где расту указујући на повећану могућност појаве повезаних дана са већим количинама падавина (Слика 29 а-в). Број дана са пљусковитим падавинама (R20mm), тј. количинама падавина већим од 20 mm опада у целој Србији до краја века, нарочито у централним и јужним подручјима (Слика 30 а-в).



Слика 27. а) CWD за период 2011-2040., б) CWD за период 2041-2070. и в) CWD за период 2071-2100.



Слика 28. а) RX5day за период 2011-2040., б) RX5day за период 2041-2070. и в) RX5day за период 2071-2100.



Слика 29. а) R20mm за период 2011-2040., б) R20mm за период 2041-2070. и в) R20mm за период 2071-2100.

#### 4.3.3 Климатске промене и еколошка предвиђања

Повећано глобално загревање и ефекат стаклене баште су у највећој мери условљени индустријским развојем, где драстично повећање концентрације емисије гасова у атмосферу ( $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2\text{O}$ ) доводи до повећавања нивоа просечне температуре на површини Земље од  $0,17^\circ\text{C}$  на декадном нивоу. Ово повећање превазилази критичан пораст од  $0,1^\circ\text{C}$ , на који екосистеми могу да се адаптирају. Истовремено, климатске промене се огледају такође и у брзом порасту просечних количина падавина од  $0,5\text{--}1\%$  на декадном нивоу, и то првенствено у већем делу северне хемисфере, посебно на подручјима средње и високе географске ширине.

Многобројна вишегодишња испитивања су показала да је садржај органске материје у земљишту веома осетљив на промене у искоришћавању земљишта, а према скорашњим подацима, његове промене су уско повезане са климатским променама на Земљи. Један од ефеката глобалног загревања је убрзање разградње органске материје земљишта, чиме се угљен-диоксид ослобађа у атмосферу, што додатно повећава тренд загревања (Jenkinson и сарадници, 1991). Оквирна конвенција Уједињених нација о климатским променама, узима у обзир органски угљеник обрадивих земљишта приликом израчунавања нето емисије угљеника. Имајући у виду велику количину  $\text{CO}_2$  коју земљиште ослобађа годишње, и улогу  $\text{CO}_2$  у ефекту стаклене баште, схватање респирације земљишта на климатске промене и промене у вегетацији услед коришћења земљишта је веома значајна. Биљни остаци се разлажу веома брзо, и иако угљеник из биљних остатака представља само мали део укупног C у земљишту, око половина емисије  $\text{CO}_2$  из земљишта глобално долази из разлагања годишњег депоновања биљних остатака (Couteaux и сарадници, 1995).

Настале климатске промене, условљене повећаним глобалним загревањем, тесно се повезују и са губицима органске материје (SOC). Полази се од тога да SOC, одмах иза органске материје у морима и океанима, представља други највећи извор угљеника на планети. Стога, уз губитак органске материје земљишта интензивнијом минерализацијом због повишених температура на површини планете, последично се условљава и обогаћивање спољашње атмосфере са  $\text{CO}_2$ . Тако се ова веза између земљишта и климатских промена, преко глобалног кружења угљеника у природи, нашла у центру пажње не само истраживача, већ и институционалних тела ЕУ (DG

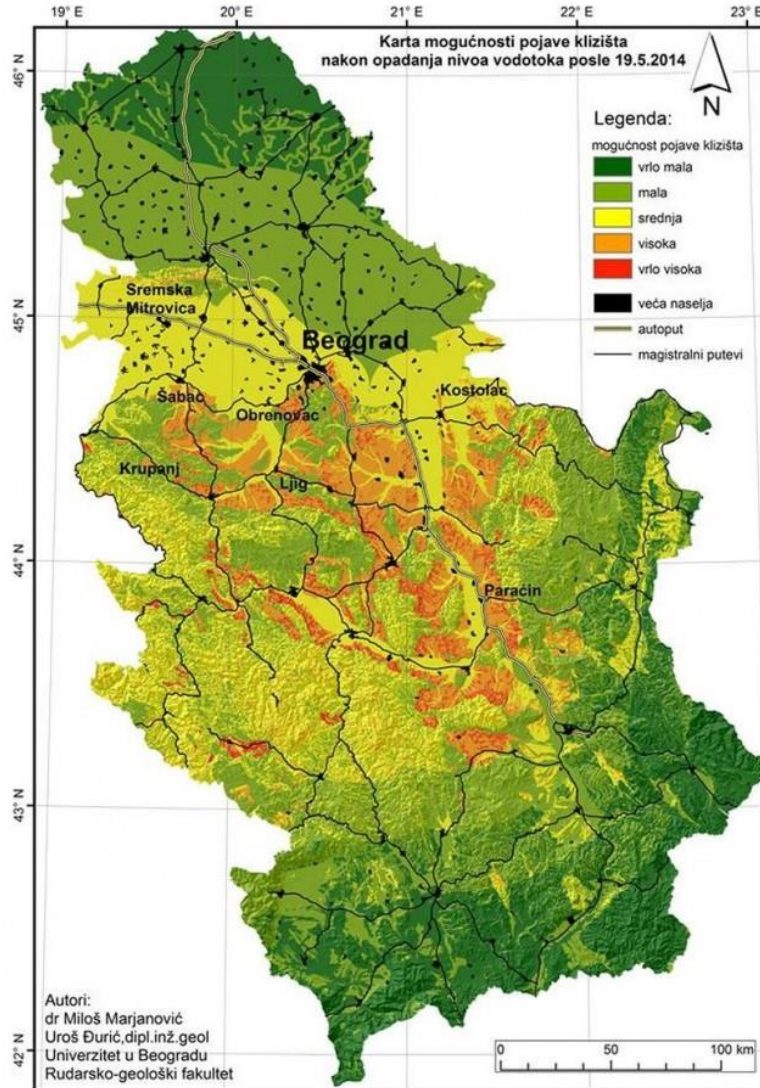
Environment), који покушава да што више осветли негативне ефекте процеса губика C из земљишта и јасно формулише стратегију одрживог развоја.

Кључно је да климатске промене путем загревања могу да смање SOC. Услед повећање минерализације угрожава се и укупна количина органске материје у земљишту и стабилност његове структуре. Наиме, са смањењем органске материје у земљишту, поред смањења укупне плодности земљишта (SOC је извор хранива за биљке), повећава се и ерозија земљишта (трајни губитак), а долази и до губитка воде површинским отицањем (смањење плодности). Истовремено, долази и до поремећаја у циклусу кружења C, азота, фосфора, сумпора и других биогених елемента. Стога гасовити губици угљеника из земљишта, поред тога што доприносе повећаном глобалном ефекту загревања, подједнако утичу и на смањење продукционе способности земљишта и смањење његове биогености (SOC је извор C за микроорганизме). Упоредо, због примене азотних ђубрива, наша земљишта испољавају још већи губитак новостворене органске материје, али и истовремено емитују и већу количину азотних гасова (N<sub>2</sub>O), са импликацијом стварања још више израженог ефекта стаклене баште.

Поред смањења SOC, климатски чиниоци значајно утичу и на друге хемијске особине земљишта, посредно и на његову укупну плодност. Тако се повећање количине падавина доводи у везу и са закишељавањем земљишта испирањем базних елемената, од који су неки и биљна хранива. Исто тако, овакав тип деградације земљишта утиче и на повећану минерализацију преостале органске материје, истовремено повећавајући мобилност потенцијално токсичних елемената, као што су тешки метали. Вишак влаге условљава и подизање подземних вода, при чему се испране соли доводе у зону кореновог система (секундарно заслањивање), као још један вид смањења продуктивне способности овог природног ресурса.

У Србији је регистровано 9.260 бујичних токова. Транспорт вученог и суспендованог наноса коритима бујичних водотокова доводи до засипања корисног простора акумулација, испољавања рушилачког дејства при појави поплавних таласа и прекривања плодног земљишта стерилним материјалом. Поред тога, кретање наноса је оптерећено и присуством полутаната који се још на нагибима везују за честице еродираних материјала (пестициди, тешки метали, продукти распада органских једињења) Према постојећим прорачунима, сваке године се на подручју Републике Србије продукује 37.300.000 m<sup>3</sup> наноса, од чега се 9.350.000 m<sup>3</sup> (25%) таложи у водним акумулацијама или другим водним екосистемима. Годишња продукција ерозионог материјала износи око 487.85 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>, што је 4,88 пута више од нормалне (геолошке) ерозије. Јужно од Саве и Дунава, ерозиона продукција износи 538,16 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> на годишњем нивоу, односно, 5,38 пута више од нормалне (геолошке).

Након катастрофалних поплава маја месеца 2014. године, струцњаци Рударско-геолошког факултета израдили су мапу потенцијалних клизишта у Србији. На израду ове карте утицала је геолошка грађа терена, удаљеност од плавне зоне, удаљеност од дренаже, нагиб терена и енергија рељефа. Детаљније су сагледане само области за сливове река који су набујали. Мапа се односи на такозвана дубока клизишта. Према проценама стручњака готово 50% територије Србије је угрожено клизиштима, практично цела централна Србија је под ризиком од клизишта.



Слика 30. Географска карта потенцијалних клизишта која се, након обилних падавина, могу јавити широм Србије

## 5. ИНДИКАТОРИ

### 5.1 Уопштено о индикаторима

Индикатори су квантитативни и квалитативни подаци / информације које се користе за процену напредовања у остваривању неког циља, сагледавање прошлих и предвиђање будућих промена. У контексту животне средине, индикатор служи за праћење и оцењивање стања животне средине на основу којих се планирају и спроводе активности одрживог управљања, креирају националне политике, стратегије, закони и подзаконски акти. Индикатор се мери и прати систематски и доследно током времена

ради извештавања о одговарајућим трендовима, при чему се промене вредности индикатора могу једноставно повезати са побољшањем односно погоршањем посматране појаве у животној средини.

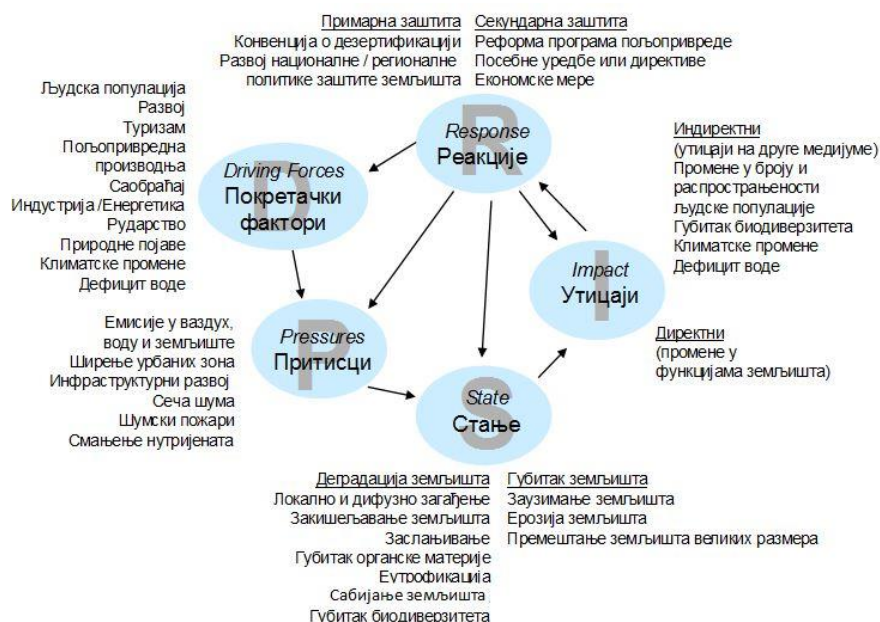
Основне функције индикатора су:

- Процена (мерење) напретка у остваривању дефинисаног циља;
- Да имају директну везу са интервенцијама;
- Олакшавање комуникације о позитивним или негативним аспектима у остваривању датог циља према: носиоцима политичког одлучивања, администрацији, заинтересованој јавности, научној заједници.

Индикатор представља најбоље мерило узрока, стања, последица и ефеката програма управљања животном средином. Најважнији захтев јесте тај да индикатори треба да буду у складу са доступним подацима и капацитетом за прикупљање података.

Према стандардној методологији Европске агенције за заштиту животне средине (ЕЕА), односи између животне средине и људских активности су представљени DPSIR (скраћено од енгл. *Driving forces - Pressures - State - Impact - Response*) моделом у коме су индикатори повезани узрочно-последичним везама. Сходно томе, индикатори могу описивати покретачке механизме појединог притиска на животну средину, последице тог притиска, настало стање, резултат појединог утицаја или одговоре друштва на насталу ситуацију. На слици 33 је приказан DPSIR модел примењен на земљиште.

Квалитативни приступ праћењу напретка политике спровођења UNCCD конвенције, заснован на скупу индикатора, јесте одговарајући начин који нуди свеобухватан преглед степена до ког је сектор/област политике развијен, кључних уских грла, као и кључних корака које је неопходно предузети како би се креирање политике унапредило и као би се постигао напредак. Квалитативне информације допуњавају податке који су у потпуности квантитативни и нуде егзактан преглед политике управљања земљиштем.



Слика 31. DPSIR модел примењен на земљиште (Извор: Праћење стања земљишта-законски основ, циљеви и индикатори, 2013, Агенција за заштиту животне средине – Република Србија)

## 5.2 UNCCD индикатори

UNCCD је за потребе извештавања и увида у имплементацију Конвенције земаља чланица прописала сет индикатора који чине:

1. индикатори напретка (раније познати и као индикатори утицаја), и
2. индикатори извештавања.

UNCCD индикатори напретка дају увид о напретку у постизању дугорочних користи за становништво, које живи у подручјима погођеним деградацијом земљишта и сушом, погођене екосистеме и глобалну животну средину. Индикатори напретка обухватају обавезне индикаторе напретка и остале индикаторе напретка у оквиру стратешких циљева 1, 2 и 4.

Као што је већ речено, Србија као пуноправна чланица UNCCD-а, има обавезу да у својим стратешким и планским документима осигура спровођење Стратешког плана и оквира за унапређење имплементације UNCCD-а 2008–2018. (*Strategic Plan and Framework to Enhance the Implementation of the Convention 2008–2018*).

Ниже наведени „стратешки циљеви” усмераваће деловање свих UNCCD-ових заинтересованих страна и партнера у периоду 2008–2018, укључујући подизање нивоа политичке воље. „Очекивани утицаји” су дугорочни ефекти намењени стратешким циљевима:

**Стратешки циљ 1:** Побољшање животних услова угроженог становништва

**Стратешки циљ 2:** Побољшање стања угрожених екосистема

**Стратешки циљ 3:** Генерисање глобалне користи кроз ефикасно спровођење UNCCD-а

**Стратешки циљ 4:** Мобилисање ресурса за подршку имплементацији Конвенције кроз изградњу делотворних партнерстава између националних и међу националних актера.

Спровођење стратешких циљева прати се посредством основних и општих индикатора

Ниже наведени „оперативни циљеви” усмераваће деловање свих UNCCD-ових заинтересованих страна и партнера у кратком и средњем року, који желе подржати постизање визије и остварење стратешких циљева UNCCD. „Резултати” су краткорочни и средњорочни ефекти, намењени оперативним циљевима на које се односе индикатори извештавања:

- A. Оперативни циљ 1:** Унапређење сарадње, подизање свести и образовање
- B. Оперативни циљ 2:** Политички оквир
- C. Оперативни циљ 3:** Наука, технологија и знање
- D. Оперативни циљ 4:** Изградња капацитета
- E. Оперативни циљ 5:** Финансирање и трансфер технологије

Процес обавезног извештавања о стању земљишта на националном нивоу базира се на одлуци 3/COP 8 од 2008. године када су земље учеснице усвојиле десетогодишњи

стратешки план и оквир како би се подстакла имплементација Конвенције. При томе су за све индикаторе извештавања дате смернице које омогућавају праћење и израду извештаја.

### **Обавезни Индикатори напретка за Стратешке циљеве 1 и 2 UNCCD стратегије**

На основу Одлуке 17/COP.9, од погођених земаља чланица се тражи да доставе извештај о два обавезна индикатора напретка за Стратешке циљеве 1, 2 и 3 (Процент становништва које живи испод границе сиромаштва и Стање земљишног покривача), помоћу пратеће метрике утврђене у току интегративног процеса дораде скупа индикатора напретка (Стопа сиромаштва, земљишни покривач и продуктивност земљишта).

**Табела 9. Обавезни индикатори напретка за Стратешке циљеве 1, 2 и 4 UNCCD стратегије**

<b>Стратешки циљ на који се односи индикатор</b>	Стратешки циљ 1: Побољшање животних услова угроженог становништва
<b>Назив обавезног индикатора бр. 1</b>	<b>Процент становништва које живи испод границе сиромаштва</b>
<b>Циљ индикатора</b>	Циљ овог индикатора је да мери и прати промене у сиромаштву, као заменску вредност за људску добробит. Може се користити за идентификацију егзистенцијално угрожених, процену утицаја деградације и процену напретка који земље потписнице остварују у борби против деградације. Индикатор представља људско благостање. Може се користити за идентификацију лишених средстава за живот, процену утицаја деградације, и процену напретка који потписнице остваре у борби против деградације.
<b>Опис индикатора</b>	Граница сиромаштва описује апсолутни праг испод кога се сматра да су људи сиромашни. Стопа сиромаштва описује проценат људске популације који живи испод границе сиромаштва. У идеалном случају, земље потписнице извештавају о стопи сиромаштва за угрожена подручја користећи руралну границу сиромаштва (граница сиромаштва специфична за рурална подручја). Осим тога, рурална граница сиромаштва би се требала користити за извештавање о стопи сиромаштва у руралним подручјима. У недостатку руралне границе сиромаштва, код извештавања о стопи сиромаштва у угроженим и руралним подручјима или, ако ове нису доступне, у целој земљи, треба користити националну границу сиромаштва. На крају, ако није доступна ни једна од граница сиромаштва, код процене стопе сиромаштва треба користити генеричку границу сиромаштва од 2,00

	америчка долара по становнику по дану.
<b>Очекивани утицај</b>	<p>1.1. Да становништво које живи у подручјима погођеним дезертификацијом, деградацијом земљишта и сушом, има побољшане и разноврсније могућности за остваривање прихода од одрживог управљања земљиштем</p> <p>1.2. Смањивање друштвено - економске и еколошке рањивости погођеног становништва на климатске промене, климатске варијабилности и суше.</p>
<b>Стратешки циљ на који се односи индикатор</b>	Стратешки циљ 2: Побољшање стања угрожених екосистема
<b>Назив обавезног индикатора бр.2</b>	<b>Статус земљишног покривача</b>
<b>Циљ индикатора</b>	Циљ овог индикатора је мерење и праћење промена у земљишном покривачу и продуктивности. Он се може користити за указивање на деградацију у смислу дугорочног губитка примарне продуктивности екосистема, као и за процену напретка оствареног у одржавању или побољшавању стања екосистема.
<b>Опис индикатора</b>	Земљишни покривач одражава (био)физичку димензију Земљине површине. Он може показивати способност земљишта да поднесе људске активности и коришћење земљишта. У идеалном случају, земље потписнице би требале доставити податке о површинама свих типова земљишног покривача, проценту укупне државне површине који покрива сваки од тих типова земљишног покривача, као и о свим обрасцима и трендовима који су се формирали током времена. Такође би требале доставити податке о нето примарној продуктивности сваког од постојећих типова земљишног покривача, ако такви подаци постоје, како би дали одређене индикације о укупном производном капацитету земљишта.
<b>Очекивани утицај</b>	<p>2.1 Побољшање продуктивности земљишта и других вредности екосистема у погођеним подручјима на одржив начин доприноси побољшању прихода становништва.</p> <p>2.2. Смањивање рањивости угрожених екосистема на климатске промене, климатске варијабилности и суше.</p>
<b>Стратешки циљ на који се односе индикатори</b>	Стратешки циљ 4: Мобилисање ресурса за подршку имплементацији Конвенције кроз изградњу делотворних партнерстава између националних и међу националних актера



<i>Назив обавезног индикатора бр. 3</i>	<i>Повећање нивоа и разноврсности расположивих финансијских средстава за борбу против деградације земљишта и ублажавање последица суше</i>
<i>Назив обавезног индикатора бр. 4</i>	<i>Развојне политике и мере везане за деградацију земљишта и ублажавање последица суше</i>
<b>Очекивани утицај</b>	4.1. Увећани финансијски, технички и технолошки ресурси стављени на располагање угроженим земљама чланицама у развоју и, ако је потребно, земљама средње и источне Европе 4.2. Побољшано окружење за имплементацију Конвенције на свим нивоима

### ***Остали индикатори напретка и сврха предложених индикатора***

Девет индикатора напретка о којима земље потписнице могу додатно извештавати обухватају:

#### ***А) Стратешки циљ 1: Побољшање животних услова угроженог становништва***

##### **1) Доступност воде по становнику**

**Сврха:** Праћење кретања и расположивости воде и приступачности питке воде. Мерење утицаја десертификације, деградације и суше на водне ресурсе, као и рад на њиховом ублажавању. Процена настојања да се отклони/спречи загађивање вода, и побољшање приступа чистој питкој води.

##### **2) Потрошња хране по становнику**

**Сврха:** Процена и праћење нивоа потхрањености унутар подручја интервенције под Конвенцијом.

#### ***Б) Стратешки циљ 2: Побољшање стања угрожених екосистема***

##### **3) Пренамена земљишта**

**Сврха:** Истицање промена насталих у производним или заштитним начинима коришћења земљишних ресурса током времена, као и скретање пажње на неодрживо коришћење земљишта. Прати се преко индикатора промена намене земљишта

##### **4) Степен деградације земљишта**

**Сврха:** Мерење обима и степена деградације на државном нивоу. Мерење спровођења и напредовања споразума и програма усмерених на решавање узрока деградације земљишта и рехабилитацију деградираних површина.

##### **5) Индекс суше**

**Сврха:** Мерење суше као климатског покретача десертификације и деградације. Праћење климатских услова који негативно утичу на расположивост воде, давање раних упозорења на сушу и процена озбиљности суше. Евалуација мера за смањење деградације сувих земљишних површина.

#### ***В) Стратешки циљ 3: Генерисање глобалне користи кроз ефикасно спровођење Конвенције***

##### **6) Залихе угљеника изнад и испод земље**

**Сврха:** Праћење промена у надземним и подземним залихама као глобалне користи.

##### **7) Земљиште обухваћено Одрживим управљањем земљиштем (*Sustainable Land Management, SLM*)**

**Сврха:** Успостављање система одрживог управљања земљиштем ради очувања основних природних функција земљишта.

Прати се преко следећих подиндикатора: Органска пољопривреда, стање плодности пољопривредног земљишта, интензитет ерозије (уколико интензитет ерозије не прелази  $100\text{m}^3/\text{km}^2/\text{годишње}$  или  $0,1\text{ mm}/\text{годишње}$  земљишног слоја, сматра се да је управљање земљиштем одрживо).

#### **В) Стратешки циљеви 2 и 3:**

##### **8) Способност земљишта да издржи пољопривредно-пастирски начин коришћења**

**Сврха:** Праћење основних природних функција земљишта, подстицање актера да изврше процену стања земљишта и подигну ниво свести о потреби да се оно унапреди.

##### **9) Биодиверзитет**

**Сврха:** Утврђивање основице према којој ће се вршити процена промена у природним екосистемима и биодиверзитету до којих је дошло услед притисака на коришћење земљишта. Мерење трендова у популацијама и њихово коришћење као индикатора у праћењу укупне одрживости природне средине. Праћење, посебно промена у пољопривредној разноврсности које делују као мера помене функције екосистема у односу на производњу хране и које могу ограничити способност пољопривредних произвођача у сувим подручјима да се прилагоде променама животне средине. Демонстрација утицаја дезертификације, деградације и суше захвата одржавање или повећавање разноврсности усева и стоке у пољопривредним системима унутар подручја захвата (интервенције).

### **5.2.1 Општи приказ UNCCD индикатора за Републику Србију**

#### ***Процент становништва које живи испод границе сиромаштва***

Све до 2010. године сиромаштво у Србији се пратило у оквиру концепта апсолутног сиромаштва, а на основу обрачуна у Републичком заводу за статистику, да би се у *Првом извештају о социјалном укључивању и смањењу сиромаштва* по први пут применио концепт релативног сиромаштва и мерење на основу индикатора ЕУ. Подаци о апсолутном сиромаштву по потрошњи су последњи пут званично објављени 2010. године - од тада се више не прате у оквиру званичне статистике упркос чињеници да су уврштени међу национално специфичне показатеље финансијског сиромаштва (*Праћење социјалне укључености у Србији*, 2010).

Статистичку апаратуру за оцену сиромаштва чини *Анкета о потрошњи домаћинства* коју редовно врши Републички завод за статистику заједно са пратећим инструментаријумом. На тај начин се обезбеђује конзистентност и упоредивост налаза са ранијим оценама сиромаштва које је закључно са 2010. годином вршио Републички завод за статистику, чиме се остварује сврха ове студије и обезбеђује вишегодишње праћење сиромаштва по непромењеној методологији.

*Анкета о потрошњи домаћинства (АПД)*. Републички завод за статистику у оквиру програма својих статистичких истраживања редовно спроводи анкете о потрошњи домаћинства. Овом анкетом се прикупљају подаци о приходима, расходима и потрошњи домаћинства, при чему су све три категорије дезагрегиране. Поред поменутих прикупљају се и подаци о појединим важнијим показатељима животног стандарда становништва, као што су стамбени услови, снабдевеност трајним

потрошним добрима, итд. Обухватају се и најважнији подаци о демографским, економским и социјалним одликама становништва.

*Јединица анкетирања* је домаћинство изабрано према плану узорка. Домаћинством се сматра заједница лица чији чланови заједно станују, заједно се хране и троше остварене приходе, или самац који самостално живи, храни се и троши своје приходе.

*Метод анкетирања.* У анкети се користи метод вођења дневника (домаћинство води дневник потрошње за петнаест, односно шеснаест дана) за производе и услуге намењене личној потрошњи, као и метод интервјуа на основу упитника за приходе (месец и три месеца), трајна добра (референтни период од дванаест месеци), полутрајна добра (три месеца), као и за приходе, пољопривреду, лов и риболов (три месеца).

*Територијални обухват.* Анкета се спроводи на целој територији Републике Србије, а обрадом се обезбеђују подаци за Републику Србију – укупно, регион града Београда, регион Војводине, регион Шумадије и Западне Србије и регион Југоисточне и Источне Србије.

*Узорак анкете* је двоетапни стратификовани узорак. Јединице прве етапе су пописни кругови, а јединице друге етапе су домаћинства. Сваких петнаест дана анкетира се по двеста домаћинстава, односно 4.800 домаћинстава за годину дана. Од планираних 4.800 домаћинстава у 2011. успешно су анкетирани 4.592 домаћинства (96% од плана), у 2012 - 4.546 домаћинстава (95% од плана) и у 2013. укупно 4.517 домаћинстава (94% од плана).

*Дефиниција потрошње.* Лична потрошња домаћинстава дезагрегирана је по тзв. СОИСОР класификацији статистике Уједињених нација и обухвата следеће групе: (1) храна и безалкохолна пића; (2) алкохолна пића и дуван; (3) одећа и обућа; (4) становање, вода, струја, гас и друга горива; (5) намештај, опремање домаћинства и одржавање; (6) здравство; (7) транспорт; (8) комуникације; (9) рекреација и култура; (10) образовање; (11) ресторани и хотели; (12) остала добра и услуге.

*Скала еквиваленције* (јединице једнаке потрошње). Имајући у виду чињеницу да трошкови по једном члану опадају са додатним члановима домаћинства и да су трошкови нижи за децу него за одрасле врши се кроз скалу еквиваленције, помоћу које се трошкови једног домаћинства прерачунавају на тзв. јединице једнаке потрошње. У овој анкети се користи тзв. ОЕСД скала еквиваленције код које је потрошња првог одраслог члана домаћинства означена са 1, другог и следећих (стари 14 и више година) са 0,7, а сваког детета (мање од 14 година) са 0,5.

*Линија сиромаштва.* Ова линија израчуната је 2006. године на основу тадашње Анкете о потрошњи домаћинстава, уз помоћ нутриционистичких стандарда за исхрану и одговарајућег удела непрехрамбене робе. Тадашњи износ за еквивалентног одраслог (први одрасли у домаћинству) био је 6.411 динара месечно. Линија сиромаштва за 2011. и 2012. годину израчуната је индексацијом поменуте линије из 2006. године индексама цена на мало, односно потрошачких цена. Тако су добијене линије сиромаштва за 2011. годину од 9.483 месечно и за 2012. годину од 10.223 месечно по еквивалентном одраслом.

*Стопа сиромаштва* је однос броја сиромашних припадника једне популације и укупног броја припадника те популације (укупно становништво, незапослени, деца, итд.), односно представља учешће сиромашних припадника дате популације у целој популацији.

*Дубина сиромаштва.* Стопа сиромаштва даје само број сиромашних, тј. број оних чија је потрошња испод линије сиромаштва, али не и интензитет њиховог сиромаштва. Стога се користи друга мера – дубина сиромаштва – која показује колико је њихова потрошња испод линије сиромаштва. Дубина сиромаштва мери дефицит сиромаштва целе популације, али и показује колико је ресурса потребно, под претпоставком савршене таргетираности, да се сиромаштво потпуно елиминише.

*Оштрина сиромаштва* је трећа мера сиромаштва, која изражава неједнакост међу сиромашнима, односно даје већи пондер најсиромашнијима.

### Основни индикатори сиромаштва у периоду 2008 - 2013.

У следећој табели приказано је кретање сиромаштва у Србији у периоду 2008-2012. године. Овај период је започет 2008. годином зато што се од ове године анкете о потрошњи домаћинстава раде по истом упитнику и методолошком поступку усклађеном са европским стандардима, тако да су резултати међусобно упоредиви:

**Табела 10. Сиромаштво у Србији, 2008-2013.**

	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Линија сиромаштва по еквив. одраслом, дин. месечно	7.401	8.022	8.544	9.483	10.223	11.020
Стопа сиромаштва (процент сиромашних)	6,1	6,9	9,2	6,8	8,8	8,6
Број сиромашних у 000	470	525	686	499	642	610

*Извор: Сиромаштво у Републици Србији 2008-2010, ЛП20, 29.4.2011, РЗС, обраде Анкета о потрошњи домаћинстава 2011, 2012. и 2013, РЗС*

Економски напредак Србије од 2000. до 2008. године утицао је на смањење сиромаштва, па је учешће сиромашних у целој популацији смањено на 6,1% у 2008. години. Међутим, већ од јесени те године почиње економска криза, па се животни стандард становништва, глобално посматрано, смањује. Истовремено с тим расте стопа сиромаштва – прво на 6,9% у 2009. години, затим на 9,2% у 2010. години. У 2011. започиње умерен економски опоравак земље и стопа сиромаштва пада на 6,8% да би веома лоша жетва у 2012. години поново донела раст сиромаштва на 8,8%. Током 2013. сиромаштво је остало непромењено и поред економског раста. У целини гледано, економска криза је донела приличан, али не и драматичан раст сиромаштва, па се број сиромашних кретао током ових година између 470 и 686 хиљада.

Сиромаштво у Србији је претежно рурални феномен, с обзиром да су сеоске средине њиме у неким периодима биле погођене и до двоструко више него градови.

Иако је пре почетка кризе (2006–2008) дошло до знатно бржег пада сиромаштва у руралним у односу на урбана подручја, у 2009. години је целокупан раст сиромаштва покренут у руралним подручјима, док је проценат сиромашних у урбаним подручјима остао готово непромењен (5% и 4,9%, респективно).

**Табела 11. Процент сиромашних према типу насеља – апсолутна линија сиромаштва**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Србија</b>	<b>8,8</b>	<b>8,3</b>	<b>6,1</b>	<b>6,9</b>	<b>9,2</b>	<b>6,8</b>	<b>8,8</b>	<b>8,8</b>
<b>Градско подручје</b>	<b>5,3</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,9</b>	<b>5,7</b>			
<b>Остало подручје</b>	<b>13,3</b>	<b>11,2</b>	<b>7,5</b>	<b>9,6</b>	<b>13,6</b>			

*Извор: РЗС*

Рурална подручја су брже реаговала на економску кризу и била снажно погођена њоме, па је укупни раст сиромаштва у Републици Србији генерисан порастом сиромаштва руралних подручја. У поређењу са 2008. годином проценат сиромашних у руралним подручјима (мерен апсолутном линијом сиромаштва) је 2010. године увећан за 6 процентних поена, док је проценат сиромашних у градовима порастао за мање од једног процентног поена. Раст јаза у сиромаштву између града и села се током кризе преносио из године у годину, да би у 2010. години достигао рекордну стопу од 2,4. Док се раст сиромашних на селу у 2009. години могао тумачити наглим падом цена хране (након по приносима рекордне 2008. године), нагло осиромашење сеоског становништва у 2010. години извесно има корене у економској кризи и њеним последицама на рурално тржиште рада. Будући да се економска криза снажно рефлектује на запосленост у неформалном сектору, који је врло заступљен у руралној економији, извесно је да се тренд раста сиромаштва на селу продужава.

Поред кретања БДП-а, на динамику сиромаштва важан утицај има и државна политика према личној потрошњи – кроз експанзивну или рестриктивну буџетску, пореску, монетарно-кредитну, курсну и друге политике. Током претходне деценије, па и почетком 2000-их држава је подстицала личну и укупну потрошњу на разне начине, а чија је финансијска основа било стално задуживање земље у иностранству. Србија је живела преко својих могућности. Тек у последње време донекле се напушта ова оријентација, и то под притиском економских нужности, односно ризика обуставе сервисирања спољних дугова. Због вероватног заостајања личне потрошње у догледној будућности (смањење плата у јавном сектору и пензија), може се очекивати извесан раст сиромаштва чак и уколико дође до економског опоравка земље, израженог умереним привредним растом.

Важан фактор релативно умереног сиромаштва у Србији је уједначеност потрошње становништва коефицијент, који мери неједнакост, врло је низак (0,25 до 0,26), чиме изражава чињеницу да су разлике у потрошњи између грађана Србије мање него у многим другим земљама у свету. Уз дати бруто друштвени производ и дату линију сиромаштва, сиромаштво је ниже у земљи са мањом неједнакошћу, као што је у Србији. На ниво неједнакости у Србији утиче, поред солидарности унутар домаћинства, већи број других чинилаца: од умерених разлика у зарадама и пореза и доприноса, преко пензијских и социјалних давања до прилива дознака из иностранства (НБС их процењује на 2,2 милијарде евра у 2013. години) и хуманитарне помоћи.

### **5.3 ИНДИКАТОРИ ВЕЗАНИ ЗА ПРАЋЕЊЕ СТАЊА ЗЕМЉИШТА ДЕФИНИСАНИ НАЦИОНАЛНИМ СТРАТЕШКИМ ДОКУМЕНТИМА**

На основу Уредбе о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма („Службени гласник РС”, број 88/10) дефинисани су индикатори за оцену ризика од деградације земљишта:

- 1) степен угрожености земљишта од ерозије;
- 2) степен угрожености земљишта од губитка органске материје;
- 3) степен угрожености земљишта са ризиком од збијања земљишта;
- 4) степен угрожености земљишта од заслањивања и/или алкализације;
- 5) степен угрожености земљишта од клизишта, осим клизишта која могу настати рударским активностима за време трајања активности;
- 6) степен угрожености земљишта од ацидификације;
- 7) степен угрожености земљишта од хемијског загађења;

Избор индикатора за оцену ризика од деградације земљишта врши се на бази очекиваног стања или резултата претходних истраживања. Индикатори за оцену ризика од деградације се оцењују на основу општих елемената за оцену ризика од деградације земљишта који су дати у прилогу Уредбе.

На основу члана 6. Уредбе о садржини и начину вођења информационог система, методологији, структури, заједничким основама, категоријама и нивоима сакупљања података, као и садржини информација о којима се редовно и обавезно обавештава јавност („Службени гласник РС”, број 112/09), усвојен је Правилник о Националној листи индикатора заштите животне средине („Службени гласник РС”, број 37/11). Индикатори који припадају тематској целини земљиште су:

- Промена начина коришћења земљишта (притисци),
- Површине деградираног земљишта (стање),
- Ерозија земљишта (притисци),
- Садржај органског угљеника у земљишту (стање), и
- Управљање контаминираним локалитетима (притисци).

Детаљан опис наведених индикатора који садржи методологију сакупљања података, начин и рокове достављања података, информација, индикатора и извештаја у Информациони систем дат је у Табели 16.

Табела 12. Индикатори НЛИ, тематска целина: земљиште

Назив индикатора	Промена начина коришћења земљишта	Површине деградираног земљишта	Ерозија земљишта	Садржај органског угљеника у земљишту	Управљање контаминираним локалитетима
Тематско подручје	Притисци	Стање	Притисци	Стање	Притисци
Дефиниција и опис индикатора	Индикатор приказује трендове у пренамени пољопривредног, шумског и другог полу-природног и природног земљишта у урбана земљишта и друге вештачке површине. Он приказује површине заузете изградњом и урбаном инфраструктуром, као и урбаним зеленим, спортским и рекреационим површинама. Индикатором се приказују промене употребе пољопривредног земљишта, заузимање земљишта различитим типовима људских активности, порекло	Индикатор приказује површине деградираног земљишта настале услед ерозије, губитка органске материје, збијања земљишта, заслањивања и/или алкализације, клизишта, ацидификације и хемијског загађења.	Индикатор приказује површине и интензитет ерозивних процеса, као и заступљеност класа стварног и потенцијалног ризика од ерозије земљишта. Ерозивни процеси представљају промене на површинском слоју земљишног рељефа које настају услед испирања и одношења најситнијих и најплоднијих честица из растресите подлоге.	Индикатор прати садржај органског угљеника у појединим слојевима земљишта у циљу утврђивања степена деградације земљишта. Утврђивање садржаја органског угљеника у земљишту представља основу за израчунавање акумулације органске материје у слоју до један метар дубине земљишта. Израдом индикатора омогућена је процена резерви органске материје у земљишту у зависности од типа земљишта и начина његовог коришћења у циљу утврђивања подручја под ризиком за одрживо коришћење земљишта. Висок садржај органске материје указује	Индикатор приказује начин управљања локалитетима на којима је потврђено присуство локализованог загађења земљишта. Индикатором се прати напредовање у управљању овим локалитетима кроз праћење главних загађујућих материја које утичу на квалитет земљишта и подземних вода, као и кроз реализовање процеса санације и ремедијације. Локализовано загађење везано је за подручја појачане индустријске активности, неадекватно уређена одлагалишта отпада, локалитете вађења минералних сировина, војна складишта и подручја на којима је дошло до

	урбаног земљишта исказано кроз удео различитих категорија коме је извршена пренамена.			на високо производна својства земљишта.	акцидентних ситуација и загађења земљишта.
Методологија израчунавања и сакупљања података <sup>5</sup>	Индикатор се израчунава анализом карата заснованих на снимцима Landsat сателита из CLC базе за 1990., 2000., 2006. и 2012. годину, односно на основу тренда пораста површина којима је промењена намена у одређеном временском раздобљу (5-10 година) и на основу CLC-база података промена; Индикатор се приказује нумерички, табеларно и графиконима у ha пренамењеног земљишта, према врсти пренамене и у уделу (%) пренамењеног земљишта годишње у односу на укупно земљиште.	Индикатор обухвата више подиндикатора који се односе на степен угрожености земљишта од: 1. ерозије изражен у t/ha/годишње (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> годишње); 2. губитка органске материје и изражава се у % и ha; 3. ризика од збијања земљишта изражен у % и ha; 4. угрожености земљишта од заслањивања и/или алкализације изражен у % и ha; 5. угрожености земљишта од клизишта изражен у % и ha; 6. угрожености земљишта од	Индикатор се израчунава утврђивањем степена угрожености земљишта од ерозије изражен у t/ha/годишње (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> годишње). За израчунавање индикатора се користи моделирање коришћењем података о начину коришћења земљишта, топографије и климе. Добијени подаци се приказују картографски, нумерички и описно у утврђеној грид мрежи.	Индикатор се израчунава на основу података о садржају органског угљеника у земљишту и изражава се у t/ha у слоју земљишта од 0-30 cm и у слоју од 0 -100 cm, као и у % органског угљеника у слоју земљишта од 0-30 cm и % органског угљеника у слоју од 0-100 cm. Добијени подаци о садржају органског угљеника у земљишту се приказују картографски и нумерички у утврђеној грид мрежи.	Индикатор се израђује анализом напретка у управљању контаминираним локалитетима који је изражен кроз: 1. Укупан број потенцијално загађених локалитета; 2. Број локалитета на којима су извршена прелиминарна истраживање у %; 3. Број локалитета на којима су извршена детаљна истраживања (y %) 4. Број локалитета на којима се предузимају мере санације и ремедијације у оквиру различитих сектора, 5. Број локалитета на којима је извршена ремедијација (y %); 6. Трошкови и процењени трошкови санације (RSD);

<sup>5</sup> За детаљније информације консултовати извор (Правилник о Националној листи индикатора заштите животне средине, „Службени Гласник” Републике Србије бр. 37/2011)



		ацидификације изражен у % и ha; 7. угрожености земљишта од хемијског загађења.			7. Удео главних типова локализованих извора загађења земљишта у укупном броју идентификованих локалитета (у %); 8. Удео индустријских грана у локализованом загађењу земљишта (%); 9. Главне загађујуће материје које утичу на загађење земљишта и површинских вода.
Јединица мере	ha или km <sup>2</sup>	% деградираног земљишта у односу на укупну површину и површина деградираног земљишта изражена у ha	t/ha/годишње (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> годишње) еродираниог земљишта	t/ha и %	Број локалитета изражен нумерички, удео изражен у %, трошкови санације и ремедијације изражени у RSD
Извор доступност података и периодичност сакупљања података	Агенција за заштиту животне средине и Републички завод за статистику. Периодичност сакупљања података на петогодишњем нивоу	– Министарство пољопривреде и заштите животне средине, – Министарство трговине – Агенција за заштиту животне средине. Периодичност сакупљања података: континуирано	– Шумарски факултет; – Географски факултет; – Министарство пољопривреде и заштите животне средине, – Агенција за заштиту животне средине. Периодичност сакупљања података на десетогодишњем	– Институт за земљиште Београд; – Институт за ратарство и повртарство Нови Сад; – Пољопривредни факултет Београд; – Пољопривредни факултет Нови Сад; – Министарство пољопривреде и заштите животне средине,  – Покрајински секретаријат за пољопривреду,	Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине Периодичност сакупљања података: годишње

			нивоу (ажурирана карта ерозије)	шумарство и водопривреду; – Агенција за заштиту животне средине. Периодичност сакупљања података: континуирано	
Начин и рокови достављања података, информација, индикатора и извештаја у Информациони систем	Периодика израде CLC базе података и Статистичког годишњака Републичког завода за статистику	Континуирано достављање података, извештавање петогодишње	Континуирано	Континуирано достављање података, извештавање трогодишње	Континуирано достављање података, извештавање годишње

### 5.3.1 Опис стања земљишних индикатора у Србији

Оцена стања земљишта базирана је на индикаторима из *Националне листе индикатора заштите животне средине*. На тај начин се омогућава поједностављено праћење стања и промена током времена. Такође, осигуран је континуитет и напредак у праћењу и оцењивању стања, као и свеобухватни приказ оцене стања на националном нивоу, али и упоредивост и размена података са подацима других европских држава. Агенција за заштиту животне средине годишње извештава о стању земљишта на основу података доступних из програма и пројеката којима се прати стање земљишта и даје приказ основних притисака, али и препорука и мера заштите које треба спровести у наредном периоду ради побољшања стања и управљања земљиштем на територији Републике Србије.

У оквиру Извештаја о стању земљишта, прате се следећи индикатори:

- Стање пољопривредног земљишта (испитивање плодности и садржаја опасних и штетних материја),
- Садржај органског угљеника у земљишту,
- Степен угрожености земљишта (у урбаним зонама, зони прометних саобраћајница, зони значајних рударско-енергетских постројења, околини индустријских комплекса, затим угроженост од клизишта, одрона и ерозије)
- Управљање контаминираним локалитетима, и
- Промена начина коришћења земљишта
- Ерозија земљишта

### СТАЊЕ ПЛОДНОСТИ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА НА ПОДРУЧЈУ ЦЕНТРАЛНЕ СРБИЈЕ

Кључне поруке:

- Контрола плодности пољопривредног земљишта на подручју Централне Србије показује да доминирају земљишта киселе и слабо киселе реакције, слабо карбонатна, са врло ниским и ниским садржајем лакоприступачног фосфора и земљишта обезбеђена оптималним и високим садржајем лакоприступачног калијума.

Систематска контрола плодности обрадивог пољопривредног земљишта, се спроводи ради утврђивања нивоа хранива у пољопривредном земљишту, а у циљу обезбеђивања правилне употребе минералних и органских ђубрива.

Испитивање је обухватило анализу основних хемијских особина пољопривредног земљишта: супституциона киселост (pH у nKCl), CaCO<sub>3</sub> (%), хумус (%), N (%) и лакоприступачни облици фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – mg/100g) и калијума (K<sub>2</sub>O – mg/100g).



Слика 1 Процентуални удео узорака према начину коришћења земљишта

Од укупно испитаних 77.555 узорака пољопривредног земљишта, 67,31% узорака је са ораница и башта, 19,06% узорака је из воћњака, 2,90% узорака је из винограда и 10,37 % узорака је са ливада и пашњака.

Резултати показују (слика 1) да већина узорака земљишта који су узети са ораница, башта и воћњака имају киселу реакцију (pH 4,5-5,5), док већина узорака из винограда и са ливада и пашњака показују слабо киселу реакцију (pH 5,5-6,5).

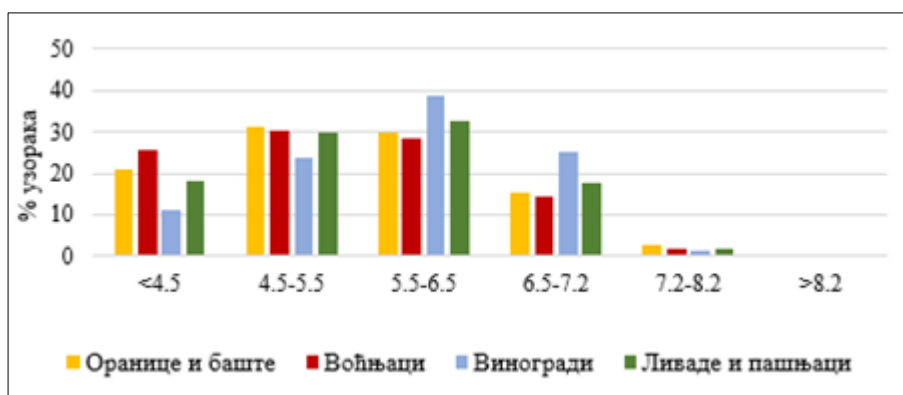
Резултати испитивања садржаја  $\text{CaCO}_3$  у 67.835 узорака (слика 2) показују да су највише заступљена слабо карбонатна земљишта ( $\text{CaCO}_3$  0-2%).

Анализа хумуса у 77526 узорака (слика 3) показује да земљишта централне Србије у највећој мери припадају класи хумозних земљишта (3-5% хумуса).

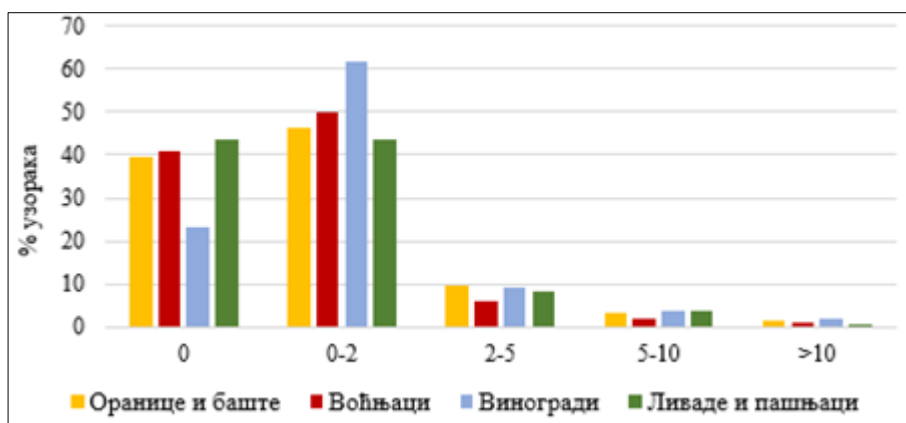
Резултати анализе лакоприступачног фосфора у 77.445 узорака (слика 4) показују да су највише заступљена земљишта са врло ниским садржајем лакоприступачног фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$  0-5mg/100g).

Анализа садржаја лакоприступачног калијума у 77.551 узорака (слика 5) показује да су земљишта под ораницама и виноградима у највећем проценту са оптималним садржајем калијума ( $\text{K}_2\text{O}$  15-25mg/100g), док је већина воћњака, ливада и пашњака обезбеђена са високим садржајем калијума ( $\text{K}_2\text{O}$  25-50mg/100g).

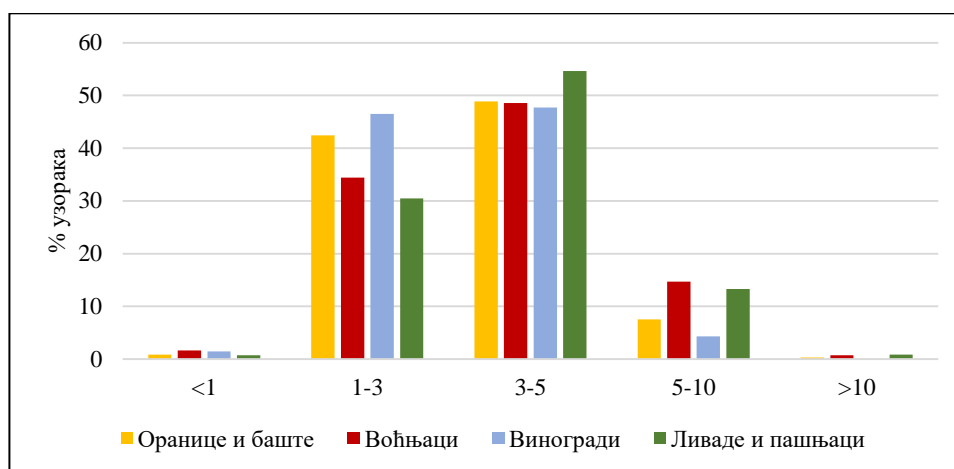
Извор података: Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Управа за пољопривредно земљиште



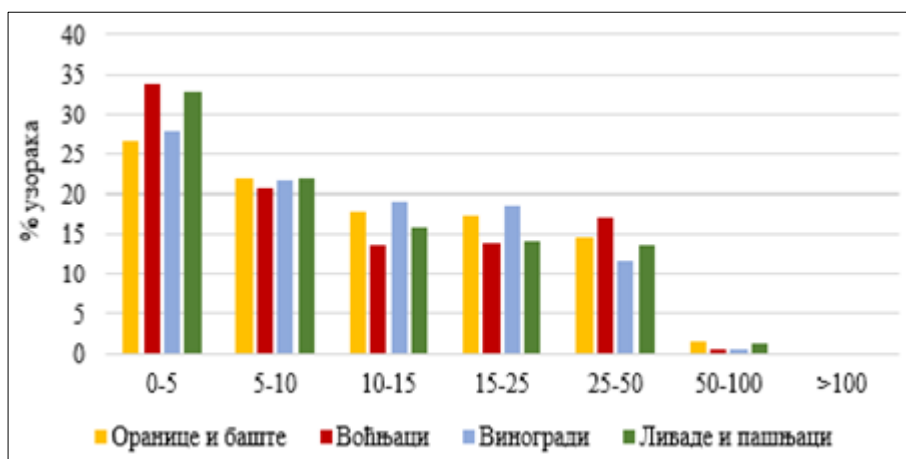
Слика2. Супституционална киселост (pH у KCl-у)



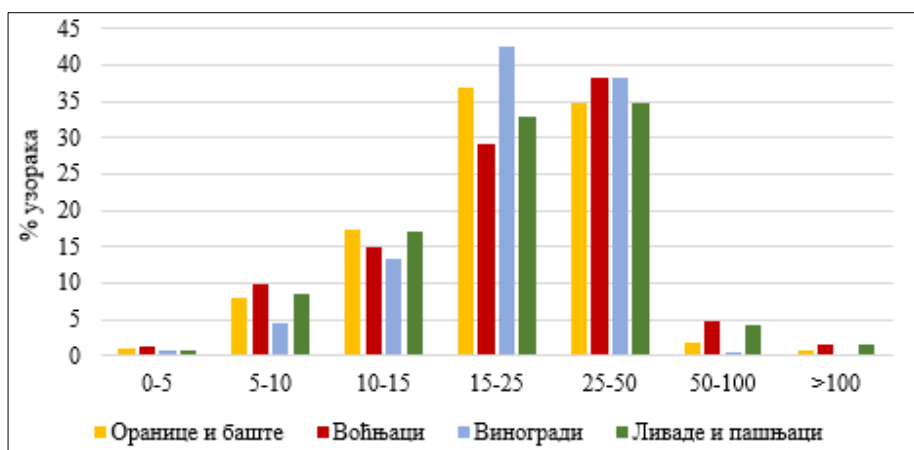
Слика 3. Садржај CaCO<sub>3</sub> (%)



Слика 4. Садржај хумуса (%)



Слика 5. Садржај лакоприступачних облика фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-mg/100g)



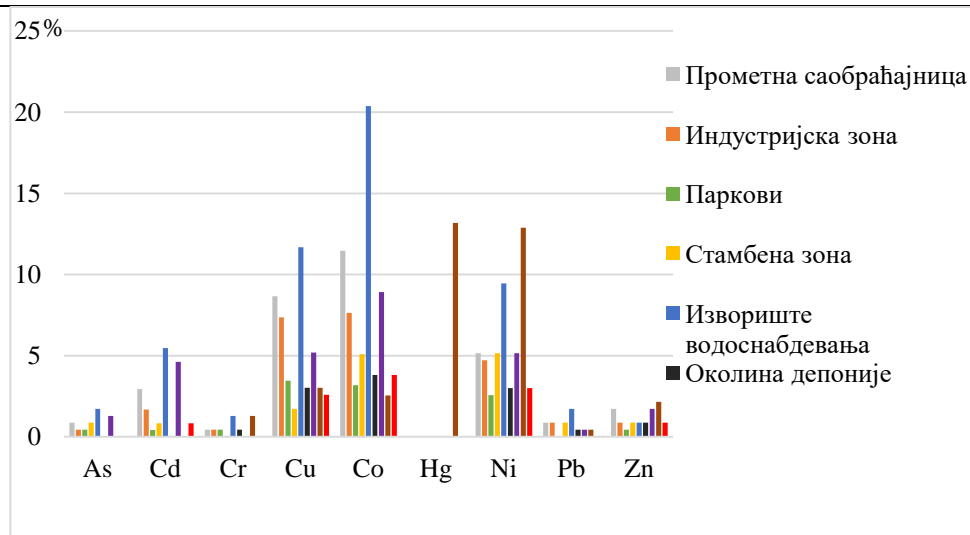
Слика 6. Садржај лакоприступачних облика калијума (K<sub>2</sub>O-mg/100g)

### СТЕПЕН УГРОЖЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА У УРБАНИМ ЗОНАМА

#### Кључне поруке:

- У 2014. години праћење степена угрожености земљишта од хемијског загађења вршено је на 168 локације, при чему је анализирано 272 узорка са територије следећих градова: Ниш, Нови Пазар Крагујевац, Крушевац, Пожаревац, Смедерево и Суботица.
- Прекорачење граничних вредности у највећем проценту забележено је за Cu, Co, Hg и Ni на локацијама прометних саобраћајница, у околини индустрије и водоизворишта, као и на пољопривредном земљишту.

Индикатор прати степен угрожености земљишта од хемијског загађења у урбаним срединама на основу прекорачења граничних вредности опасних и штетних материја.



Слика 36. Прекорачење граничних вредности тешких метала у урбаним срединама и пољопривредном земљишту у околини градова у 2014. години (%)

Најдетаљније анализе земљишта у 2014. години радио је град Ниш, на 70 локалитета. Резултати праћења стања земљишта у оквиру школа и вртића на 17 локалитета на подручју града показују прекорачење за As на 15% локалитета, Cd на 25%, Cu на 55%, Co на 65%, Ni на 40%, Pb на 5% и Zn на 10% од укупног броја локалитета. У земљишту у вртићима у Новом Пазару на свим локалитетима измерено је прекорачење за Cu, док је прекорачење за Ni уочено на 50% локалитета. Прекорачење за Cu у вртићима је измерено и у Смедереву. Град Крушевац је пратио стање пиољопривредног земљишта на подручју града. Резултати показују прекорачење за Cu на 21% од укупног броја локалитета, Co на 12%, Hg на 36%, Ni на 90% и Zn на 15% локалитета.

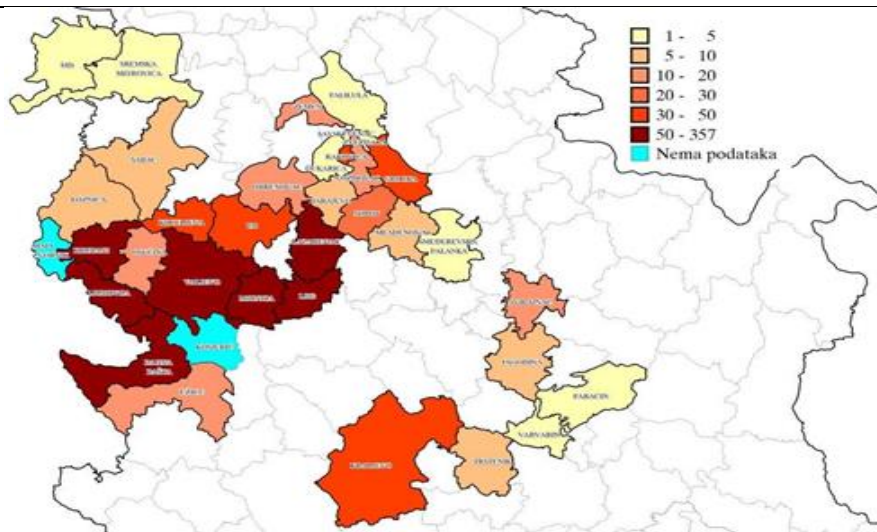
Извор података: Градске управе града Ниша, Новог Пазара, Крагујевца, Крушевца, Пожаревца, Смедерева и Суботице.

### СТЕПЕН УГРОЖЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА ОД КЛИЗИШТА

Кључне поруке:

- Током мајских киша дошло до активирања преко 3000 клизишта на територијама општина које су биле погођене поплавама.
- Процене показују да је око 30% новоформираних клизишта, а 70% су стара клизишта која су се поново активирала или су већ била активна.

Индикатор приказује степен угрожености земљишта услед појаве клизишта на подручју захваћеном поплавама у 2014. години изражен као број клизишта у угроженим општинама.



Слика 32. Број клизишта у угроженим општинама

У току маја 2014. године дошло је до формирања бројних клизишта на ширем подручју, Републике Србије која су узроковала велике материјалне штете, како на стамбеним и привредним објектима, тако и на објектима инфраструктуре. Прелиминарна истраживања показују да је евидентирано 1638 појава нестабилности на подручјима где су клизишта угрозила објекте и путну инфраструктуру, док клизишта која су се појавила на ливадама, њивама и шумама још увек нису у пуном броју регистрована. Претпоставља се да је број активних

клизишта у мајским поплавама преко 3000 на територијама општина које су биле погођене поплавама и то посебно: Крупањ, Љубовија, Бајина Башта, Мали Зворник, Лозница, Ваљево, Мионица, Љиг и Осечина. На теритоји Града Београда укупно је евидентирано 155 појава од којих су 33 потенцијална клизишта, 28 је активних и 94 су одрони и тецишта.

Укупно гледано регистровано је око 30% новоформираних клизишта, а 70% су стара клизишта која су се поново активирала или су била активна. Узроци активирања процеса су геоморфологија терена, геолошка грађа и енормно велике количине падавина, што је условило презасићеност тла и подизање нивоа подземних вода уз локално учешће ерозије корита и обала површинских токова, али у појединим случајевима и људски фактор.

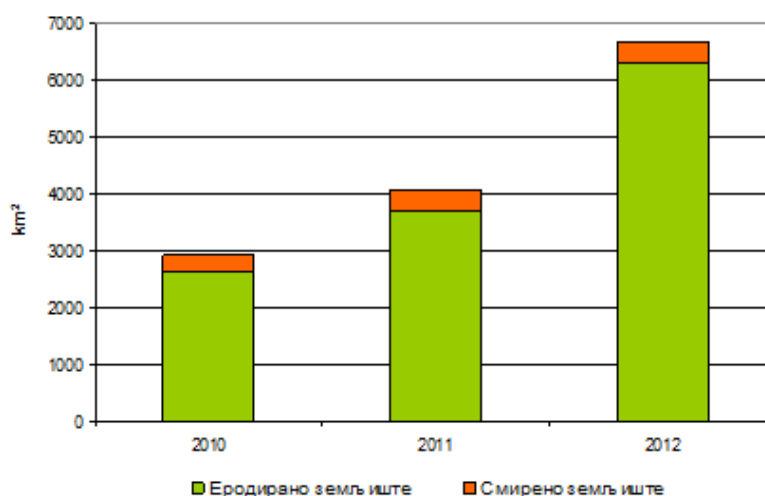
Извор података: Министарство рударства и енергетике

## СТЕПЕН УГРОЖЕНОСТИ ЗЕМЉИШТА ОД ЕРОЗИЈЕ

Кључне поруке:

Према подацима Републичког завода за статистику у 2012. години је на подручју Републике Србије еродирано 6296 km<sup>2</sup> земљишта, док је санирано 374 km<sup>2</sup> земљишта.

Најинтензивнија ерозија са бујичном активношћу у нашој земљи је по ободу Врањске котлине, у долини Пчиње, у Грделичкој клисури, у сливу Власине и долини Лима, горњег тока Ибра и у брдском подручју Шумадије. На територији Србије преовлађује слаба ерозија (на 48% површине), затим осредња (23%), док је најмање заступљена ексцесивна ерозија (око 4%). По речним сливовима, ексцесивна ерозија је најзаступљенија на сливовима Јужне Мораве и Белог Дрима (око 7%), док је на сливу Пчиње присутна на 18% површине. Јака ерозија доминира на сливовима Пчиње (39%), Лепенца (26%) и Западне Мораве (20%), док су најмање угрожена подручја Посавине и Подунавља, као и сливови непосредних притока Саве и Дунава.





На основу података са којима располаже Министарство пољопривреде и заштите животне средине за целу територију Републике Србије постоје подаци о клизиштима, одронима и ерозији на карти размере 1:500.000 и 1:300.000, а да карте крупније размере (1:100.000 и 1:25.000) са овим појавама постоје само за део територије Србије (око 28%).

Неопходно је у наредном периоду урадити реамбулацију карте ерозије коришћењем препоручене методологије и моделирањем. Препоручене методологије су модел Пан европске процене ерозије тла (PESERA модел), као и (USLE модел) и метод потенцијала ерозије (МПЕ) за прорачун губитака земљишта.

Индикатор приказује површине и интензитет ерозионих процеса, као и заступљеност класа стварног и потенцијалног ризика од ерозије земљишта. Ерозиони процеси представљају промене на површинском слоју земљишног рељефа које настају услед испирања и одношења најситнијих и најплоднијих честица из растресите подлоге .

Индикатор се израчунава утврђивањем степена угрожености земљишта од ерозије изражен у t/ha/годишње. За израчунавање индикатора се користи моделирање коришћењем података о начину коришћења земљишта, топографије и климе.

Подаци се прикупљају у оквиру пројекта израде Карте ерозије и картирања интензитета ерозивних процеса. Добијени подаци се приказују картографски, нумерички и описно у утврђеној гريد мрежи. Периодичност сакупљања података на десетогодишњем нивоу.

Извор података:

- Шумарски факултет;
- Географски факултет;
- Министарство пољопривреде и заштите животне средине;
- Агенција за заштиту животне средине.

## УПРАВЉАЊЕ КОНТАМИНИРАНИМ ЛОКАЛИТЕТИМА

Кључне поруке:

- Анализа удела главних извора локализованог загађења земљишта у укупном броју показује да највећи удео имају јавно комуналне депоније са 45,48 %, депоније индустријског отпада са 12,31 % и индустријско комерцијални локалитети са 33,92 %.
- Од укупно 398 идентификованих потенцијално контаминираних и контаминираних локалитета, 200 припада индустријским локалитета.
- У оквиру индустрије највећи удео у локализованом загађењу земљишта има нафтна индустрија са 47,5 %, затим хемијска индустрија са 16% и метална индустрија са 14 %.

Индикатор приказује начин управљања локалитетима на којима је потврђено присуство локализованог загађења земљишта и реализовање процеса санацијеи ремедијације. Локализовано загађење везано је за подручја појачанеиндустријске активности, неадекватно уређена одлагалишта отпада, локалитете вађења минералних сировина, војна складишта и подручја на којима је дошло до акцидентних ситуација и загађења земљишта.



Слика 1. Удео главних типова локализованих извора загађења земљишта у укупном броју идентификованих локалитета (%)

На територији Републике Србије идентификовано је 398 локалитета који обухватају потенцијално контаминирани и контаминирани локалитете. Поделом на главне типове локализованог загађења земљишта, у 2014. години као и у предходним годинама највећи удео у укупном броју локалитета имају јавно комуналне депоније са 45,48%, затим индустријско комерцијални локалитети са 33,92% и депоније индустријског отпада са 12,31% (слика 1).

Од укупног броја евидентираних локалитета, индустрија обухвата 200 локалитета. Највећи допринос локализованом загађењу земљишта има нафтна индустрија са 47,5%, затим хемијска индустрија са 16%, метална индустрија са 14% локалитета, у нешто мањем проценту су енергетска постројења са 3% и рудници са 5% удела.

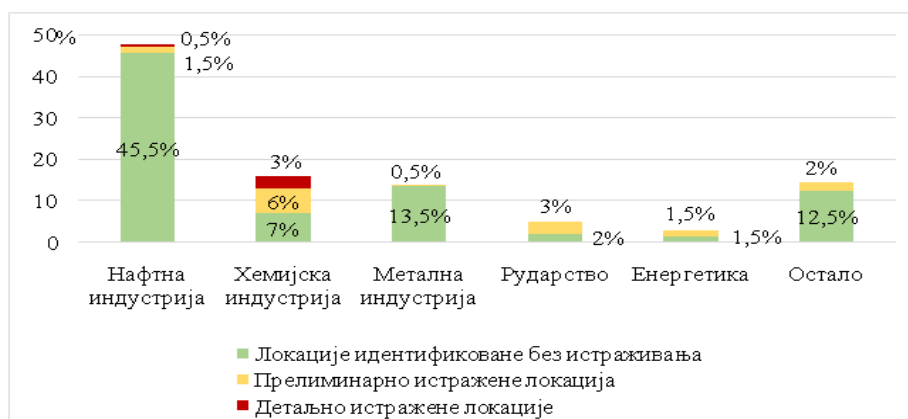
( слика 2)

Анализом података који се односе на управљање контаминираним локалитетима може се закључити да је у оквиру нафтне индустрије највећи проценат идентификованих локалитета без истраживања (45,5 %), у оквиру металне индустрије таквих је 13,5% локалитета и хемијске индустрије 7 % са статусом потенцијално контаминираних локалитета. Прелиминарно истражених локалитета у највишем проценту има хемијска индустрија (6 %), рударство (3 %), а енергетика и нафтна индустрија (по 1,5 %). Процент детаљно испитаних локалитета је низак, и то у хемијској индустрији 3 % и нафтној индустрији 0,5 % од укупног броја евидентираних индустријских локалитета. (слика 10).

Извор података: Агенција за заштиту животне средине



Слика 2. Удео индустријских грана које узрокују локализовано загађење земљишта (%)



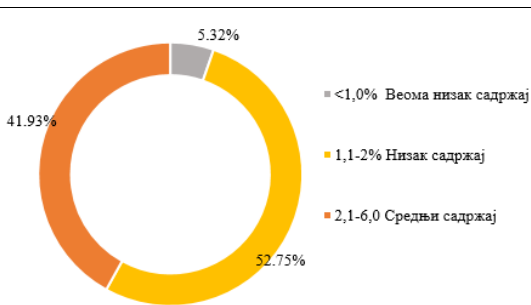
Слика 3. Ниво истраживања индустријских потенцијално контаминираних и локација

## САДРЖАЈ ОРГАНСКОГ УГЉЕНИКА У ЗЕМЉИШТУ

### Кључне поруке:

- На подручју Централне Србије измерен је просечан садржај органског угљеника 1,98 % који припада категорији ниског садржаја.
- Од укупног броја узорака 52,75 % иам низак садржај органског угљеника. Средњи садржај органског угљеника има 41,93 % узорака, док веома низак садржај (<1%) има 5,32 % узорака.

Индикатор прати садржај органског угљеника у појединим слојевима земљишта у циљу утврђивања степена деградације земљишта. Утврђивање садржаја органског угљеника у земљишту представља основу за израчунавање акумулације органске материје у слоју до један метар дубине земљишта.



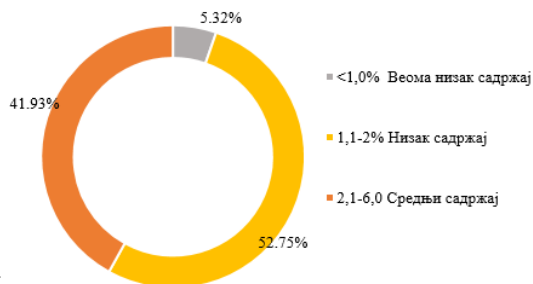
Слика 1. Садржај органског угљеника (ОС) на територији Централне Србије

Табела 13. Удео категорија садржаја органског угљеника према начину коришћења пољопривредних површина (%)

Начин коришћења земљишта	Веома низак (<1.0%)	Низак садржај (1.2-2.0%)	Средњи садржај (2.1-6.0%)
Оранице и баште	4.80	55.87	39.33
Воћњаци	7.54	44.52	47.94
Виногради	7.52	59.97	32.51
Ливаде и пашњаци	4.10	45.15	50.75

Сумирајући резултате анализе 77.253 узорка пољопривредног земљишта у оквиру контроле плодности на дубини до 30 cm са територије Централне Србије, може се закључити да просечан садржај органског угљеника износи 1,98 % и налази се у категорији ниског садржаја (1,1-2,0 %).

Од укупног броја узорка 52,75 % има низак садржај органског угљеника (1,1-2 %). Средњи садржај органског угљеника (2,1-6 %) има 41,93 % узорка, док веома



низак садржај (<1%) има 5,32 % узорка. ( ).

Анализом садржаја органског угљеника према начину коришћења земљишта, резултати су показали да у категорији средњег садржаја органског угљеника доминирају ливаде и пашњаци (50,75%) и воћњаци (47,94 %). У категорији ниског садржаја органског угљеника доминирају оранице и баште (55,87 %) и виногради (59,97 %). (табела 1)

Садржај и залихе органског угљеника у земљишту могу бити очуване и повећане одговарајућим мерама (конзервацијском обрадом, применом стајњака, заоравањем стајњака са минералним ђубривима и у неким случајевима плодородом).

Извор података: Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Управа за пољопривредно земљиште

## ПРОМЕНЕ НАЧИНА КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА

Кључне поруке:

- Анализа промена начина коришћења земљишта у периоду 1990-2012, године показује да су највеће промене присутне у оквиру категорије вештачких површина, при чему се уочава повећање од 3.037 ha.
- Пољопривредне површине у посматраном периоду се смањују за 4.391 ha.
- Површине под категоријом шума и полуприродних подручја се повећавају за 1.157 ha, 420 ha влажних подручја коју карактерише класа копнених мочвара је нестало, док су подручја под воденим басенима повећана за 686 ha, углавном због изградње нових вештачких језера.

Индикатор приказује трендове у пренамени пољопривредног, шумског и другог полу-природног и природног земљишта у урбана земљишта и друге вештачке површине. Он приказује површине заузете изградњом и урбаном инфраструктуром, као и урбаним зеленим, спортским и рекреационим површинама. Индикатор се израчунава анализом карата заснованих на снимцима Landsat сателита из CLC базе за 1990, 2000, 2006 и 2012. годину.

Табела 14. Порекло урбаног земљишта исказано кроз % различитих категорија земљишта коме је извршена пренамена

Категорије	Заузимање у ha			
	90-00	00-06	06-12	Укупно
Пашњаци и мешовита пољопривредна одручја	2.818	2.280	1.148	5.098
Оранице и стални засади	2.468	939	1.777	3.407
Водени басени	58	0	14	58
Огољена подручја са мало или без вегетације	0	0	0	0
Природни травнати предели	12	3	8	15
Шуме и прелазно шумско подручје	2.094	1.066	1264	1.612
Мочваре	21	36	30	57

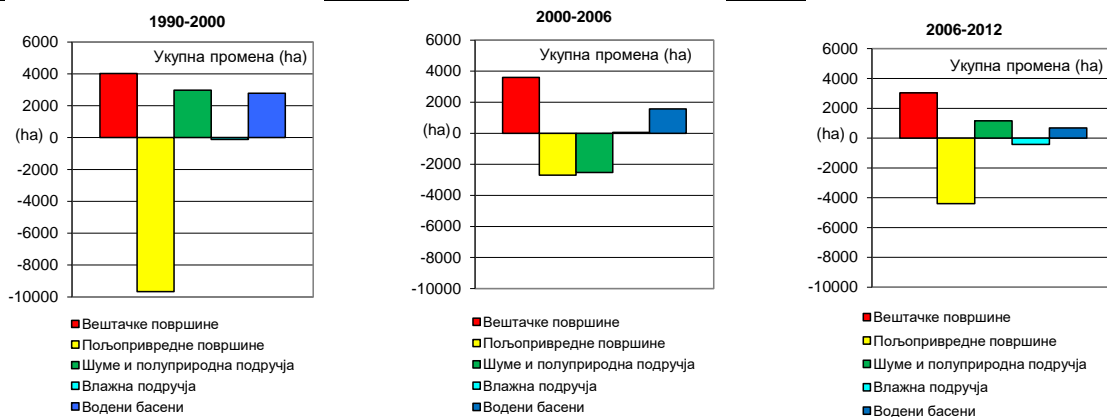
Анализа Corine Land Cover базе података за 2012. годину показује присуство 29 од 44 класа CLC номенклатуре. Пољопривредне површине доминирају са преко 55 % од укупне територије земље. Шуме и полуприродна подручја покривају скоро 40 % земље (широколисне шуме – 27 %), Земљиште класификовано као *вештачке површине* покрива скоро 3,6 % територије, и остатак од приближно 1,6 % класификовано је као влажно подручје и водени басени. Анализа доприноса појединих категорија начина коришћења земљишта које су заузеле урбаним развојем у Србији у периоду 1990-2012. године показује да су углавном заузимања земљишта под пашњацима, као и мешовита пољопривредна подручја.

Табела 18a. Промена намене пољопривредног земљишта (ha) и претварање пољопривредног земљишта у вештачке површине (ha), 1990-2000, 2000-2006 и 2006-2012

Пољопривредно земљиште (ha)	Конверзија пољопривредног земљишта (ha)						Промена намене земљишта из пољопривредног у вештачке површине, као проценат пољопривредних површина. (%)
	У стамбене, услуге и рекреацију	у градилишта	у транспортну мрежу	У руднике и депоније	у индустријска и комерцијална градилишта	Укупно	
1990-2000	3515	154	6	1193	393	5262	0,12
2000-2006	1609	122	22	1166	286	3205	0,07
2006-2012	439	662	28	1028	742	2900	0,06

Укупна површина промене употребе пољопривредног земљишта у вештачке површине за периоде 1990-2000, 2000-2006 и 2006-2012 износи 3515 ha, 1609 ha и 439 ha. У процентима конверзија пољопривредног земљишта у вештачке површине је 0,12% 0,07% и 0,06% од укупне пољопривредне површине која је променила намену. Конверзија пољопривредног земљишта у стамбене површине и површине за рекреацију значајна је у периоду 1990-2006. док се проценат конверзије пољопривредног земљишта у депоније повећава у периоду 2006-2012.

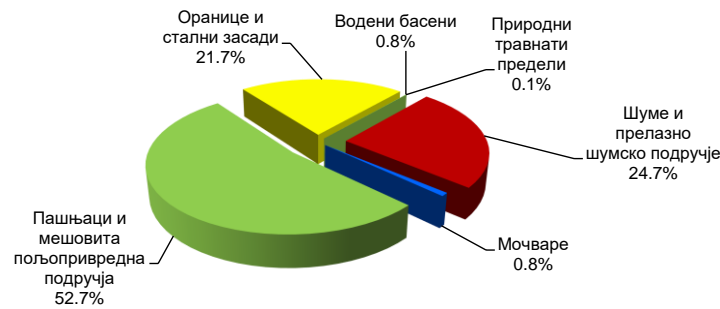
Извор података: Агенција за заштиту животне средине



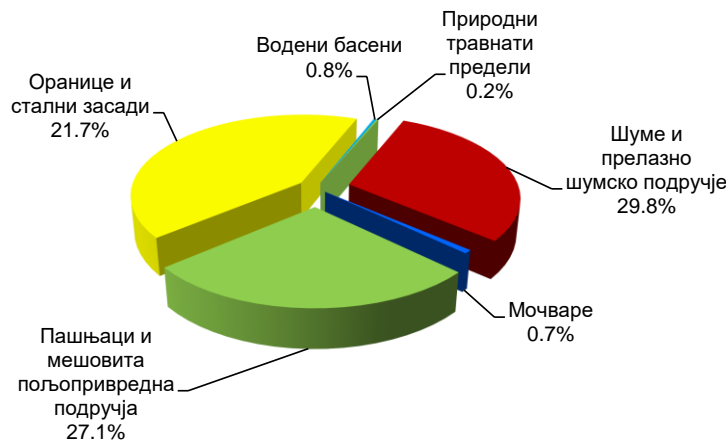
Слика 33. Промене површина CLC класа у периоду 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012. године



Слика 34. Порекло урбаног земљишта исказано кроз % различитих категорија земљишта коме је извршена пренамена у периоду 1990-2000. Године



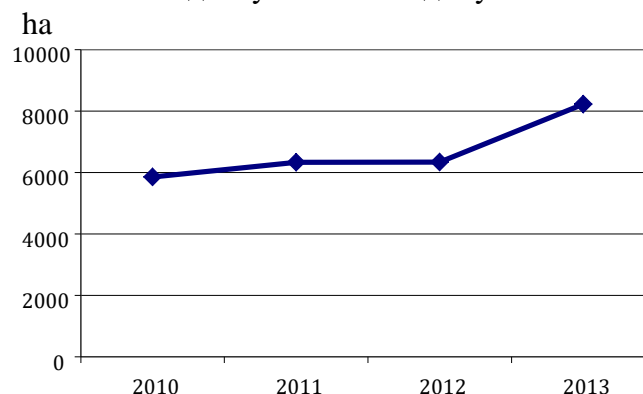
Слика 35. Порекло урбаног земљишта исказано кроз % различитих категорија земљишта коме је извршена пренамена у периоду 2000-2006. Године



Слика 36. Порекло урбаног земљишта исказано кроз % различитих категорија земљишта коме је извршена пренамена у периоду 2006-2012. године

### Органска производња

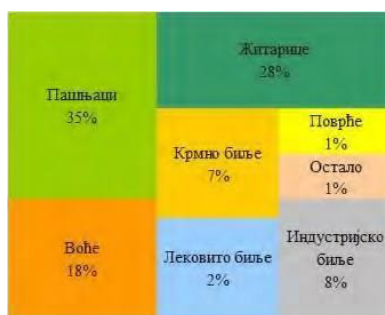
Према подацима Министарства пољопривреде и заштите животне средине укупна површина на којој су се примењивале методе органске производње у 2013. години износи 8228 ha, што је за 1888 ha више у односу на 2012. годину. Ове површине обухватају површине које су у процесу конверзије и површине које имају органски статус. У 2013. години површине под органском производњом су повећане за 30% у односу на 2012. годину.



Површине на којима су примењене методе органске пољопривреде 2010-2013. година

На основу податка о заступљеним површинама под одређеним категоријама биљних култура које се гаје по принципу органске производње, у 2013. години највише су

заступљене површине под пашњацима и ливадама (35%), житарицама (28%) и воћњацима (18%).



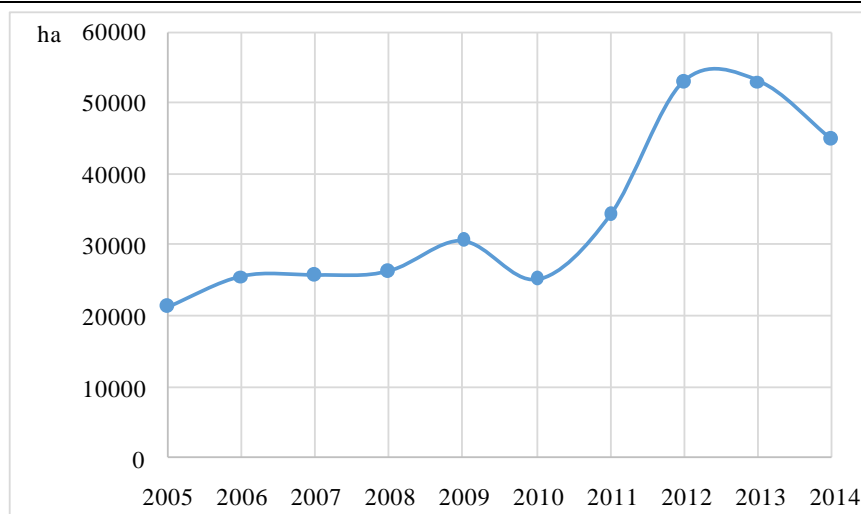
Органска производња у 2013. години

### 11.3.2. Наводњавање пољопривредних површина (II)

Кључне поруке:

- У односу на укупно коришћену пољопривредну површину у 2014. години наводњавало се 1,3 % површина.
- У односу на површину покривену системима за наводњавање удео наводњаваних површина износи 57,7 %.
- Највише воде за наводњавање се захватало из водотокова 94 %, најзаступљенији тип наводњавања је вештачком кишом, док су се од укупно наводњаване површине највише наводњавале површине под ораницама и баштама 95,5 %.

Индикатор прати трендове у укупној потрошњи воде за потребе наводњавања и површина које се наводњавају. Индикатор се израчунава на основу анализе података о потрошњи воде за наводњавање према начину наводњавања, пореклу воде за наводњавање, наводњаваној култури и података о годишњој количини потрошене воде на подручју Републике Србије, као и на основу анализе површина које се наводњавају.



Слика 37. Тренд наводњавања пољопривредних површина у Републици Србији 2005-2014. године



У 2014. години се наводњавао 44.882 ha обрадиве пољопривредне површине. У периоду од 2010-2013. године повећава се наводњавана површина, међутим у 2014. години укупно је захваћено 50.595 хиљ.м<sup>3</sup> воде за наводњавање, што представља пад захваћене воде од 43 % у односу на 2013. годину. (слика 1). Удео наводњаване површине у односу на укупну коришћену пољопривредну површину у 2014. години износи 1,3 %, док у односу на површину покривену системима за наводњавање удео износи 57,65 %.

Највише воде за наводњавање се захватало из водотокова (94 %), из подземних вода се захватало 3% воде за наводњавање, и из осталих извора 3 %. Као и предходне године, према типу наводњавања најзаступљеније је наводњавање вештачком кишом (орошавањем). Од укупно наводњаване површине, највећи проценат припада површинама под ораницама и баштама (95,5%), док су наводњаване површине под воћњацима око 4 %, ливаде и пашњаци нису били наводњавани.

Извор података: Републички завод за статистику

### 5.3.2. Остали релевантни индикатори

#### Индекс суше

Показатељи и критеријуми који се користе за квантитативно одређивање суше су бројни и разноврсни. Величине које се саме или у комбинацији најчешће користе за ближе квантитативно одређивање суше су количина и распоред падавина, водостај и ниво подземних вода, отицај, температура ваздуха, влажност ваздуха, ветар, испаравање са слободне водене површине, евапотранспирација и влажност земљишта. Републички хидрометеоролошки завод је у оквиру својих надлежности у области агрометеорологије успоставио опаративан систем мониторинга суше којим се обезбеђује непрекидно праћење стања дефицита, односно суфицита влажности земљишта и издавање анализа, прогноза и упозорења о појави и интензитету суше у регионима Србије.

У параметре, индексе који карактеришу услове влажности спада и стандардизовани индекс падавина (Standardized Precipitation Index – SPI). Овај показатељ суше се заснива на израчунавању вероватноће падавина за било који временски период. Индекс квантификује дефицит падавина за различите временске скале које одражавају утицај суше на расположивост влаге у различитим водним ресурсима. У оквиру система мониторинга и ране најаве суше оперативно се одређује стандардизовани индекс падавина за временске периоде од 1 до 12 и више месеци, који се израчунава по истеку месеца, док се за периоде од 30, 60 и 90 дана израчунавање обавља са кораком у прорачуну од један дан.

Поменути индекс као и други продукти редовно се објављују у седмодневним, декадним, месечним билтенима и ажурирају на страници интернет презентације РХМЗ.

#### *Недавне суше и њихове последице*

У Србији су у последњих 10-ак година (2000-2012.) забележени бројни хидрометеоролошки екстремни (поплаве, мразеви, шумски пожари, суше...), који су нанели велике штете у пољопривреди и другим секторима привреде. Посебно место по висини материјалних штета заузимају појаве врло јаких суша, које су карактерисале трећину година у посматраном периоду.

### Суша у 2000. години

Главне карактеристике суше у 2000. години огледају се у јако израженом дефициту падавина током свих месеци вегетационог периода у Војводини и централној Србији, праћен истовремено врло високим температурама ваздуха. Поменути подаци и сви елементи примењеног индекса суше показали су да је суша у 2000. години на читавом подручју Србије попримила **екстремна обележја**, како у погледу њеног трајања тако и интензитета.

### Суша у 2003. години

Током 2003. године, суша је почела већ у марту и наставила се све до јула (који је имао просечан прилив падавина) и поновила у августу. Средње месечне температуре ваздуха у периоду мај-август су биле врло високе, уз појаву великог броја тропских дана током вегетационог периода (од 49 дана у Палићу до 77 дана у Нишу, уз просечне вредности од 55 дана у Војводини и 60 дана у централној Србији). Анализа тромесечног индекса суше (СПИ), показује да се период април-јуни може сврстати у категорију **екстремна суша**. Интензитет суше у овом периоду био је већи од истог забележеног у претходним веома сушним годинама као што су 1990, 1993 и 2000. година.

Дуготрајна пролећна и летња суша неповољно се одразила не само на озиме усеве, већ и на пролећне културе (кукуруз, соја, шећерна репа, сунцокрет).

### Суша у 2007. години

Јако изражене суше у априлу, јулу и другој половини августа, праћене екстремно високим максималним температурама ваздуха (35-45 °C), су основне карактеристике вегетационог периода 2007. године. Суша у априлу (у неким крајевима и у марту) је због исушивања површинског слоја земљишта, нарочито у другој половини, створила озбиљне проблеме у спровођењу сетве пролећних усева. Обилне падавине током маја и прве половине јуна прекинуле су дуготрајну рано пролећну сушу, јер су повећале залихе воде у земљишту не само у површинском већ и у дубљим слојевима. Међутим, током јула и друге половине августа, пољопривредне културе су по други односно трећи пут биле изложене утицају веома јаке суше, али у присуству до сада забележених високих температура ваздуха (35-45 °C) и топлих таласа у трајању од 9-10 дана.

### Суша у 2011. години

У погледу неповољних метеоролошких услова у 2011. години посебно треба издвојити **дуготрајну сушу**, која је проузроковала велике штете у пољопривредној производњи и другим секторима привреде Србије. Агрометеоролошки услови влажности током вегетационог периода (април – септембар), оцењени на основу стандардизованог индекса падавина за овај период, су на већем делу територије Републике имали карактер јаке и екстремне суше. Најизраженија суша била је на истоку (падавине су остварене 56% од просека), југоистоку земље (61%) и деловима централне Србије (64%), а само незнатно боља у осталим крајевима, Војводина и западна Србија (око 69%).

Посебно треба нагласити да је суша у овој години најјачи интензитет достигла у последња два месеца вегетације (август-септембар), праћена изузетно високим температурама. Просечан број тропских дана ( $T_{\max} > 30$  °C) се кретао од 39 дана у Војводини до 58 дана у јужној Србији, од тога у деловима централне и јужне Србије током више од 10 дана максималне дневне температуре ваздуха су биле изнад 35 °C.

Овако неповољна комбинација топлотних услова и услова влажности условила је значајан пад приноса пољопривредних култура Међутим, суша се наставила и током наредних месеци (октобар и новембар), што је у великој мери отежавало сетву озимих усева.

### Суша у 2012. години

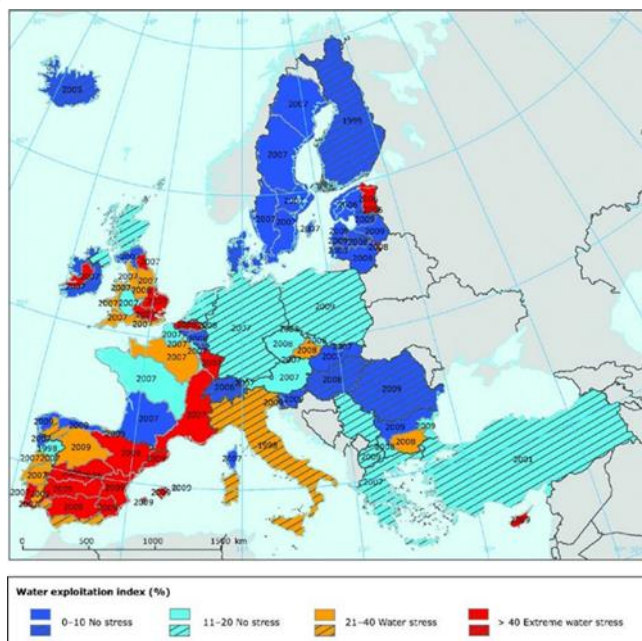
Веома високе температуре ваздуха у јуну, јулу и августу 2012. године, топлотни таласи и велики дефицит падавина проузроковали су јаку до екстремну сушу на територији Републике Србије. Услови влажности процењени на основу вредности Стандардизованог индекса падавина показују да је суша у 2012. години почела средином месеца јуна на западу земље, да би се до краја месеца проширила и на Војводину а током јула на целу територију Србије. Екстремна суша је у највећем делу Србије трајала до половине октобра. Најугроженија подручја дуготрајном сушом била су Војводина и већи део централне Србије, изузев мањег дела на истоку земље (јужни Банат и Браничево).

Обзиром на пораст учесталости и интензитета суше последње две деценије, а сличан тренд се очекује и током наредних деценија, успостављање система мониторинга суше, ране најаве и упозорења о појави суше представља основу националног плана за борбу против суше и ублажавање последица.

### **Индекс експлоатације воде - Water Exploitation Index (WEI)**

Кључне препоруке: Индекс експлоатације воде - Water Exploitation Index (WEI) својом вредношћу указује да озбиљни проблеми (*водни стрес*) могу наступити ако индекс прелази 20%, а сматра се да је граница изнад 40% зона са екстремним водним стресом. Србија се на карти „индекса експлоатације воде“ Европе налази у зони *без водног стреса*.

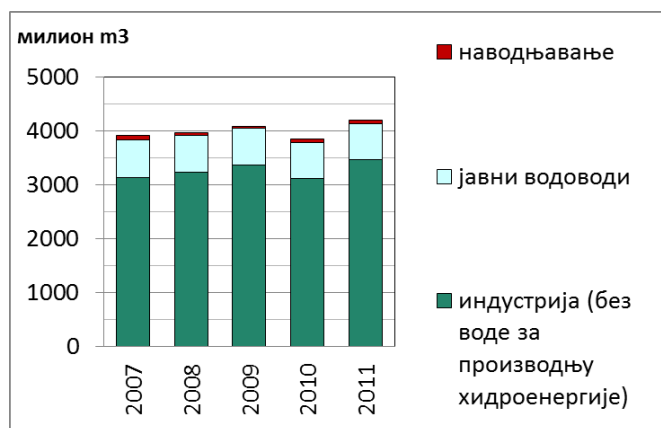
На европској карти „*водног стреса*“ Србија је представљена у „безбедној зони“ са вредношћу Water Exploitation Index (WEI) на националном нивоу (*шрафуром*) између 11-20%.



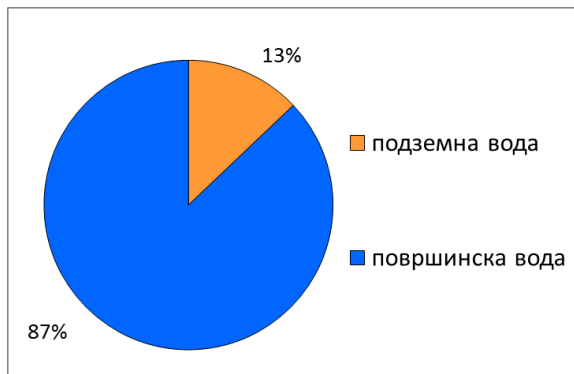
Слика 1: Индекс експлоатације воде - Water Exploitation Index (WEI) за земље чланице Европске

Значајно је приметити да су поједине европске земље овај индикатор срачунале и на нивоу водног подручја (*River Basin District*) што јасно показује како на националном нивоу постоје области са израженим „водним стресом”, као на пример у Великој Британији, Републици Ирској, Француској, Шпанији и Португалији. Због изражене просторне и временске неравномерности водног режима Србије, индикатор *Water Exploitation Index* изражен на националном нивоу не репрезентује регионалне разлике у експлоатабилним могућностима и потребама за водом.

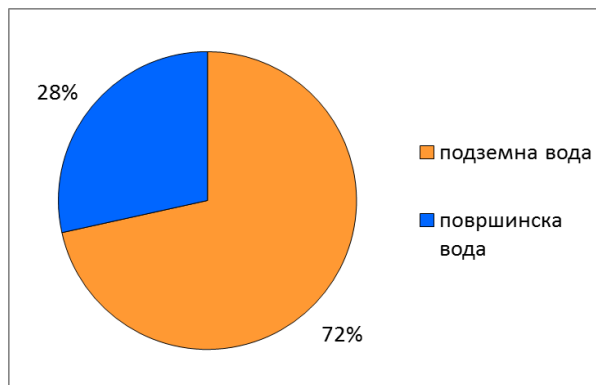
Процењује се да подземне воде обезбеђују око 70% потреба за водом за домаћинства и индустрију у Србији, а на подручју Војводине је ово искључиви вид водоснабдевања (слика 1. Републички Завод за статистику, Захваћене количине воде према врсти водозахвата, Годишњи извештај о јавном водоводу ВОД-2В, 2004.). Према расположивим статистичким подацима и процени количина које се експлоатишу за потребе јавног и индивидуалног водоснабдевања сеоског становништва, данас се у Србији експлоатише укупно око 500 милиона  $m^3$  подземне воде. Укупни капацитети постојећих изворишта подземних вода у Србији износе укупно око 678 милиона  $m^3$  годишње или  $21,5 m^3/s$ , од тога  $6,25 m^3/s$  за Војводину и  $15 m^3/s$  за Централну Србију.



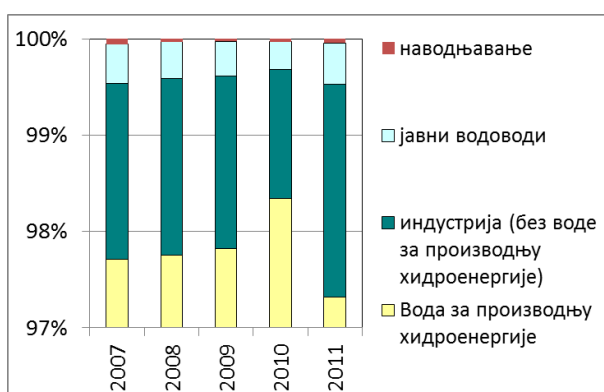
Слика 1: Дијаграм захваћене воде (површинске и подземне) по секторима у Србији



Слика 2: Порекло укупно захваћене воде (без воде за производњу хидроенергије) за период 2007-2011.

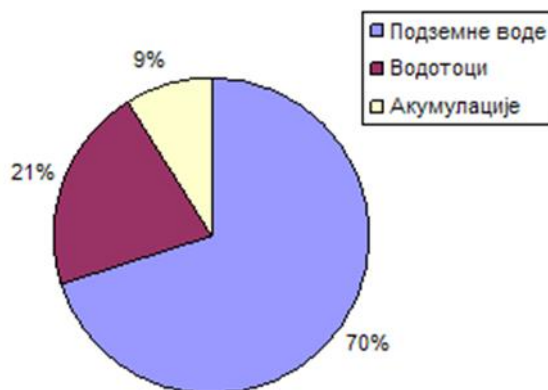


Слика 3: Слика Порекло захваћене воде за јавно водоснабдевање за период 2007-2011



Слика 4: Процентуално учешће свих захваћених вода по секторима у Србији

Коментар: Територију Србије карактерише изражена просторна и временска неравномерност водног режима, а самим тим и регионалне разлике у експлоатабилним могућностима и потребама за водом. Управо индикатор *Water Exploitation Index* на једноставан и сликовит начин презентује водни биланс и његову просторну неравномерност у односу на степен захватања. Презентовање потенцијалних количина подземне воде и њихова расподела на административне округе према одговарајућем броју становника помажу нам да добијемо слику расположивости/богатства извора подземних вода за потребе водоснабдевања у Србији.



Индекс експлоатације воде израчунава се кад се годишња количина захваћених водних ресурса подели са вишегодишњим просеком обновљивих водних ресурса

и помножи са 100.

$$WEI = V_{zah} / V_{obn} \times 100 (\%)$$

Захваћени водни ресурси ( $V_{zah}$ ) обухватају укупну годишњу запремину захваћене површинске и подземне воде од стране индустрије, пољопривреде, домаћинства и других корисника.

Обновљиви водни ресурси ( $V_{obn}$ ) обухватају запремину речног отицаја (падавине умањене за стварну евапотранспирацију) и промену запремине подземних вода, генерисаних у природним условима искључиво падавинама на националној територији (интерни доток) као и запремину стварног дотока површинских и подземних вода из суседних земаља (екстерни доток) и израчунавају се као вишегодишњи просек за најмање 20 узастопних година.

Извор података: Агенција за заштиту животне средине, Републички завод за статистику, Републички хидрометеоролошки завод Србије, Републичка дирекција за воде

### Заштићена подручја

Индикатор показује промену броја и површине заштићених подручја кроз године. Успостављање заштићених подручја директан је одговор друштва на угрожавање природе, а има за циљ очување биодиверзитета (врста, станишта и екосистема), према националним критеријумима и циљевима.

Подиндикатори:

1. Укупна површина заштићених подручја;
2. Површина заштићених подручја према IUCN категоријама. Структура заштићених подручја према категоризацији IUCN (I-VI);
3. Површина подручја заштићених према Директиви о стаништима;
4. Површина подручја заштићених према Директиви о птицама;
5. Пропорција површина заштићених само према националним према ЕУ и/или са оба инструмента. Површина заштићених подручја дефинисаних смо националним прописима о заштити. Површина заштићених подручја дефинисаних заштитом по националним и међународним прописима.

Кључне поруке:

- 6.02 % територије Србије је под заштитом
- Током 2013. године проглашена је заштита на Специјалном резервату природе „Тителски брег” површине 496 ha

Укупан број заштићених природних добара износи 474, а од тога 247 подручја захватају површину од око 536000 ha, што представља 6.02 % територије Србије. Још око 230 тачкастих објеката, преваходно стабала налази се под заштитом Државе. Просторним планом Републике Србије („Службени гласник РС”, број 88/10), предвиђено је да до 2015. године буде заштићено око 10% површине Србије, а да до 2021. године око 12% територије Србије буде под неким видом заштите.

Анализом тренда кумулације заштићених подручја може се уочити да је у периоду 1980-2006 просечна површина заштите износила око 13000 ha годишње. У периоду 1995-2005 просечна годишња површина заштићених подручја износила је око 25000 ha. Од 2005. године уочава се стагнација повећања заштићених подручја у Србији.

Током 2013. године проглашена је заштита или урађена ревизија заштите, на 18 заштићених природних добара у Србији. Површина заштићених подручја је током

2013. године увећана за око 7600 ha.

На територији АП Војводина проглашена су четири нова заштићена природна добра, а за три подручја је урађена ревизија заштите. Укупна површина нових заштићених природних добара на територији АП Војводине је преко 6500 ha. Највеће заштићено природно добро је Специјални резерват природе „Окањ бара”.

На територији Града Београда проглашено је 7 заштићених добара укупне површине преко 1000 ha. Најзначајније површине под заштитом су „Бојчинска шума“, „Липовичка шума” и „Звездарска шума”.

На територији Централне Србије (без територије Града Београда) током 2013. године проглашена је заштита на три нова заштићена подручја укупне површине око 20 ha, од којих је највећа површина Споменика природе „Врело Грзе”. На једном заштићеном подручју урађена је ревизија заштите.

Према IUCN класификацији заштићених подручја, најзаступљенија су подручја V (44 %) и IV категорије заштите (37 %). У I категорији заштите налази се 141 ha. Остала подручја припадају II, III и VI категорији заштите.

## **NATURA 2000**

НАТУРА 2000 представља основ политике за заштиту природе и биолошке разноврсности Европске Уније. Тачније, то је мрежа подручја за очување природе широм ЕУ, установљена у складу са **Директивом о птицама** из 1979. године и **Директивом о стаништима** из 1992. године. НАТУРА 2000 није систем строгих резервата у којима су људске активности забрањене. Наравно, НАТУРА 2000 укључује подручја са строгим режимом заштите, али добар део ове мреже остаје у приватном власништву где је од изузетне важности да се осигура управљање овим подручјима које је одрживо, како у еколошком тако и у економском смислу. Успостављање мреже заштићених подручја представља и испуњавање обавезе Заједнице према УН Конвенцији о биолошком диверзитету.

Твининг пројекат „Јачање административних капацитета за заштићена подручја у Србији (NATURA 2000)” развијен је у сарадњи са Агенцијом за заштиту животне средине Аустрије. Пројекат је започео 01.01.2010. и завршен до 31.12.2011.

Пројектом су обухваћени:

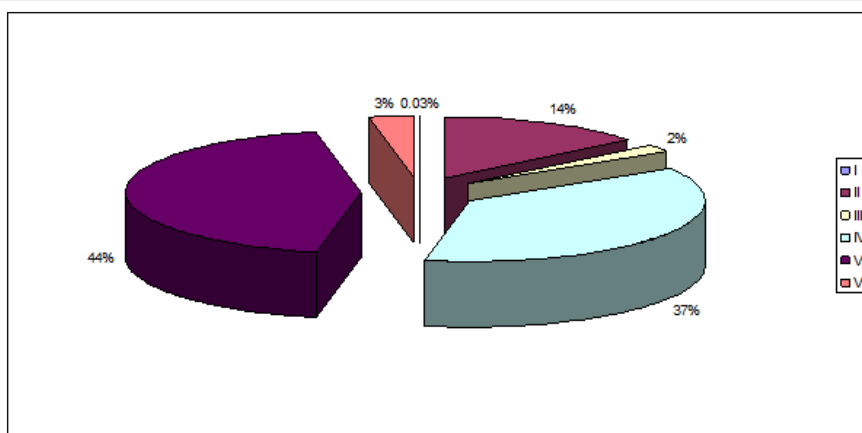
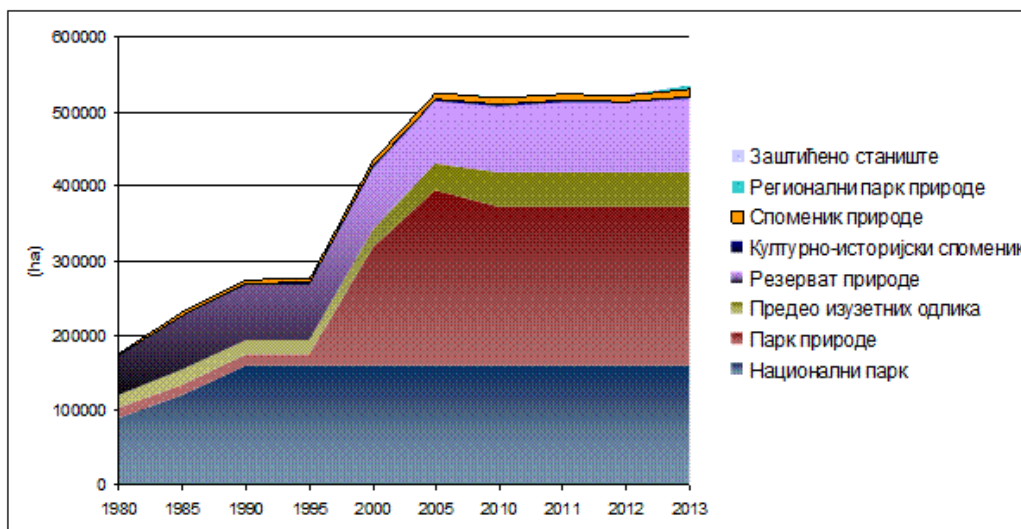
- Хармонизација законодавства Републике Србије са Директивама ЕК у области заштите природе
- Припрема еколошке мреже НАТУРА 2000
- Капацитет институција и комуникациона стратегија.

## **EMERALD мрежа**

EMERALD мрежа је европска еколошка мрежа просторних целина и станишта која су од посебног националног и међународног значаја са аспекта очувања биолошке разноврсности, и састављена је од Подручја од посебног интереса за очување (Areas of Special Conservation Interest, ASCI) на територији свих потписница Конвенције. Мрежа је покренута 1998. године од стране Савета Европе као део рада у оквиру Конвенције о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта, познатије као Бернска конвенција. Овом конвенцијом, која је усвојена 1979. године, регулише се заштита угрожених дивљих биљних и животињских врста и одређених типова станишта.

Према критеријумима Конвенције о очувању дивље флоре и фауне и природних станишта припремљена је листа Потенцијалних EMERALD подручја која обухвата 61 подручје. Укупна површина ових подручја је 1.019.269 ha што је 11.54% територије Републике Србије. Уредбом о еколошкој мрежи (Сл. Гласник РС 102/2010) ближе су одређени критеријуми функционисања еколошке мреже.

Укупни број, структура и површина заштићених подручја у хектарима (ha). Процент (%) површине заштићених подручја у односу на површину Републике Србије.



Слика 1. Кумулативна површина заштићених подручја у Републици Србији.

Методологија:

Индикатор се израчунава анализом броја и површина заштићених подручја по појединим категоријама на годишњем нивоу, из GIS базе података.

- База података заштићених природних добара (CDDA);
- База података према ЕУ Директиви о стаништима;
- База података према ЕУ Директиви о птицама

## ШУМЕ (НЛИ 8.43) Површина, састојине и типови шума

**Дефиниција:** Површина шуме и другог шумског земљишта, класификована према



типу шуме и доступности за експлоатацију, као и удео шума и шумског земљишта у укупној површини шуме. Структура шумског екосистема и одрживост коришћења у односу на површину, врсту и састојину. Промене површине под шумом узроковане пошумљавањем, обновом или крчењем шума, представљају индикатор за одрживо управљање шумама и за праћење улоге шумског екосистема у глобалном циклусу угљеника.

**Подиндикатори:**

1. Укупна површина под шумом. Површина под шумом и површина шумовитости према CORINE Land Cover. Површина под шумом према Националној инвентури шума.
2. Процент шумске површине у односу на површину земље. Површина под шумом и површина шумовитости према CORINE Land Cover и/или Националној инвентури шума у процентима у односу на површину земље.
3. Категорије шума према CLC 2000 и Националној инвентури шума. Површина категорија листопадних, четинарских и мешовитих шума према CORINE Land Cover и/или Националној инвентури шума у ha.
4. Тренд промена површина под шумом. Тренд промена површина под шумом, према претходним Инвентурама и Пописима и према CORINE Land Cover у ha и/или % територије или дела територије.
5. Типови шума према врсти дрвећа и састојинама.
6. Површина шума за комерцијалну употребу. Површина шума у хектарима која је доступна за комерцијалну употребу.

Кључна порука: Површина под шумом износи око 2 880 000 ha или 32 % територије

У периоду од 1953-2006. године, дошло је до повећања површине под шумом за преко милион хектара што је пораст од 75% у односу на 1953. годину

Оцена: Према CORINE Land Cover методологији и анализи за 2006. годину, површина под шумом износи око 2 880 000 ha или 32 % територије. Површина под шумом у Централној Србији износи око 2 200 000 ha што је око 39 % територије Централне Србије. У Војводини површина под шумом износи око 151 000 ha, што је око 7 % територије Војводине. На Косову и Метохији површина под шумом износи око 531 000 ha, што је око 48 % територије Косова и Метохије.

У периоду од 1953-2006. године, дошло је до повећања површине под шумом за преко милион хектара што је пораст од 75% у односу на 1953. годину

Подаци CORINE Land Cover са 2012. годину још увек нису достављени Агенцији, тако да ће промена 2006-2012 бити обрађена у следећем извештају.

**Типови шума**

У Републици Србији, најзасупљеније су лишћарске шуме 2 068 418 ha или 91,27% шума (29,66% територије земље), затим следе мешовите шуме са 116 118 ха или 5,12% шума (1,5% територије) и четинарске шуме са 81 797 ха или 3,61% шума (1,05% територије).

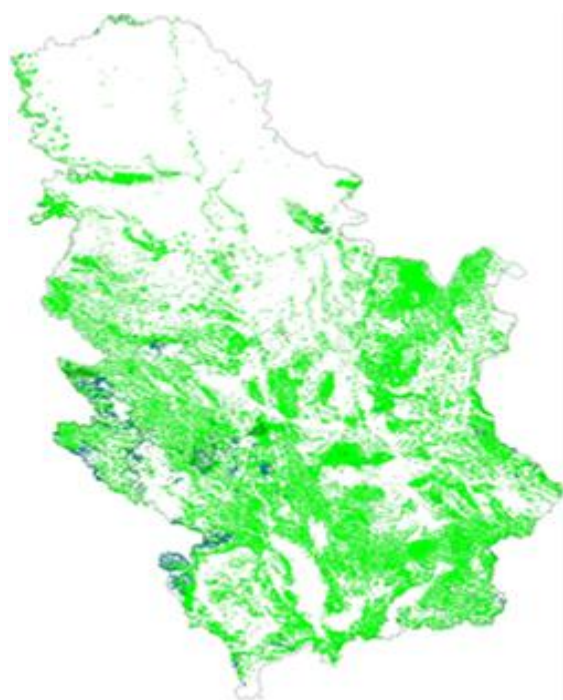
У Централној Србији 34,35% територије (91,04% шума) заузимају листопадне, 1,97% четинарске (3,73% шума) и 1,4% мешовите шуме (5,23 % шума). У Војводини 6,26% територије (94,72% шума) заузимају листопадне, 0,23%

четинарске (1,82% шума) и 0,12% мешовите шуме (3,46% шума).

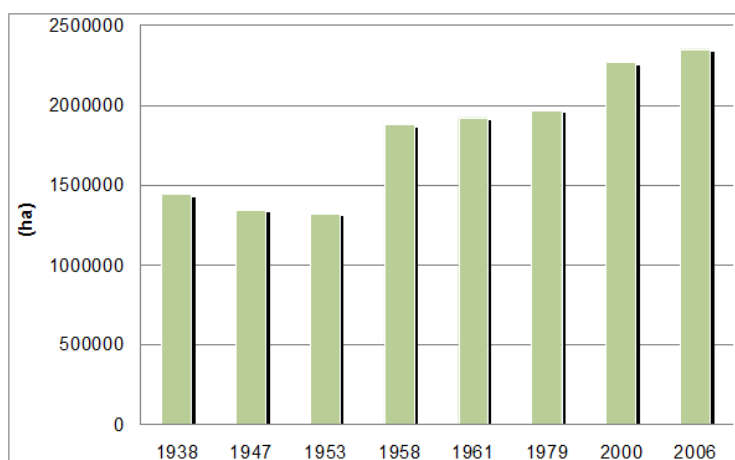
Квантитативни статус:

У хектарима (ha) или у процентима (%) у односу на укупну територију – за подиндикаторе Укупна површина под шумом и Процент шумске површине у односу на површину земље. У хектарима (ha) – за подиндикатор Категорије шума према CLC 2000 и Националној инвентури шума.

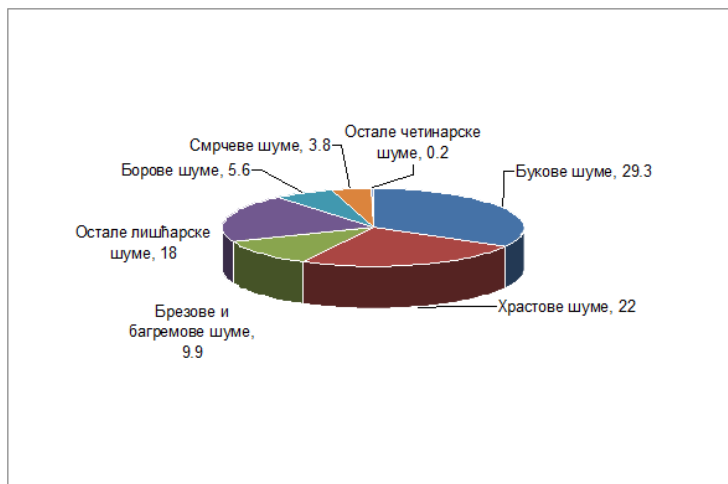
Графички приказ - за подиндикатор Тренд промена површина под шумом. У хектарима (ha), по врсти и/или састојини (ha/по врсти и/или састојини)



Слика 1. Класе листопадних, четинарских и мешовитих шума у Србији. \*CLC 2006.



Слика 2. Промена површине под шумом 1938-2006.



Слика 3. Типови шума у Србији.

Методологија: CORINE Land Cover методологија, Методологија Националне Инвентуре шума (UNECE/FAO критеријуми).

## Штете у шумама

**Индикатор:** Површина шума и другог шумског земљишта и/или запремина дрвета на којима је изазвана штета, класификована према узроковачима (абиотички, биотички и нтропогени) и према типу шуме, шумске заједнице или врсте.

**Подиндикатори:**

- Штете у шумама према агенсима.

Биотички агенси укључују инсекте и болести, дивље животиње, као и испашу говеда у шумама.

Абиотички агенси укључују пожаре, олује, јаке ветрове, снег, сушу, бујице блата и лавине.

Антропогени агенси обухватају штете настала током сече, штете изазване интензивним туризмом и коришћењем шума у рекреативне сврхе, штете настале током лошег управљања шумом али и штете настале као последица интензивног саобраћаја, загађења ваздуха.

Табела 15. Штета у шумама (од 2009. до 2013. године)

	Бесправна сеча <i>Illicit felling</i>	Остале штете од човека <sup>1)</sup> <i>Other damages caused by man<sup>1)</sup></i>	Штете од инсеката <i>Damages caused by insects</i>	Штете од елементарних непогода <i>Damages by natural inclemency</i>	Штете од биљних болести <i>Damages caused by plant diseases</i>	Штете од пожара <sup>2)</sup> <i>Damages caused by fire<sup>2)</sup></i>	
						ha	m <sup>3</sup>
	m <sup>3</sup>						
2009	9063	5027	3021	19937	8313	1210	1932
2010	8501	5380	4070	14902	5093	503	57
2011	24644	3641	3281	8141	3358	2036	24570
2012	27199	391	2583	18619	5765	7460	63118
2013	17601	258	13056	29960	17556	561	7343

<sup>1)</sup> Обухваћени су: крађа шумских сортимената, бесправна паша, бесправно заузеће земљишта, еколошко тровање и остале штете од човека.  
<sup>2)</sup> Обухваћене су штете од пожара и у приватним шумама.

<sup>1)</sup> The theft of forest assortments, illicit pasture, illicit land capture, ecological poisoning and other damages caused by men included.  
<sup>2)</sup> Damages caused by fire in private forests also included.

(Извор: Статистички годишњак Републике Србије, 2014. године)

Оцена: Агенси који узрокују штете у шумама су биотички, абиотички и антропогени. Биотички агенси укључују инсекте и болести, дивље животиње и стоку која пасе у шуми. Абиотички агенси обухватају ватру, олују, ветар, снег, сушу, наносе блата и лавине. Антропогени агенси обухватају бесправну сечу или друге штете у шуми изазване сечом које доводе до змањења здравља и виталности шумских екосистема. Ови ефекти су дуготрајни.

Шумски пожари су један од најзначајнијих облика штета, посебно у медитеранским шумама. Иако контролисано паљење може довести до повећања биодиверзитета врста, неконтролисани шумски пожари имају веома негативне последице по екосистем, као што су дезертификација, ерозија, губитак воде.

### **Штете у шумама према агенсима**

1. Површина шуме захваћена пожаром и дрвна запремина. Површина шуме и дрвна запремина захваћена пожаром.
2. Површина шума нападнутих природним катастрофама. Површина шума оштећена природним катастрофама, (олује, ветрови, снег...).

Према досадашњим подацима, у периоду 2011-2013. година, забележен је драстичан пораст штета изазваних инсектима и штета изазваних елементарним непогодама. Оба параметра штета у шумама достигли су највиши ниво у последњих 10 година.

Штета настала као последица елементарних непогода повећана је за преко 60 % у односу на 2012. годину и достигла је максимални ниво у последњих 10 година. У односу на 2011. годину штета изазвана елементарним непогодама скоро 4 пута је већа.

Штета изазвана инсектима такође је највећа у последњих 10 година и већа је скоро 5 пута у односу на 2012. годину.

Притисак на шуме је исто тако појачан и интензивним туризмом и рекреативним активностима који узрокују шумске пожаре, загађење и уништавање преко загађења ваздуха, саобраћаја или испашом стоке.

### **Губар (*Limantria dispar* L.)**

Према подацима Управе за шуме Министарства пољопривреде и заштите животне средине регистровано је присуство градације губара на око 175.000 ha шума на подручју Србије, од чега је око 47.000 ha под врло јаким нападом и око 22.000 ha под јаким нападом. Најинтензивнији напад губара био је у шумама источне Србије, на територији шумских газдинстава Бољевац и Ђердап.

### **Површина шума захваћена пожаром и дрвна запремина**

Шумски пожари су један од најзначајнијих облика штета, посебно у медитеранским шумама. Иако контролисано паљење може довести до повећања биодиверзитета врста, неконтролисани шумски пожари имају веома негативне последице по екосистем, као што су дезертификација, ерозија, губитак воде.

Током 2013. изгорело је око 7.400 m<sup>3</sup> дрвне запремине. У односу на претходну

годину када је шумским пожарима била захваћена површина од око 7500 ха, површина захваћена пожаром током 2013. била је око 564 ха.

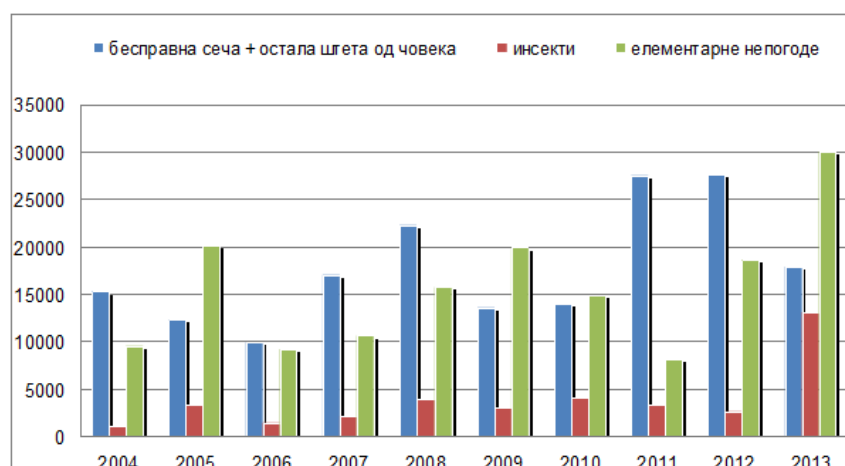
Климатске промене, односно наизменични сушни и кишни периоди, све више актуелизују проблем шумских пожара и штета у шумама од елементарних непогода. Такође, директне штете у изгубљеној дрвној маси више немају толики значај као што је губитак општекорисних функција шума након пожара (хидролошке, заштитне, климатске, хигијенско здравствене, туристичко рекреативне итд.).

Анализом података за период 1990.-2011. године, могу се уочити изражене осцилације у величини опожарених површина шума и шумског земљишта, које се смењују у складу са временским приликама у наведеном периоду. У овом периоду највеће опожарене површине биле су 2007. године око 16 000 ха, 2000. године око 8 000 ха и 2012. године са око 7500 ха. Али је највише дрвне запремине изгорело 2012., 2003. и 2011. године.

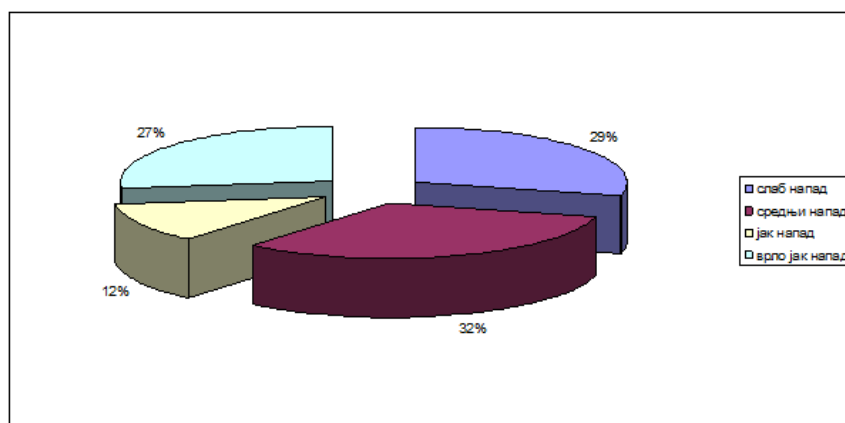
Квантитативни статус:

У хектарима (ха).

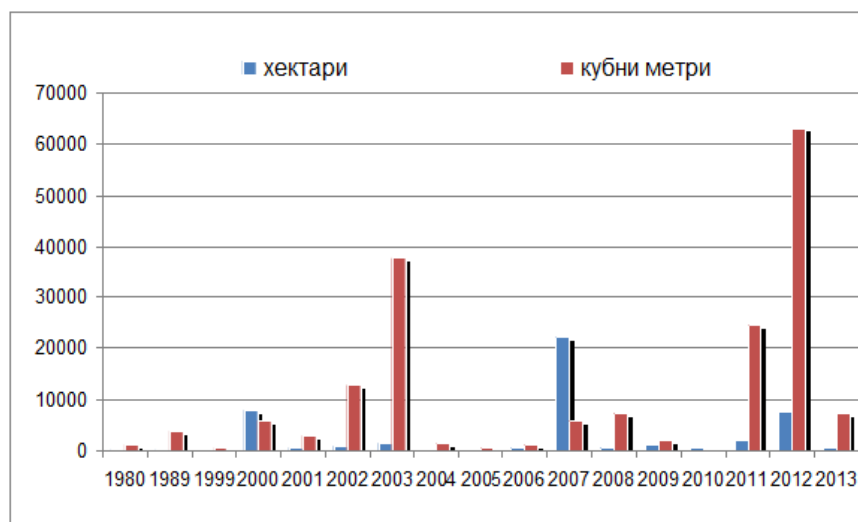
У хектарима (ха) или метрима кубним (м<sup>3</sup>) - за подиндикатор Површина шуме захваћена пожаром и дрвна запремина



Слика 1. Штете у шумама Србије



Слика 2. Шуме под нападом губара



Слика 3. Површина шуме захваћена пожаром и дрвна запремина

Методологија: према критеријумима ICP Forests, UNECE/FAO, DG Environment. Методологија дефинисана од стране Републичког завода за статистику

## Одрживо коришћење природних ресурса

Индикатор: Прираст и сеча шума

Равнотежа између годишњег запреминског прираста и сече дрвећа из шума доступних за употребу. Индикатор показује одрживост коришћења шума.

Подиндикатори:

1. Однос прираста и сече. Однос годишњег прираста дрвне масе и сече.
2. Површина пошумљавања и попуњавања. Регенерисана површина шуме једнодобним или разnodобним изданцима класификована према типу вегетације. У хектарима и/или броју стабала.
3. Годишња запремина и површина за сечу/пошумљавање. Однос сече и пошумљавања у (ha) и метрима кубним (m<sup>3</sup>).

### **Кључна порука:**

- Однос годишњег запреминског прираста (око 9 милиона m<sup>3</sup>) и годишње сече (2 700 000 m<sup>3</sup>) је мањи од 3:1
- Током 2013. године у Србији је пошумљено око 2200 ha шумског земљишта

### **Подиндикатор: Однос прираста и сече**

Веома важан индикатор одрживости производње дрвета као и потенцијала за будућу доступност дрвета је однос прираста и сече дрвета у шумама. За дуготрајну одрживост, годишња сеча не сме прећи ниво годишњег раста.

### **Прираст**

Запремина дрвне масе у шумама Србије износи око 363 милиона  $m^3$ , што је око  $161 m^3/ha$ . У лишћарским шумама око  $159 m^3/ha$ , док је у четинарским шумама запремина око  $189 m^3/ha$ . Годишњи запремински прираст је око 9 милиона  $m^3$ , што је око  $4 m^3/ha$ . У лишћарским шумама око  $3.7 m^3/ha$ , док је у четинарским шумама запремински прираст око  $7.5 m^3/ha$ . У зависности од продуктивности врсте, старосне структуре и мешовитости врста, као и структуре власништва, годишњи прираст је веома различит.

### **Сеча**

Најзначајнији индикатор шумарства као привредног сектора, али истовремено и индикатор антропогеног притиска је сеча шума. У току 2013. године у шумама Србије посечено је око 2 700 000  $m^3$  дрвета. У односу на 2008. и 2009. годину сеча се повећава за око 100 000  $m^3$  годишње, али је сеча још увек мања него 2000. године. Анализом тренда сече шума у последњих 30-ак година уочава се да се сеча у последњих десетак година, према подацима Републичког завода за статистику креће у опсегу од 2 500 000 до 2 800 000  $m^3$  што је мање него у периоду седамдесетих и осамдесетих година прошлог века. Незваничне процене експерата су нешто више од званичних података и крећу се у опсегу око 3 000 000  $m^3$  годишње.

Веома је важно нагласити да је опсег сече око једне трећине годишњег запреминског прираштаја дрвне запремине шума.

Однос годишњег запреминског прираста (око 9 милиона  $m^3$ ) и годишње сече ( $2\ 600\ 000 m^3$ ) је мањи од 3:1. Овакав однос прираста и сече може се сматрати задовољавајућим, како с аспекта дрвне запремине која остаје за будућност, тако и с аспекта квалитета шумских екосистема.

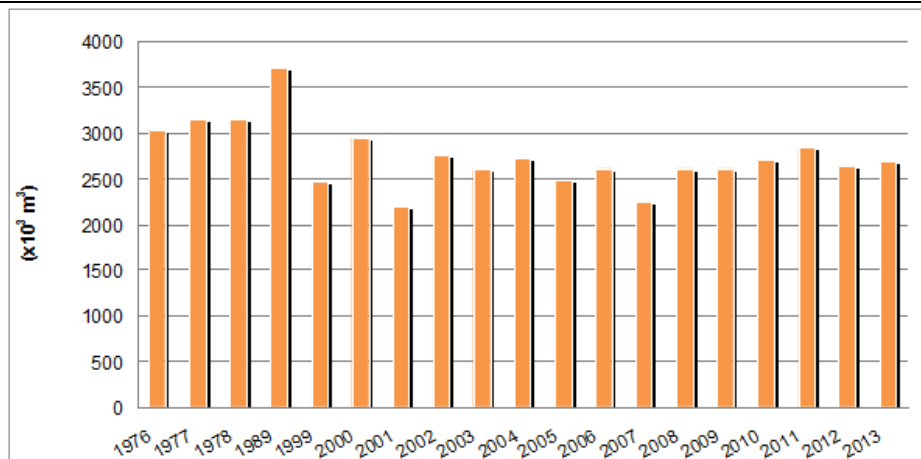
### **Подиндикатор: Пошумљавање**

Природна регенерација учествује у очувању генетичког диверзитета и побољшава природну структуру и еколошку динамику врста. Мада треба узети у обзир и то да природна регенерација не задовољава увек квалитет управљања и постизање економских циљева.

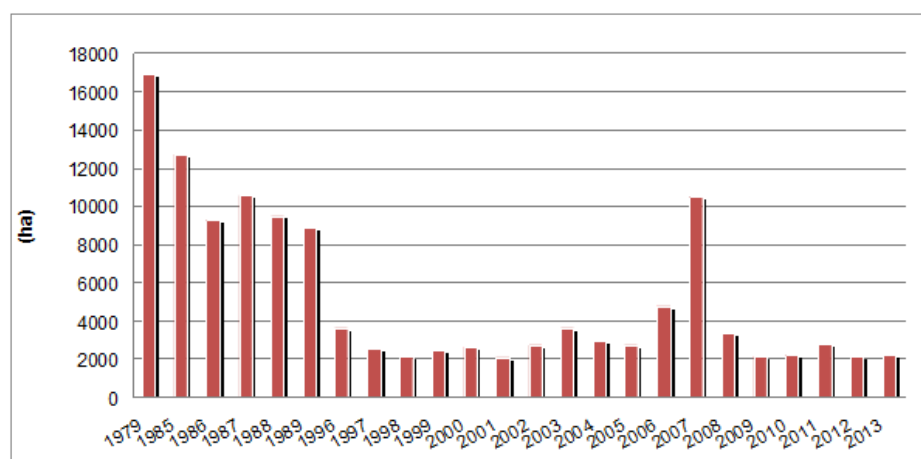
Током 2013. године у Србији је пошумљено око 2200 ha шумског земљишта, што је незнатно више него у претходној години, али мање него 2011. године. Важно је

нагласити да је овај интензитет пошумљавања скоро 8000 ha мањи него 2007. године и периода осамдесетих година прошлог века, када је годишње пошумљавано око 10 000 ha.

За пошумљавање и попуњавање употребљено је око 4 милиона комада садница, од чега око 3,1 милион садница четинара и то највише смрче. Од око 0,9 милиона садница лишћара највише је употребљено садница багрема и топола.



Слика 1. Сеча дрвета из шума у Републици Србији



Слика 2. Пошумљавање у Србији.

#### ПОДИЗАЊЕ И ОБНОВА ШУМА , 2013. год.

Републички завод за статистику

	УКУПНО (ha)	РЕПУБЛИКА СРБИЈА				
		Србија - север		Србија - југ		
		Београдски регијон	Регион војводине	Регион Шиумадије	Регион јужне и источне Србије	Регион Косова и Метохије
<b>Пошумљавање укупно</b>	2194	72	957	685	480	-
<b>У шумама</b>	1651	69	940	362	280	-
Сецишта	1174	61	665	239	209	-
Голине	477	8	275	123	71	-
<b>Изван шума</b>	543	3	17	323	200	-
Крш и голет	170	3	-	140	27	-



Живи песак и слатине	4	-	4	-	-	-
Еродирано земљиште	7	-	-	7	-	-
Пољопривредно земљиште	109	-	-	109	-	-
Остало земљиште	253	-	13	67	173	-
<b>Начин пошумљавања</b>	2194	72	957	685	480	-
Сетвом	366	25	325	11	5	-
Садњом	1828	47	632	674	475	-

## Управљање шумама и шумски путеви

Индикатор: Удео шума и шумског земљишта са планском основом газдовања.

Укупна површина привредних шума у Србији износи око 1.700.000 ха, или око 80 %.Током последње декаде дошло до повећања производње сортимената из државних шума и то са 0,7 на 0,8 m<sup>3</sup>/ха. У последње три године укупна дужина шумских путева повећана је за око 40 %

У Србији је 52,2% шума у приватном власништву, 39,8% у државном власништву, а 8% припада другим облицима власништва. Параметри квалитета шума разликују се у зависности од власништва. Иако државне шуме чине нешто мање од 40%, укупна дрвна запремина која се налази у њима износи 48,5% или 196 m<sup>3</sup>/ха, док је дрвна запремина у приватним шумама којих има преко 52% нешто испод 45% или 138 m<sup>3</sup>/ха.

Шумама у Србији, газдују јавна предузећа. Највећом површином државних шума газдују: „Србијашуме”, „Шуме Војводине”, „Борјак”- Врњачка бања и Национални паркови. ЈП „Србијашуме” у свом саставу има 17 шумских газдинстава, а ЈП „Шуме Војводине” 4.

### Привредне шуме

Државне шуме које су додељене на коришћење шумским газдинствима и приватне шуме ван заштићених подручја пре свега посматрамо као привредне шуме. Укупна површина привредних шума у Србији износи око 1.700.000 ха, или око 80 % од укупне површине шума. ивредне шуме са планском основом газдовања.

За шуме и шумско земљиште у државној својини (преко 1.100.000 ха) које су додељене на коришћење јавним предузећима се сваких 10 година врши израда Посебних основа газдовања, на које сагласност даје Управа за шуме Министарсва пољопривреде, шумарства и водопривреде. Површина шума у Србији која је обухваћена планским документима газовања износи око 900.000 ха, што је око 45 % од укупне површине шума или 53 % од укупне површине привредних шума.

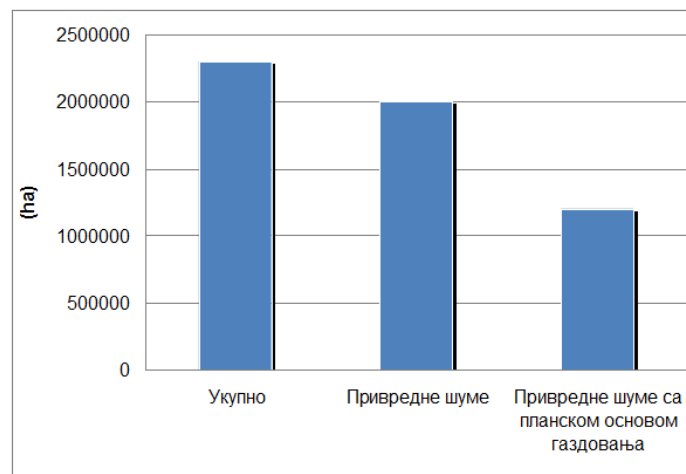
### Шумски путеви

Још један од значајних индикатора стања шума су шумски путеви; они могу бити индикатор одговорног и одрживог управљања само ако су урађени по стандардима (риголе и путни пропусти) и уколико је одржавање коловоза редовно. Што је већа дужина шумских путева одрживост експлоатације шума базирана на планском разређивању и рашчишћавању је већа. Уколико имамо мању густину шумских путева, значи да је експлоатација била по ободима шума и бележимо мање смањење површине под шумом.

Регистровано је повећање укупне дужине шумских путева од 2000. године за преко 300 %. У односу на 2009. годину укупна дужина је повећана за преко 50 %. Нагли пораст је најочљивији код шумских путева са изграђеним коловозом, преко 12 пута, док је пораст дужине путева са тврдом подлогом за преко 80 %. Дужина путева без изграђеног коловоза је незнатно повећана. Током 2013. године дошло је до повећања дужине свих категорија шумских путева.

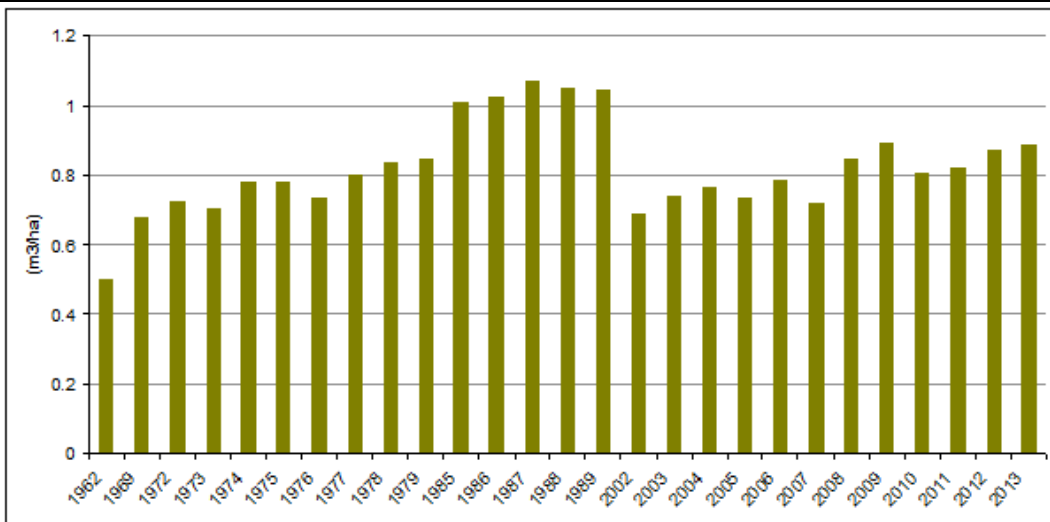
#### Квантитативни статус:

Процент (%) од укупне површине шуме или другог шумског земљишта- за подиндикатор Управљање шумама. Дужина у километрима (km) и структура путева (меки, тврди, асфалтни, укупно)- за подиндикатор Шумски путеви. У метрима кубним ( $m^3$ ) по глави становника - за подиндикатор Потрошња дрвета. У метрима кубним ( $m^3$ ) или хектарима (ha)- за подиндикаторе Шумски сортименти произведени у државним шумама и Потрошња огревног дрвета по глави становника. У килограмима (kg), комадима, или националној валути/килограму (RSD/kg)- за подиндикатор Шумски сортименти који нису дрво. У хектарима (ha), у процентима (%) укупне површине шума и шумског земљишта- за подиндикатор. Доступност за рекреацију. Апсолутни број локација- за подиндикатор Доступност за рекреацију.

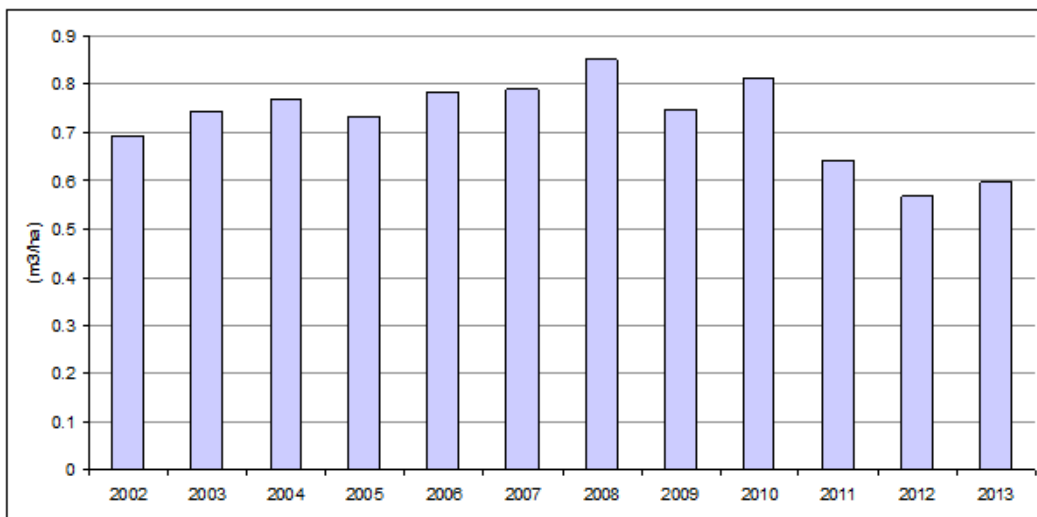


Слика 1. Удео привредних и привредних шума под менаџментом у шумама Србије.

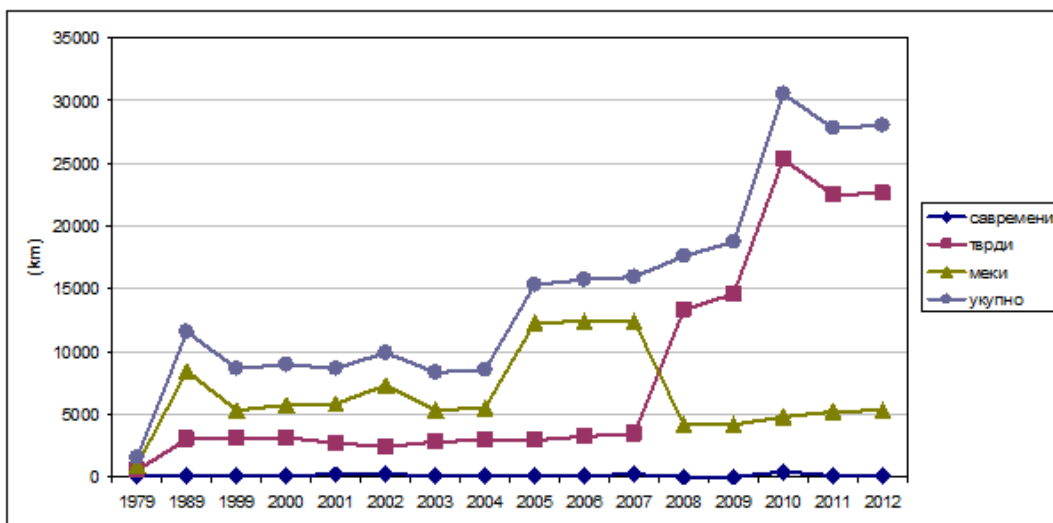
(Извори: Републички завод за статистику, Управа за шуме)



Слика 2. Шумски сортименти произведени у државним шумама.



Слика 3. Продати шумски сортименти по ха шуме.



Слика 4. Структура шумских путева

Методологија дефинисана критеријумима UNECE/FAO. Методологија дефинисана од стране Републичког завода за статистику.

## Субјекти система заштите животне средине

### Издаци из буџета (P)

#### Кључне поруке:

- Издаци из буџета Републике Србије који су извршени са функције „заштита животне средине” су у 2014. години износили 0,3 % бруто домаћег производа (БДП).

Индикатор се односи на све издатке буџета Републике Србије који су извршени са функције „заштита животне средине”.



Слика 1. Издаци из буџета

Према подацима Министарства финансија, у 2014. години расходи из републичког буџета за заштиту животне средине, према функционалној класификацији на нивоу сектора државе (република, локални ниво власти и ванбуџетски фондови), износили су 0,3% бруто домаћег производа (БДП), што је смањење у односу на 2013. годину, када је износило 0,4% БДП.

Расходи намењени заштити животне средине на републичком нивоу износили су 0,1% БДП, док су расходи на локалном нивоу власти (буџет Аутономне Покрајине Војводине и буџети општина и градова) износили 0,2% БДП.

Извор података: Министарство финансија

## 6. СТРАТЕШКЕ СМЕРНИЦЕ ЗА ЈАЧАЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗЕМЉИШТЕМ

Земљиште као природно добро треба посматрати као необновљиви ресурс, пошто се за његово формирање и обнављање на геолошкој подлози утросе хиљаде година, док период његове деградације или губитка понекад може бити изразито кратак и мери се секундама или минутима, нпр. у случају ерозије или при неким другим природним или антропогеним акцидентима. У суштини, као један полидисперзан, динамички систем, оно омогућава и одржавање глобалног екосистема, пошто има велики еколошки утицај на остале елементе животне средине, међу којима су подземне и површинске воде, затим на здравље људи и здравствену исправност хране. Преко производње и складиштења биомасе, земљиште представља важан извор угљеника, утиче на трансформацију биљних хранива, омогућава одржавање укупног биодиверзитета на земљи. Земљиште такође представља простор свих човекових активности, од активности везаних за снабдевање органским и минералним сировинама, до, свакако најважније, производње хране. Очувања земљишног ресурса је обавеза човека и друштва у целини не само према природи већ и према сопственом опстанку.

### 6.1 Законодавни и институционални оквир система управљања земљиштем

Успостављање Систематског мониторинга земљишта на простору Републике Србије има законску основу у Закону о заштити животне средине<sup>6</sup> и Закону о изменама и допунама закона о заштити животне средине<sup>7</sup> и усклађено је са циљевима постављеним у националним стратегијама Национални програм заштите животне средине<sup>8</sup> и Националној Стратегији одрживог развоја Републике Србије<sup>9</sup> и Акционом плану за спровођење Стратегије одрживог развоја<sup>10</sup>. Члан 69 Закона о заштити животне средине дефинише да Република Србија, аутономне покрајине и јединице локалне самоуправе у оквиру својих надлежности утврђених законом обезбеђују континуирану контролу и праћење стања животне средине (мониторинг). Мониторинг земљишта је саставни део информационог система животне средине. Република Србија, аутономна покрајина и јединица локалне самоуправе обезбеђују финансијска средства за обављање мониторинга. Члан 70 дефинише садржину и начин вршења мониторинга. Мониторинг се врши систематским праћењем вредности индикатора, односно праћењем негативних утицаја на животну средину, стања животне средине, мера и активности које се предузимају у циљу смањења негативних утицаја и подизања нивоа квалитета животне средине. Влада утврђује критеријуме за одређивање броја и распореда мерних места, мрежу мерних места, обим и учесталост мерења, класификацију појава које се прате, методологију рада и индикаторе загађења животне средине и њиховог праћења, рокове и начин достављања података, на основу посебних закона.

<sup>6</sup> „Службени гласник РС” бр. 135/04

<sup>7</sup> „Службени гласник РС” бр. 135/2004, 36/2009 члан 22, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон и 43/2011 - одлука УС

<sup>8</sup> „Службени гласник РС” бр. 12/10

<sup>9</sup> „Службени гласник РС” бр. 57/08

<sup>10</sup> „Службени гласник РС” бр. 22/09

Члан 71 дефинише да мониторинг може да обавља и овлашћена организација ако испуњава услове у погледу кадрова, опреме, простора, акредитације за мерење датог параметра и СРПС стандарда у области узорковања, мерења, анализа и поузданости података, у складу са законом.

Закон о заштити животне средине Чланом 22 дефинише заштиту земљишта и његово одрживо коришћење. Заштита земљишта остварује се мерама системског праћења квалитета земљишта, праћењем индикатора за оцену ризика од деградације земљишта, као и спровођењем ремедијационих програма за отклањање последица контаминације и деградације земљишног простора, било да се они дешавају природно или да су узроковани људским активностима.

На основу Закона о заштити животне средине Влада Републике Србије усвојила је Уредбу о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологије за израду ремедијационих програма<sup>11</sup>. Уредба је усклађена са препорукама датим у Предлогу Директиве ЕУ (*Proposal for a Soil Framework Directive COM (2006)232*). Усвајањем ове Уредбе обезбеђена је основа за доношење програма системског праћења квалитета земљишта који ће обухватити успостављање државне и локалне мреже локалитета за праћење квалитета земљишта а који не обухвата пољопривредна земљишта. Овом Уредбом обезбеђена је заштита земљишта на бази превенције деградације кроз идентификацију подручја под ризиком од деградације, било да се деградација дешава природно или је узрокована људским активностима. Уредба даје основ за идентификацију и управљање контаминираним локацијама на подручју Републике Србије. Инвентар контаминираних локација представља саставни део информационог система заштите животне средине који води Агенција за заштиту животне средине. Одређивање приоритета за санацију и ремедијацију врши се на основу Уредбе о утврђивању критеријума за одређивање статуса угрожене животне средине и приоритета за санацију и ремедијацију<sup>12</sup>. Државна мрежа локалитета успоставља се на нивоу Републике Србије на локалитетима на којима је дошло или може доћи до загађења земљишта и који су од посебног интереса за Републику Србију. Локална мрежа локалитета за праћење квалитета успоставља се за праћење квалитета земљишта на нивоу аутономне покрајине и јединице локалне самоуправе. Локалну мрежу чине допунски локалитети који се одређују на основу мерења или поступака процене, а за које нема података о нивоу загађујућих материја, у складу са својим потребама и могућностима.

Уредба о садржини и начину вођења информационог система заштите животне средине, методологији, структури, заједничким основама, категоријама и нивоима сакупљања података, о садржини информација о којима се обавештава јавност<sup>13</sup> дала је основ за доношење Правилника о Националној листи индикатора заштите животне средине<sup>14</sup>. Национална листа индикатора садржи методологију сакупљања података, начин и рокове достављања података, информација, индикатора и извештаја у информациони систем. У Националној листи индикатора налази се сет индикатора за земљиште којим се систематизују информације о стању земљишта, променама начина коришћења земљишта и факторима деградације земљишта. Имајући у виду горе наведену Уредбу као и подзаконске акте који су из ње проистекли, структура

<sup>11</sup> „Службени гласник РС” бр. 88/10

<sup>12</sup> „Службени гласник РС”, број 22/10

<sup>13</sup> „Службени гласник РС” бр. 112/09

<sup>14</sup> „Службени гласник РС” бр. 37/11

извештавања о стању земљишта у Републици Србији је адекватно прилагођена кроз приказ информационе пирамиде. Ова пирамида приказује ток креирања политике заштите земљишта, почевши од мониторинга стања, преко прикупљања одговарајућих параметара и података, ради израде индикатора стања, који се затим користе за извештавање о стању земљишта, односно информисање доносилаца одлука. Овакав приказ је заправо основа за будући интегрални систем за мониторинг и праћење стања животне средине.

Република Србија, као део европског и светског екосистема, треба да обрати посебну пажњу на питања која се односе на правилно коришћење земљишта и да се регулаторним механизмима уклопи у текуће еколошке трендове. Употребна вредност земљишта за биљну производњу (његова незагађеност), представља веома важно економско питање са свим импликацијама друштвено-економског развоја Републике Србије. Закон о пољопривредном земљишту и Закон о заштити животне средине у одређеној мери регулишу питања заштите земљишта, међутим потреба да се ова област у потпуности уреди резултирала је изградом новог Закона о заштити земљишта. Нацрт Закона на целовит начин уређује систем планирања, управљања и коришћења земљишта, заштиту од загађења и деградације, мониторинг односно праћења стања и квалитета земљишта. Планирана заштита земљишта оствариваће ће се доношењем: Плана заштите земљишта, Годишњег програма заштите земљишта и Програма мониторинга земљишта, спровођењем мера које се примењују у поступцима планирања, управљања, коришћења, промене намене и заштите од загађења и деградације земљишта ради очувања његових природних особина и функција.

Закон се састоји се из девет поглавља која обухватају: основне одредбе, превентивне мере заштите земљишта, заштиту земљишта, програм систематског праћења квалитета земљишта, приступ информацијама, финансирање заштите земљишта, надзор, казнене одредбе, прелазне и завршне одредбе. Осим наведеног, предвиђено је да Влада утврђује граничне вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту, прописан је начин поступања у случају да постоји сумња о загађености земљишта, односно поступање у случају акцидента када се налажу хитне мере. Прописани су и поступци, начин спровођења и садржај пројекта рекултивације и ремедијације земљишта, доношење санационих планова и начин извештавања. Они су добра основа за мере које треба предузимати ради очувања земљишног ресурса.

У Републици Србији је током последњих неколико година усвојен велики број докумената, стратегија и закона којима се регулишу значајна питања везана за пољопривреду, шумарство, руралне и урбане средине. Закон о пољопривреди и руралном развоју<sup>15</sup> је у чловима 5. и 6 предвиђа усвајање два национална програма, који треба да дефинишу начине реализације стратешких циљева, Национални програм за пољопривреду и Национални програм руралног развоја.

### **6.1.1 Јачање законодавног и институционалног оквира**

Један од фундаменталних циљева Националног акционог плана јесте јачање законодавног и институционалног оквира за заштиту земљишта. Инструменти за постизање циљева одрживог коришћења земљишта као необновљивог природног ресурса су:

---

<sup>15</sup> „Службени гласник РС” бр. 41/09 и 10/13 – др. закон

- i) Усклађивање постојећих законских прописа са актуелним прописима ЕУ о коришћењу земљишта и заштити животне средине. Од докумената ЕУ одређене претпоставке за заштиту земљишта су предложене Бледским протоколом о заштити земљишта, Декларацијом о заштити земљишта Радне заједнице Подунавских регија (2002. године), измењеном верзијом Европске повеље о заштити земљишта (2001. године), 6. Акционим програмом Европске уније и „Саопштењем Комисије ЕУ Већу, Европском Парламенту, економском и социјалном Одбору, Одбору Регија о изради Стратегије земљишта Европске уније” (Brussels, 16.4.2002. - COM (2002) 179 final.). Обавеза доношења Закона о заштити земљишта проистиче из међународних докумената ССП ЕУ, Агенда 21, UNCCD, Оквирна конвенција о УН о промени климе, Конвенција о биолошкој разноврсности, Конвенција о прекограничним ефектима индустријских удеса чији је потписник Република Србија. Овај обиман посао још није завршен;
- ii) Министарство пољопривреде и заштите животне средине обавља послове државне управе који се односе на стратегију и политику развоја пољопривреде, мере земљишне политике у пољопривреди, заштиту и коришћење пољопривредног земљишта, као и управљање пољопривредним земљиштем у државној својини, односно уређење и коришћење пољопривредног земљишта у Републици Србији; ово Министарство имајући у себи и ресор животне средине обавља послове државне управе који се односе на систем заштите и одрживог коришћења природних ресурса; Агенција за заштиту животне средине, као орган управе у саставу Министарства, обавља послове који се односе на развој, усклађивање и вођење националног информационог система заштите животне средине;
- iii) Рад надлежних државних институција о свим питањима везаним за земљишта треба базирати на успостављању интегралне базе података што је предвиђено Законом о пољопривредном земљишту. База података би била резултат досадашњих истраживања у овој области, али и сталног мониторинга за који би биле задужене одређене, већ постојеће стручне институције које се баве питањима коришћења и контроле квалитета земљишта. У том смислу требало би планирати фондове којима би се надаље финансирала систематска истраживања контроле квалитета и плодности земљишта, технички осавремениле ове институције првенствено ради добијања аналитичких података који су прихватљиви за ЕУ стандарде;
- iv) Рад свих институција које се на неки начин баве земљиштем требало би повезати са институцијама које се баве коришћењем осталих природних ресурса (енергенти, руде и сл.) из земљишта, као би се уклонили најчешће присутни узроци који доводе до оштећења и загађења и неодрживог коришћења земљишта као што су: примена застареле технологије у индустрији, низак ниво знања и свести пољопривредних произвођача о органској производњи и заштити животне средине, деградација земљишта услед експлоатације минералних сировина и изостанак ремедијације и рекултивације деградираних простора или недовољна и неадекватна ремедијација и рекултивација деградираних површина, историјско загађење земљишта, неконтролисана промена намене земљишта.



- v) Поред потребе за јачањем друштвене свести о земљишту као важном чиниоцу екосистема, потребно је омогућити усавршавање стручних кадрова, који ће првенствено утицати на дугорочно планирање заштите овог природног ресурса;
- vi) Остварити сарадњу са сличним стручним институцијама у Европи и свету, ради размене података, сарадње на пројектима и усавршавању кадрова

## 6.2 Финансијски механизми за заштиту земљишта

Недовољност и прекомерно исцрпљивање природних ресурса, неефикасно коришћење, као и њихово коришћење на начин који често подразумева и трајан негативан утицај на животну средину, односно на екосистеме и здравље људи, може да доведе у питање перспективе одрживог развоја Републике Србије. Овај ризик је веома изражен како при коришћењу необновљивих, тако и при коришћењу обновљивих природних ресурса. Циљеви Националног акционог плана ублажавања последица суше и сузбијања деградације земљишта у великој мери су већ интегрисани у циљеве мултисекторских стратешких докумената – Националном програму заштите животне средине (2010) и Националној стратегији за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију (2011), као и у секторске политике, којима су постављени одређени финансијски оквири за имплементацију овог акционог плана. Према подацима из Националног програма заштите животне средине (2010), на основу резултата студије *Environmental Capacity Building Programme 2003: Assessment of Economic Value of Environmental Degradation in Serbia*<sup>16</sup> прелиминарна процена вредности штете по животну средину у Републици Србији (поред осталог и због неодрживог коришћења природних ресурса) показује да деградација животне средине проузрокује годишње губитак за домаћу привреду која се креће од 4,4% (конзервативни сценарио) до 13,1% (максимални сценарио) БДП-а из 2005. године. Имплементација Националног акционог плана могла би да доведе до значајног смањења деградације животне средине (с обзиром на кључну улогу земљишта), и тиме би могле да се остваре значајне уштеде. Процењује се да би уштеда могла да износи између 2,2% БДП (по конзервативном сценарију) до 5,4% БДП-а.

Закон о заштити животне средине пружа основу за примену делотворних економских инструмената: накнада за коришћење природних вредности, накнада за загађивање животне средине, мерила и услова за повраћај, ослобађање или смањење плаћања накнаде за загађивање животне средине, накнада за загађивање животне средине у подручјима од посебног државног интереса и накнада за заштиту и унапређивање животне средине (накнада јединице локалне самоуправе). Сходно начелу „загађивач плаћа” донета је Уредба о врстама загађивања, критеријумима за обрачун накнаде за загађивање животне средине и обвезницима, висини и начину обрачунавања и плаћања

---

<sup>16</sup> Final Report, Jochem Jantzen and Radmilo Pešić, September 2004

накнаде<sup>17</sup> и Уредба о мерилима и критеријумима за повраћај, ослобађање и смањење плаћања накнаде за загађивање животне средине<sup>18</sup>.

Накнада за загађивање животне средине се одређује према врсти загађења. Обвезници плаћања накнаде су сва правна, односно физичка лица која узрокују загађење животне средине.

Припремљени нацрт Закона о одговорности за штету у животној средини, даје правни оквир за доношење мера за спречавање и отклањање штета проузрокованих у животној средини. Мере се базирају на начелу „загађивач плаћа”и утврђивању одговорности према животној средини. Овима законом уређују се и: субјекти права и обавеза; врста, обим и границе одговорности; трошкови за утврђивање, спречавање и отклањање штете проузроковане животној средини; осигурање од штете; учешће јавности у поступку и друга питања у складу са Директивом Европског Парламента 2004/35/of 21 April 2004 Одговорност за штету у животној средини у погледу превенције и ремедијације штете (Directive on Environmental Liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage).

Закон о управљању отпадом уређује успостављање система интегралног управљања отпадом, од настанка отпада, преко његовог сакупљања, транспорта, складиштења, третмана, до коначног одлагања. Трошкови управљања отпадом утврђују се према количини и својствима отпада у складу са начелом „загађивач плаћа”. Произвођач или власник отпада сноси трошкове сакупљања, транспорта, складиштења, третмана и одлагања отпада у складу са законом. Донета је Уредба о производима који после употребе постају посебни токови отпада, обрасцу дневне евиденције о количини и врсти произведених и увезених производа и годишњем извештају, начину и роковима достављања годишњег извештаја, обвезницима плаћања накнада, критеријумима за обрачун, висину и начин обрачунавања и плаћања накнаде<sup>19</sup> за производе који после употребе постају посебни токови отпада, у које спадају: гуме од моторних возила (аутомобила, аутобуса, камиона, моторцикала и др.), пољопривредних и грађевинских машина, приколица, вучених машина и других машина и уређаја и остали слични производи; производи који садрже азбест; батерије или акумулатори; сва минерална и синтетичка уља и мазива која више нису погодна за првобитну намену-

Законом о водама начело „загађивач плаћа” подразумева да свако ко својим активностима проузрокује загађење воде дужан је да сноси трошкове мера за смањење или отклањање тог загађења, а начело „корисник плаћа” подразумева да свако ко користи воду, као природно богатство, односно водно земљиште, водни објекат или водни систем, као добро од општег интереса, је дужан да за то коришћење плати реалну цену. С тим у вези Законом о водама су уведене накнаде за воде, и то: накнада за испуштену воду, накнада за загађивање вода, накнада за коришћење водног добра, накнада за одводњавање и накнада за коришћење водних објеката и система.

Накнада за испуштену воду плаћа се за непосредно или посредно испуштање воде у реципијент или јавну канализацију, а обвезник плаћања те накнаде је правно лице, предузетник, односно физичко лице које: испушта отпадне воде у сопствену

<sup>17</sup> Службени гласник РС бр. 113/05 и 6/07

<sup>18</sup> Службени гласник РС број 113/05.

<sup>19</sup> „Службени гласник РС” број, 89/09

канализацију, водоток, канал, језеро, акумулацију и слично; врши сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних и атмосферских вода системом јавне канализације; производи електричну енергију у термоелектранама са отвореним - проточним системом за хлађење. Накнада за испуштenu воду повећава се у случају да је реципијент заштићена област (зоне санитарне заштите изворишта, подручја намењена захватању воде за људску потрошњу, водна тела намењена рекреацији, укључујући и области одређене за купање, области осетљиве на нутријенте, укључујући области подложне еутрофикацији и области осетљиве на нитрате из пољопривредних извора, области намењене заштити станишта или врста где је битан елемент њихове заштите одржавање или побољшање статуса вода, области намењене заштити економски важних акватичних врста).

Накнада за загађивање вода плаћа се за непосредно или посредно загађивање воде, а обвезник плаћања те накнаде је правно лице, предузетник, односно физичко лице које је власник пловног објекта; испушта отпадне воде у сопствену канализацију, водоток, канале, језеро, акумулацију и слично; врши сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних и атмосферских вода системом јавне канализације; испушта на пољопривредно, грађевинско или шумско земљиште загађујуће супстанце које на непосредан или посредан начин загађују воде; производи, односно увози ђубрива и хемијска средства за заштиту биља и уништавање корова, као и детергенте на бази фосфата. Накнада за загађивање вода повећава се у случају да је реципијент заштићена област (зоне санитарне заштите изворишта, подручја намењена захватању воде за људску потрошњу, водна тела намењена рекреацији, укључујући и области одређене за купање, области осетљиве на нутријенте, укључујући области подложне еутрофикацији и области осетљиве на нитрате из пољопривредних извора, области намењене заштити станишта или врста где је битан елемент њихове заштите одржавање или побољшање статуса вода, области намењене заштити економски важних акватичних врста), односно умањује се ако се отпадне воде пречишћавају, у складу са ефектима пречишћавања.

Накнада за коришћење водног добра се плаћа за коришћење вода и водног земљишта, накнада за одводњавање се плаћа за уређење водног режима земљишта на мелиорационом подручју, односно делу мелиорационог подручја, одвођењем сувишних вода системима за одводњавање, којима управља јавно водопривредно предузеће, а накнада за коришћење водних објеката и система у јавној својини се плаћа за коришћење тих објеката за наводњавање и снабдевање водом индустрије, рибњака и других корисника; пријем и одвођење отпадних вода индустрије, рибњака и других корисника и за пловидбу каналима и друге намене.

Приходи остварени од накнада за воде (накнада за испуштenu воду, накнада за коришћење водног добра, накнада за одводњавање и накнада за коришћење водних објеката и система) на територији Републике Србије, осим територије АП Војводине, су приход буџета Републике Србије, а на територији АП Војводине су приход Буџетског фонда за воде АП Војводине.

Ослобађање од увозних дажбина је примењено на опрему која непосредно служи за заштиту животне средине под условом да се иста не производи у земљи. Накнаде које плаћа корисник за услуге су тренутно најшире коришћени економски инструменти.

Таксе и накнаде за управљање природним ресурсима су прописане за екстракцију и коришћење воде и минерала, употребу земљишта и шума, као и за лов и риболов. Накнада од 3% се плаћа јавном предузећу одговорном за газдовање државним шумама и очувању управљање шумским газдинством и очувању природе у заштићеним подручјима на вредност за посечено дрво - тржишна вредност посеченог дрвета утврђена на месту утовара, за коришћење шумског земљишта кад се даје у закуп - износ наплаћене закупнине, за коришћење шума и шумског земљишта кад се даје за испашу - износ наплаћене накнаде за испашу. Накнаду за посечено дрво, коришћење шумског земљишта за закуп и коришћење шума и шумског земљишта за испашу плаћају корисници, док сопственици шума плаћају само накнаду за посечено дрво. Тржишном вредношћу посеченог дрвета, у смислу овог закона, сматра се цена по јединици мере по којој Јавно предузеће „Србијашуме” продаје дрво из шуме којом газдује на месту утовара.

Закон о заштити животне средине такође предвиђа накнаду за коришћење и промет дивље флоре и фауне у комерцијалне сврхе. Ова накнада је намењена заштити и унапређењу животне средине (укључујући биодиверзитет и управљање заштићеним подручјима), а донета је Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне<sup>20</sup>.

Законом о рударству<sup>21</sup> је прописано да предузеће које врши експлоатацију минералних сировина плаћа накнаду за коришћење минералних сировина. Накнада се плаћа за све компоненте минералне сировине које се користе или продају, а не плаћа се за узорке минералних сировина који се користе за техничко-технолошка испитивања. Средства остварена од накнаде за коришћење минералних сировина у висини од 50% су приход Републике Србије (када се експлоатација минералних сировина врши на територији аутономне покрајине, средства која су приход Републике Србије, у висини од 40% су приход Републике, а у висини од 10% су приход аутономне покрајине), а у висини од 50% су приход општине на чијој територији се врши експлоатација.

### **6.3 Заједничке акције у вези са Конвенцијом**

#### **6.3.1 Развој интегрисаног хидрометеоролошког система ране најаве и упозорења о појави временских, климатских и хидролошких елементарних непогода и катастрофа као синергетске акције у имплементацији конвенција UNFCCC и UNCCD**

#### **Национални хидрометеоролошки систем ране најаве и упозорења**

Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ), као државни орган Републике Србије са статусом посебне организације изван састава Министарства, у складу са Законом о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/2015 и 54/15 ) и Законом о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Службени гласник РС”, бр. 88/10) обавља

<sup>20</sup> „Службени гласник РС”, бр. 31/05, 45/05, 22/07 и 38/08

<sup>21</sup> „Службени гласник РС”, бр. 44/95 и 34/06

послове систематског праћења, истраживања и прогнозирања времена, климе и вода, ране најаве и упозорења о појави временских, климатских и хидролошких екстремних појава и катастрофа, као и остале послове Националне хидрометеоролошке службе, укључујући међународну сарадњу у области метеорологије, мониторинга и истраживања климатских промена и оперативне хидрологије. Сходно одредбама Закона о метеоролошкој и хидролошкој делатности, РХМЗ је успоставио вишенаменски хидрометеоролошки система за ране најаве и упозорења који обухвата: метеоролошки и хидролошки осматрачки ситем, хидрометеоролошки телекомуникаци систем, систем за анализу, прогнозу, рану најаву и упозорење о појави непогода и катастрофа, систем за објављивање упозорења и њихову дисеминацију, као и систем за анализу и мапирање ризика од суша и других метеоролошких и климатских непогода.

Државне мреже метеоролошких и хидролошких станица прописане су Уредбом о утврђивању локација метеоролошких и хидролошких станица државних мрежа и заштитних зона у околини тих станица, као и врсте ограничења које се могу увести у заштитним зонама („Службени гласник РС”, број 34/13) и Уредбом о утврђивању државних мрежа метеоролошких станица, програма рада и начина извештавања државних мрежа метеоролошких станица („Службени гласник РС”, број 123/12), а састоји се од: 36 станица на којима се врше сатна синоптичка, климатолошка и агрометеоролошка осматрања, 97 обичних климатолошких/агрометеоролошких станица, 558 падавинских и 52 фенолошке станице, 30 аутоматских метеоролошких станица, 15 метеоролошких радара, 1 радиосондажне станице, 190 хидролошких станица површинских вода, 402 станице подземних вода (три главне са 12 пијезометара, 197 станица I реда и 193 станице II реда), и 66 аутоматских хидролошких станица. Све синоптичке и 30 хидролошких станица укључене су у међународну размену података у оквиру програма Светске метеоролошке организације.

### **Развој и успостављање Система мониторинга климе, климатских прогноза и најаве климатских екстремних појава и катастрофа**

У циљу систематског праћења, истраживања и прогнозирања климе, екстремних климатских појава, климатских промена и утицаја климатских промена на здравље становништва, поједине секторе привреде и расположивост природних ресурса, у складу са закључцима Владе Републике Србије, у току 2008. године у саставу РХМЗ, успостављен је Национални центар за климатске промене који извршава и функције Подрегионалног центра за климатске промене за Југоисточну Европу у оквиру Европске мреже регионалних климатских центара Светске метеоролошке организације. Национални центар за климатске промене обезбеђује оперативан рад система мониторинга климе, ране најаве и упозоравања на екстремне климатске догађаје за област Србије и регион југоисточне Европе (Climate Watch System-CWS), који је успостављен 2013. године, и интегрисан у Национални хидрометеоролошки систем ране најаве и упозорења.

### **Систем мониторинга, ране најаве и оцене ризика суше**

У саставу хидрометеоролошког система за рану најаву и упозорења РХМЗ, развијен је национални оперативни Систем мониторинга, ране најаве и процене ризика суше на основу Стандардизованог падавинског индекса (СПИ) за различите временске периоде. Треба нагласити да наведени систем мониторинга и оцене ризика суше РХМЗ

представља основу националног плана за борбу са сушом који садржи три основне компоненте: праћење (мониторинг) и рану најаву, процену ризика и ублажавање последица и одговор. Информације о раној најави и упозорењу о појави суше служе као основа за доношење одлука о управљању ризиком суше током различитих фаза суше, укључујући одлуке о увођењу програма за ублажавање последица и хитних интервенција, који су део плана припремљености за сушу.

У складу са међународним стандардима и обавезама преузетим ратификацијом међународних уговора, РХМЗ са својим јединственим техничко-технолошким оперативним системима интегрисаним у европске (системи метеоаларм и хидроаларм ЕУ, Центар за управљање сушом у Југоисточној - DMCSEE) и светске хидрометеоролошке системе и програме, кроз перманентан 24-часовни рад организационих јединица укључених у систем ране најаве и упозорења, обезбеђује правовремене и поуздане метеоролошке, климатске, агрометеоролошке и хидролошке информације, прогнозе и упозорења, укључујући и информације о прекограничном атмосферском транспорту вулканског пепела, сахарског песка и радионуклеида у случају нуклеарних акцидентата.

Интегрисани вишенаменски Хидрометеоролошки систем ране најаве и упозорења о појави временских, климатских и хидролошких елементарних непогода и катастрофа представља истовремено меру адаптације на климатске промене у светлу имплементације Оквирне конвенције УН о промени климе, и меру ублажавања последица суше и деградације земишта.

### **6.3.2. Подршка Подрегионалног центра за климатске промене за Југоисточну Европу Националном акционом плану као кључном механизму за имплементацију UNCCD**

У складу са завршним документима шесте UNECE Министарске конференције „Животна средина за Европу”, одржане 2007. године у Београду, и закључцима Владе 05 бр.337-3745/2007-1 од 28.06.2007. године и 05 Број: 110-3900/2008 од 25.09.2008. године, у Републичком хидрометеоролошком заводу образован је Сектор Националног центра за климатске промене који, поред националних функција у вези са мониторингом, истраживањем и прогнозирањем климатских промена и координације мултидисциплинарних програма у вези са утицајем климатских промена, рањивости појединих сектора привреде и становништва и мерама адаптације, извршава и послове регионалне сарадње кроз функције Подрегионалног центра за климатске промене за Југоисточну Европу, у складу са одредбама члана 28. Закона о метеоролошкој и хидролошкој делатности. На 15. заседању Регионалне асоцијације Светске метеоролошке организације (WMO) за регион VI (Европа), одржаном у септембру 2009. године, усвојена је резолуција о успостављању Европске мреже регионалних климатских центара - WMO RAVI RCC у који је званично укључен и Подрегионални центар за климатске промене за Југоисточну Европу. Такође, на основу одлука 16. Конгреса WMO 2011. године, SEEVCCC је на 64. заседању Извршног савета WMO, одржаног 2011. године, званично постао један од центара WMO за прикупљање или производњу и дисеминацију података (Data Collection or Production Centre—DCPC Belgrade). SEEVCCC такође учествује у раду WMO Саветодавног система процене и упозорења за пешчане и прашинске олује SDS-WAS. РХМЗ и SEEVCCC као његов интегрални део су укључени у нови Глобални систем за климатске сервисе WMO и предстојеће регионалне пројекте који ће се реализовати у оквиру овог система. Завод је обезбедио извршавање основних обавезујућих функција Подрегионалног центра за

климатске промене за Југоисточну Европу (успостављање, одржавање и развој база климатских података и података о сценаријима регионалних промена климе; систематски мониторинг климе у региону ЈЕ и рана најјава екстремних климатских појава; оперативна израда сезонских климатских прогноза за седам месеци унапред) које су уређене регулаторним документима WMO, као и извршавање функција Регионалног центра за прикупљање и продукцију климатских података и продуката који се односе на локалне и регионалне климатске промене у Југоисточној Европи (WMO/WIS DCPC). У току 2013. године успостављен је оперативан рад систем мониторинга, ране најаве и упозоравања на сушу, топлотне таласе, таласе хладноће, услове за појаву шумских пожара и друге екстремне климатске догађаје за област Србије и регион Југоисточне Европе (Climate Watch System-CWS).

Сарадња органа надлежног за имплементацију UNCCD са PXM3/SEEVCCC је веома значајна са аспекта Десетогодишњег стратешког плана и оквира унапређења имплементације Конвенције (2008-2018), а нарочито у погледу остваривања Стратешког циља 1., у вези са смањењем социоекономске и еколошке рањивости становништва на климатске промене, варијабилност климе и сушу, као и у погледу остваривања Оперативног циља 3 (Наука, технологија и знање) у вези са обезбеђивањем научних информација о интеракцији између адаптације на климатске промене, ублажавања суше и ремедијације деградираног земљишта у погођеним областима и развоја релевантних алата за доносиоце одлука.

Укључивање PXM3/SEEVCCC у одговарајуће националне и регионалне пројекте истовремено би допринело јачању капацитета PXM3 као домаћина SEEVCCC

#### **6.4 Међународна сарадња у области Конвенције**

Основни правци међународне сарадње у највећој мери су одраз специфичног наслеђа и стања животне средине у Републици Србији, као и политичких и економских прилика. Кључни политички приоритет Републике Србије је убрзање процеса стабилизације и придруживања. Од посебног значаја за испуњавање обавеза у оквиру овог процеса јесте могућност коришћења финансијског Инструмента за претприступну помоћ - ИПА. Очекује се и даља подршка ЕУ у процесу европских интеграција.

Веома значајан сегмент међународне сарадње се односи на ратификацију и имплементацију већег броја међународних конвенција и уговора у области заштите животне средине. До сада је ратификовано 73 међународна уговора из области заштите животне средине. Ратификација осталих међународних споразума је још у току. Република Србија ће се укључивати у активности међународне заједнице и процесе решавања постојећих и спречавање могућих проблема у заштити животне средине. Република Србија ће наставити сарадњу са одговарајућим међународним и регионалним организацијама и иницијативама, које се баве заштитом животне средине. Успешна и ефикасна међународна сарадња у области заштите животне средине треба да обезбеди:

- убрзање процеса европских интеграција;
- учешће у припреми и доношењу међународних конвенција и уговора;
- ратификацију одговарајућих међународних конвенција и уговора;

- опште јачање сарадње и односа са земљама у окружењу, као и заједничко решавање проблема у заштити животне средине;
- афирмисање питања животне средине као једног од основних елемената развојне политике земље;
- уважавање принципа одрживог развоја у конципирању стратегије спољне политике и међународне сарадње.

## 6.5 Улога образовања и науке у сузбијању деградације земљишта

Из средстава буџета Републике Србије тренутно се финансира 144 научноистраживачка пројекта из области заштите животне средине. Укупна финансијска подршка пројектима везаним за заштиту животне средине и климатске промене у свим доменима науке у 2008. години износила је 9,7 милиона евра што представља 9,7% (2,3% у оквиру основних истраживања и 7,4% у оквиру програма технолошког развоја) укупних буџетских средстава за науку и технолошки развој<sup>22,23</sup>, док се један део научноистраживачких пројеката финансира из других извора.

Највећи број пројеката обухвата истраживања примене нових материјала у заштити животне средине и развој нових технологија за складиштење и рециклажу отпада, затим следе пројекти у оквиру основних истраживања, пројекти који се баве истраживањима енергетске ефикасности у заштити животне средине, а најмањи број је везан за анализу економских аспеката заштите животне средине са утицајем на систем понашања и нарочито дизајну и развоју практичних модела активне заштите животне средине, повећања биодиверзитета и заштите земљишта од деградације. У протеклом периоду је евидентна недовољна сарадња између научноистраживачких организација и директних корисника резултата истраживања, као што су мала и средња предузећа и индустрија. Највећи део научноистраживачких пројеката има само теоријску примену, док су реално спроводљиви пројекти који дају модел ефикасног решавања конкретних проблема веома ретки

Од 25 постојећих билатералних пројеката са Грчком, Мађарском, Хрватском, Словенијом и Француском, 14 пројеката се односи на истраживања из области заштите животне средине. Осим пројеката који се финансирају из буџета Републике Србије, у 42 пројекта оквирног програма ОП пет, шест, и седам учествују научноистраживачке институције из Републике Србије са уделом од 1,37 милиона евра што представља скроман резултат.

### *Приоритети истраживања у заштити животне средине и климатских промена*

Као и у осталим приоритетним областима за развој науке у Републици Србији од изузетног је значаја успостављање јаче сарадње између научноистраживачких организација и корисника резултата истраживања. Област заштите животне средине

<sup>22</sup> Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2010. до 2015. године „Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05-исправка, 101/07 и 65/08

<sup>23</sup> Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2010. до 2015. године „Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05-исправка, 101/07 и 65/08



обухвата готово све сегменте нашег друштва и управо из тих разлога је неопходно ангажовање свих, како истраживача (мултидисциплинарни приступ истраживањима), тако и надлежних министарстава, привредних друштава, локалне управе и др.

Приоритетна истраживања у заштити животне средине и климатским променама могу се груписати у следеће основне целине:

- развој технологија заштите животне средине;
- научни мониторинг екосистема, интегрисано управљање у области заштите животне средине (квалитет воде, ваздуха, земљишта) и заштита биодиверзитета;
- хазарди животне средине и екосистемска процена ризика;
- истраживање Највећи део научноистраживачких пројеката има само теоријску примену, док су реално спроводљиви пројекти који дају модел ефикасног решавања конкретних проблема веома ретки— праћење утицаја, адаптација и ублажавање;

Заштита екосистема захтева мултидисциплинаран приступ решавању проблема, од посматрања и разумевања до адаптивног управљања. Активности су предвиђене у односу на ресурсе воду, ваздух и земљиште, биодиверзитет урбаних система и шума. У области квалитета земљишта предност имају истраживања ремедијације земљишта. Интензивно се истражују могућности примене фитоекстракције, имобилизације контаминаната и технике тзв. „прања“ земљишта.

Еколошка процена хазарда и ризика данас, а условљена пре свих Оквирном директивом Европске уније о водама подразумева праћење статуса екосистема као целине, јер се интегритет екосистема сматра мером његовог еколошког статуса. Овакав концепт се много више ослања на праћење ефекта појединих хазардних материја (а условљено REACH Директивом), али и синергистичког дејства великог броја хазардних и штетних материја на биолошке системе – од индивидуе, преко популација, до укупних екосистема, који се не могу утврдити искључиво хемијским анализама, већ широким спектром екотоксиколошких метода.

Климатске промене, према различитим сценаријима и извештајима, битно ће утицати на промене природних система и неке кључне ресурсе животне средине (пољопривреду, водне ресурсе, шуме), а тиме и на сектор економије. Међутим, брзина и последице промена током 21. века, су веома неизвесне, нарочито у регионалном смислу, иако ће бити, веома вероватно, озбиљне. Како ће систем управљања животном средином бити значајно условљен правцем глобалног загревања у 21. веку, неопходно је да се, на основу стратешких приоритета и политике у области животне средине обезбеде услови за спровођење систематског мониторинга и истраживања утицаја климатских промена на животну средину као основе за доношење стратегије за процес адаптације.

Пошто у Републици Србији још увек нису покренута комплексна проучавања у овом контексту, а имајући у виду различите сценарије о климатским променама у овом веку, потребно је покретање комплексног макропројекта који би имао регионални карактер, којим би били обухваћени кључни ресурси животне средине. Република Србија је добила 2007. године одговорност за успостављање регионалног центра за праћење климатских промена. Развојем регионалног модела, ствара се могућност предвиђања промена које ће се одразити на управљање ресурсима дрвета, везивања угљеника, заштите биодиверзитета, водних потенцијала, заштиту и планирање управљања простором са проценом ризика и друштвено-економским последицама.

Потребне мере укључују:

- значајнији подстицај истраживањима у области заштите животне средине и климатских промена финансирањем „top-down” и мултидисциплинарних пројеката;

- формирање Националних лабораторија за контролу квалитета воде, земљишта и ваздуха;
- подршка институцијама за конзистентан систем мониторинга који се ослања на постојеће мреже у оквиру Међународне мреже дугорочних еколошких истраживања (ИЛТЕР) и институцијама за систем мониторинга климатских промена;
- подстицај за веће укључивање наших истраживача у пројекте ОП7 програма, остале програме ЕУ, као и у пројекте билатералне сарадње.

## 6.6 Улога јавности у у сузбијању деградације земљишта

Досадашња истраживања и свакодневна пракса показују да је општи ниво друштвене свести о потреби заштите животне средине као и ниво еколошке културе у Републици Србији недовољно висок. Последице тога су нарушавање животне средине, нерационално коришћење природних ресурса, угрожавање заштићених природних добара, нерешено питање одлагања свих врста отпада и др. Недовољно развијен ниво свести грађана о потреби заштите животне средине последица је недовољне примене прописа у области заштите животне средине, недовољне заступљености овог вида образовања у наставним плановима и програмима основних, средњих стручних школа и гимназија, недостатка и недовољне доступности наставних материјала, недовољне доступности неформалних видова образовања у датој области и непостојања информационог система, као и недовољно високог општег образовног нивоа и ниског животног стандарда становништва.

Активности које се односе на образовање и развијање јавне свести у области животне средине и еколошке културе координира Министарство у сарадњи са Министарством просвете и другим надлежним институцијама. Постоји потреба за стратешким приступом у имплементацији образовања о животној средини у складу са принципима одрживог развоја, који би олакшао да започети развојни и реформски процеси обухвате све образовне установе у Републици Србији.

Образовање о животној средини у реформисаној школи и друштву мора да се базира на стандардима који су утврђени на међународном нивоу. Посебно је важно нагласити да је образовање о животној средини, на нивоу УН, препознато као саставни и кључни део образовања за одрживи развој. На стратешком плану, образовање за заштиту животне средине у функцији одрживог развоја, препознато је као саставни део националне политике, осим у Закону о основама система образовања и васпитања и Закону о заштити животне средине, и у Стратегији одрживог развоја, Националном програму за интеграцију Републике Србије у ЕУ, Стратегији за младе, Стратегији образовања одраслих.

Формални видови образовања из области животне средине у Републици Србији још увек нису достигли ниво међународно утврђених стандарда, иако су у претходној деценији, посебно у неколико претходних година, на свим нивоима васпитања и образовања интензивно увођени наставни садржаји који се односе на животну средину. У основној школи не постоји наставни предмет „екологија” или „образовање о животној средини или заштити животне средине” као посебан предмет. Наставни планови и програми као и уџбеници од првог до осмог разреда реформисане основне

школе, укључују одређене садржаје, циљеве и принципе образовања о животној средини као и о одрживом развоју. Тзв. "еколошки" садржаји интегрисани су у наставне програме више, пре свега предмета природних наука. Почевши од школске 2003/04. године, у првих шест разреда основне школе уведен је изборни необавезан наставни предмет "Чувари природе". Указујући на потребу да се у основним и средњим школама унапреде и обогате садржајима предмети који се односи на област животне средине и концепт одрживог развоја, Министарство је упутило Министарству просвете иницијативу за сарадњу на пољу реформе наставе у области животне средине и одрживог развоја.

У оквиру акције „Очистимо Србију” почетком 2009. године, Министарство и Центар за слободне изборе и демократију (ЦЕСИД) спровели су истраживање јавног мњења о питањима заштите животне средине. Добијени резултати показују да у перцепцији највећих проблема у Републици Србији, еколошки проблеми и заштита животне средине немају велики значај - тек 3% испитаника сматра да је овај проблем највећи. Начелно заинтересованост грађана за еколошка питања је велика (38%), али то не коинцидира са познавањем или конкретнијим ангажманом у овој области. Иначе, уз смањење загађења и подизање капацитета ЕКО индустрије, један од приоритета акције „Очистимо Србију” је унапређење свести грађана о значају заштите животне средине. Имајући то у виду, Министарство спроводи интензивну едукативну кампању која за циљ има указивање на проблеме из области екологије.

Министарство је финансијски подржава велики број образовних програма, које припремају невладине организације. Пројекти су едукативног карактера и усмерени на развој еколошке свести и ширење знања о потреби заштите животне средине.

С циљем развијања свести и образовања становништва организоване су бројне кампање. У оквиру издавачке делатности ради подизања еколошке свести, нарочито најмлађих, реализовани су дугорочни пројекти „Школа у природи” и „Живети с природом”, израда приручника за наставнике основних и средњих школа, издавање и дистрибуција часописа:

Информисање, као значајан сегмент неформалног образовања становништва о проблемима у животној средини, још увек је парцијално, и често сензационалистичко. Постоје часописи, који се баве заштитом животне средине, као и дечија штампа где се поклања већа пажња темама из области животне средине („Ђачко доба”, „Еколарац”, „Ђак првак”, „Зрнце”, „Животна средина и одрживи развој” и др.). Међутим, број и квалитет написа у дневној и периодичној штампи је и даље на незадовољавајућем нивоу. Иако постоје посебне радио и телевизијске емисије (Државни канал РТС1, Радио Београд 2 итд.), не може се рећи да медији поклањају довољно пажње овој тематици. Посебно важан вид популарисања заштите и унапређивања животне средине су и информативно-едукативни центри у заштићеним природним добрима (ради се на њиховом успостављању).

Овај Акциони план пружа основу за наставак реформе образовања о животној средини у складу са концептом одрживог развоја. Такође, документ обезбеђује смернице за пружање подршке различитим програмским активностима и пројектима свих заинтересованих страна у процесу образовања о животној средини и одрживом развоју у Републици Србији.

## 7 АКТИВНОСТИ СУЗБИЈАЊА ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ

### 7.1 Стратешки и оперативни циљеви НАП-а

У складу са основним циљевима, Стратешки план усмерава земље чланице UNCCD-а да кроз своје државне акционе програме обраде утицај деградације земљишта на друштвене и економске процесе сваке земље специфично, уз изградњу одговарајућих институционалних капацитета и законодавства, пропагирању и подизању јавне свести и развоју образовања и науке; успостављању одговарајућих секторских политика, укључивању јавности у све процесе доношења важнијих одлука, као и стварање неопходне синергије са другим за дезертификацију и деградацију земљишта битним конвенцијама. У том смислу могу се идентификовати следеће незаобилазне компоненте које су усклађене са стратешким и оперативним циљевима установљеним на нивоу конвенције:

#### Стратешки циљ 1: Побољшање животних услова угроженог становништва

Оперативни циљ: Унапређење сарадње, подизање свести и образовање	
Активност 1.1	Увођење компоненте заштите земљишта и његових функција у формално образовање
Опис активности	Иницијатива за увођење нових модула и наставних целина у формално образовање, које ће се бавити основним особинама, процесима и заштитом земљишта, имајући у виду чињеницу да се не проучава довољно и да је проблем деградације земљишта готово невидљив у нижим нивоима образовања. Активност треба бити покренута од стране Министарства просвете са основним и средњим школама. На овај начин ће се дати велики допринос подизању свести о значају очувања земљишта кроз све нивое образовања.
Носилац	Министарство просвете, Министарство надлежно за послове заштите животне средине и пољопривреде
Извори финансирања	Буџет Републике Србије
Активност 1.2.	Увођење новог студијског програма, у оквиру специјалистичких студија, који би се односио на уређење земљишта и простора ради успешне пољопривредне производње и спречавања деградације земљишта.
Опис активности	Значај очувања животне средине је укључен у све нивое образовања, а земљиште као део животне средине се изучава само у оквиру одређених студијских програма на факултетима., а нарочито специјалистичких студија како би

	<p>студенти имали прилику да прошире своја знања из области науке о земљишту и шумским екосистемима, нарочито у погледу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значаја земљишног фонда и степену угрожености ерозијом, видовима ерозионих процеса и класификације са аспекта пољопривредне производње;</li> <li>- еколошког значаја земљишта, изворима и класификацијом загађивача последицама загађивања и заштитом од загађења;</li> <li>- рекултивације и ревитализације пољопривредног земљишта;</li> <li>- напредним мелиоративним техникама и методама;</li> <li>- функција шума, као и мерама које треба спроводити у циљу одрживости и трајности ових екосистема.</li> </ul>
Носилац	Министарство просвете
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања
Активност 1.3.	Организовање радионица, курсева, семинара, трибина, трибина о земљишту (о деградацији, конзервацији и стању) и обележавање међународних датума у оквиру заштите животне средине
Опис активности	Промовисање значаја очувања земљишта и информисање о постојећем стању путем јавних медија, организовање радионица, курсева, семинара, трибина, састанака са локалним заједницама, привредним друштвима, научно-истраживачким институцијама, невладиним сектором и др. Повезивање заинтересованих страна ради размене информација о клими и климатским променама као и едукација о утицају варијабилности промене климе на деградацију и дезертификацију земљишта. Нарочито би се обратила пажња на обележавање одређених датума као што су Међународни дан заштите земљишта, Дан борбе против дезертификације земљишта, Међународни дан животне средине, Дан шума и сл. Наведене манифестације се требају реализовати у сарадњи са релевантним институцијама и организацијама цивилног друштва из области екологије, а на иницијативу надлежних институција релевантних за ову област.
Носилац	Надлежна министарства, Републички хидрометеоролошки завод, НВО сектор, локалне заједнице
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања

<b>Оперативни циљ: Политички оквир</b>	
Активност 1.4	Формирање координационог тела – Националног савета за дезертификацију и деградацију земљишта
Опис активности	Формирање Националног савета за дезертификацију и деградацију земљишта обезбеђује хоризонталну координацију између министарстава Владе Републике Србије у областима: праћења климе и климатских промена, управљања пољопривредним земљиштем, управљања квалитетом животне средине, управљања водним и шумским ресурсима, енергетике и рударства. Национални савет за дезертификацију и деградацију земљишта пружа стручну подршку у процесу израде националног извештаја о степену имплементације конвенције.
Носилац	Влада Републике Србије
Извори финансирања	Буџет Републике Србије

<b>Оперативни циљ : Наука, технологија и знање</b>	
Активност 1.5	Повезивање институција и унапређење сарадње у доменима проучавања земљишта ради одрживог коришћења земљишта.
Опис активности	Подстицање повезивања институција и унапређење сарадње у доменима проучавања земљишта, које би имало блиску сарадњу са државним институцијама и локалним заједницама у раним фазама планирања одређених активности и било би укључено у процес доношења прописа, регулативе и одлука која се тичу земљишта заједно са осталим заинтересованим организацијама.
Носилац	Национални савет за дезертификацију и деградацију земљишта
Извори финансирања	Државни буџет, ЕУ фондови, међународни извори финансирања
Активност 1.6.	Унапређење система мониторинга, ране најаве и процене ризика од суше

Опис активности	<p>Обзиром на пораст учесталости и интензитета суше последње две деценије, а сличан тренд се очекује и током наредних деценија, успостављање система мониторинга суше, ране најаве и упозорења о појави суше представља основу националног плана за борбу против суше и ублажавање последица</p> <p>Увођење и примена нових индекса, увођење сателитских података у мониторинг суше, процена ризика суше за територију Републике Србије би довела до унапређења система ране најаве и упозорења на сушу. Аутоматизација и проширење мреже падивинских станица допринело би детаљнијој просторној идентификацији области погођених сушом.</p> <p>Унапређење система мониторинга и процена ризика од суше и информације о раној најави и упозорењу о појави суше би побољшале основу за доношење одлука о управљању ризиком током различитих фаза суше, укључујући одлуке о увођењу програма за ублажавање последица и хитних интервенција.</p>
Носилац	РХМЗ
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања

## Стратешки циљ 2: Побољшање стања угрожених екосистема

Оперативни циљ: Политички оквир	
Активност 2.1	Санација и ремедијација девастираних и контаминираних локација
Опис активности	<p>Девастиране и контаминирани локације представљају опасност по земљиште, здравље људи и ресурсе питке воде. Спровести мере усмерене на отклањање (минимизирање) неповољних утицаја загађивача на животну средину и здравље људи. Ремедијација контаминираних локација као субвенционална одговорност државе.</p> <p>Извршити детаљне хемијске и екотоксиколошке анализе у циљу ремедијације локација, од посебног интереса за интегрално управљање земљиштем и животном средином. Ово се пре свега односи на простор у оквиру зоне санитарне заштите изворишта водовода, простор комуналних депонија, индустријске комплексе, земљиште поред магистралних саобраћајница, земљиште у оквиру градских паркова и зона рекреације, пољопривредне површине на којима се узгајају животне намирнице за исхрану становништва и др.</p> <p>Рекултивација постојећих деградираних простора, враћање у производно-пољопривредне сврхе, представља примарни задатак у очувању животне средине у овим областима.</p> <p>- У циљу одређивања распрострања загађења, процене обухвата,</p>

	могућих последица и предлагања мера превенције и евентуалне санације, допунити испитивања земљишта на локацијама где је током прелиминарних испитивања утврђено значајније присуство штетних и опасних материја са посебним освртом на подручја угрожена поплавама.
Носилац	Надлежна министарства
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања
Активност 2.2.	Заштита високопродуктивног земљишта од урбанизације и несавесног коришћења
Опис активности	Урбанизација је препозната као значајан фактор деградације земљишта. Често се висококвалитетна пољопривредна земљишта користе за изградњу стамбено-пословних објеката. Овај тренд је нарочито изражен у већим градским центрима. Потребно је покренути иницијативу заштите висококвалитетног земљишта од урбанизације и неадекватног начина коришћења. Применити мере заштите земљишта поред саобраћајница, уређењем и одржавањем система за сакупљање и третман вода са коловоза (канални поред пута, шахтови за сакупљање).
Носилац	Министарство надлежно за послове пољопривреде, шумарства и водопривреде, грађевинарства, енергетике и заштите животне средине
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања
Активност 2.3.	Израда карте ерозије Србије
Опис активности	Неопходна је израда карте ерозије Србије применом методе потенцијала ерозије, уз истовремено детерминисање параметара које захтевају модели RUSLE (ревидирана USLE) и PESERA, ради упоредивости на европском нивоу); Прикупљање података и израда индикатора за ерозију земљишта и садржај органског угљеника у земљишту, треба да буде усклађена са методологијом датом у Техничком Упутству за прикупљање података за ерозију земљишта кроз EIONET мрежу (Technical guidelines for the collection of soil erosion and soil organic carbon data for Europe through EIONET, 2010, European Commission, Directorate General JRC)
Носилац	Министарства надлежна за послове пољопривреде, рударства, заштите животне средине, научно-истраживачке и стручне институције



Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања
--------------------	--

<b>Оперативни циљ: Наука, технологија и знање</b>	
Активност 2.4.	Успостављање државног мониторинга земљишта и праћење земљишних индикатора на територији Републике Србије
Опис активности	На простору Републике Србије не постоји систематско праћење квалитета земљишта. Постојећи резултати праћења квалитета земљишта су углавном на локалном нивоу и добијени из програма и пројеката које реализују научно-истраживачке организације. Они су често неупоредиви управо због непостојања хармонизованих метода прикупљања и анализе узорака, као и приказивања података, и не репрезентују територију читаве републике. Успостављање Систематског мониторинга квалитета земљишта са прецизно утврђеним мерним станицама (локалитетима) узорковања и стандардизованим методама за прикупљање и анализу узорака, представљаће извор података за праћење стања земљишта у одређеном временском раздобљу. Подаци добијени мониторингом представљаће основу Информационог система за земљиште Републике Србије као дела Информационог система заштите животне средине, кључног инструмента за доношење одлука и планова који се односе на одрживо коришћење земљишта и развијање стратегија и политике заштите животне средине на националном нивоу. Без организованог систематског мониторинга земљишта није могуће осигурати квалитетне и правовремене податке о земљишту на националном нивоу, адекватно извештавање и извршавање обавезе према ЕЕА и другим међународним институцијама.
Носилац	Министарство надлежно за послове заштите животне средине, пољопривреде, Агенција за заштиту животне средине, стручне институције
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, међународни извори финансирања
Активност 2.5.	Успостављање заједничке базе података о земљишту угроженом различитим видовима деградације и загађења
Опис активности	Подизање административних и оперативних капацитета Агенције за заштиту животне средине. Израда методологије, набавка софтвера, спровођење постојеће законске регулативе.
Носилац	Агенција за заштиту животне средине
Извори финансирања	Буџет Републике Србије, ЕУ фондови, међународни извори финансирања
Активност 2.6.	Примена добрих пракси управљања и коришћења земљишног ресурса

Опис активности	<p>Подстицање примене добре праксе у доменима пољопривреде и шумарства: израда пилот пројеката, едукације, семинари.</p> <p>Дефинисати листу препоручених могућности различитих начина и коришћења старих и нових технологија у циљу очувања животне средине и деградације земљишта</p> <p>Спровести интерну и екстерну евалуацију предузетих акција, који ће садржати јасне одговоре на основно питање: да ли су постигнути жељени ефекти и у ком степену?</p>
Носилац	Министарство надлежно за послове заштите животне средине, пољопривреде, шумарства и водопривреде, научно-истраживачке и стручне институције
Извори финансирања	Државни буџет, ЕУ фондови, међународни извори финансирања

**Стратешки циљ 3: Генерисање глобалне користи кроз ефикасно спровођење UNCCD-а**

<b>Оперативни циљ: Наука, технологија и знање</b>	
Активност 3.1.	Регионално умрежавање научно-истраживачких институција
Опис активности	<p>Повезивање научно-истраживачких и осталих стручних институција из региона са циљем израде заједничких предлога пројеката усмерених ка решавању проблема дезертификације и деградације земљишта, ублажавању и прилагођавању на климатске промене и развоју информационих система у области заштите земљишта.</p> <p>Подстицати универзитете и истраживачке институције у Србији да успоставе сарадњу на међународном нивоу у циљу размене искустава и знања; подржати оснивање мреже између националних и међународних истраживачких институција.</p> <p>Дефинисати метод за дисеминацију резултата, не само међу истраживачима, него и међу свим осталим главним актерима заинтересованим за употребу зелених технологија у спречавању загађења земљишта и животне средине на локалном и глобалном нивоу.</p>
Носилац	Академска заједница, научно-истраживачке, стручне институције и посебне организације, локалне заједнице, НВО
Извори финансирања	Државни буџет и међународни фондови
<b>Оперативни циљ: Изградња капацитета</b>	

Активност 3.2.	Стварање институционално-стручног оквира за имплементацију конвенције
Опис активности	Подизање капацитета институција укључених у рад Националног савета за дезертификацију и деградацију земљишта од стране представника надлежног министарства и кључних институција: Агенција за заштиту животне средине, РХМЗ, Пољопривредни и Шумарски факултет Универзитета у Београду, Институт за земљиште, Београд, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”...
Носилац	Национални савет за дезертификацију и деградацију земљишта
Извори финансирања	ГЕФ, међународне институције, државни буџет

**Стратешки циљ 4: Мобилисање ресурса за подршку имплементацији Конвенције кроз изградњу делотворних партнерстава између националних и међу националних актера**

<b>Оперативни циљ: Политички оквир</b>	
Активност 4.1.	Усклађивање постојећих прописа о земљишту и животној срединиса релевантним законодавством ЕУ и УН
Опис активности	Процес европских интеграција и усклађивање националног законодавства са законодавством ЕУ представља најважнији приоритет Србије. Правне тековине ЕУ регулишу како хоризонтално (међусекторско), тако и секторско законодавство (управљање земљишним ресурсима, квалитет ваздуха, управљање отпадом, квалитет воде, заштита природе, контрола индустријског загађења и управљање ризицима, хемикалије, климатске промене, заштита од буке и цивилна заштита, превенција природних катастрофа) и усклађивање са истим захтева знатне инвестиције, оспособљену и добро опремљену администрацију на националном и локалном нивоу.
Носилац	Министарство надлежно за послове животне средине,
Извори финансирања	Државни буџети, ЕУ фондови, међународни фондови и Билатерална помоћ

## 8. КООРДИНАЦИЈА И МОНИТОРИНГ

### 8.1 Извештавање према UNCCD Конвенцији

Земље чланице UNCCD-а су се ратификацијом Конвенције, између осталог, обавезале и на учешће у процесу извештавања, те подношење националних извештаја према UNCCD секретаријату, а на основу дефинисане динамике и планираних извештајних циклуса од стране UNCCD-а. Земље чланице на основу дефинисаних индикатора од стране UNCCD-а извештавају према UNCCD секретаријату помоћу онлајн портала – Система за процену успешности и преглед имплементације (PRAIS портал). На основу информација датих од стране свих земаља чланица, Секретаријат Конвенције упоређује и анализира добијене информације на глобалном нивоу, у сврху унапређења борбе против деградације/ дезертификације земљишта у свету. До сада су реализовано пет извештајних циклуса, а први део петог циклуса је планиран за 2016. годину.

Систем извештавања према Секретаријату функционише на начин да се извештава према горе поменутиим индикаторима и то сваке две године на основу индикатора извештавања и сваке четири године на основу индикатора напретка. Одговорно тело за извештавање прикупља информације према идентификованим индикаторима и извештава Секретаријат у складу са динамиком.

#### **Припремање извештаја кроз партиципативни процес**

Припрема Националног извештаја се имплементира кроз консултативни и партиципативни процес пре формалног одобрења од стране националног тела надлежног за спровођење Конвенције. Надлежно тело за извештавање је Национална фокално министарство за UNCCD, које подноси службени извештај о имплементацији Конвенције, односно, Министарство надлежно за послове заштите животне средине Републике Србије. Министарство је дужно да успостави административни оквир за припрему и разраду националних извештаја, те да идентификује, прикупити и анализира податаке о механизмима и активностима везаним за имплементацију UNCCD, као и идентификацију свих заинтересованих страна које могу утицати на процес.

За праћење стања, развој и спровођење националне политике у области дезертификације и деградације земљишта у складу члановима 4, 9 и 10. Закона о потврђивању UNCCD (Сл.Гласник Р.Србије бр.102/07.), земља чланица је у обавези да одреди одговарајућа тела надлежна за припрему, координацију и спровођење НАПа, члан 4. Анекса V Закона. На основу овог, предлаже се формирање Националног савета за дезертификацију и деградацију земљишта. Задатак савета је да:

- (а) укључи угрожено становништво и локалне заједнице, у израду, координацију и спровођење програма НАПа, преко локално вођеног консултативног процеса, уз сарадњу локалних власти и одговарајућих невладиних организација;
- (б) обавља преглед стања животне средине у угроженим областима да би се проценили узроци и последице дезертификације и утврдиле приоритетне области деловања;
- (в) процењује, уз учешће угроженог становништва, прошле и текуће програме како би развила стратегију и разраду мера у акционом програму;
- (г) припреми техничке и финансијске програме на основу информација добијених кроз активности из подтачака (а) до (ђ);
- (д) развија и користи процедуре и репере за праћење и процену спровођења НАПа;

(ђ) успостави и унапређује јачање мреже научно-техничке сарадње, показатеља праћења и информативних система на свим нивоима, као и њихову интеграцију, по потреби, у светске системе информисања;

(е) унапреди развој, прилагођавање и трансфер одговарајућих постојећих и нових еколошких технологија у оквиру и изван региона;

(ж) усвоји мере да рационализује и јачаја механизме за обезбеђивање средстава кроз јавно и приватно инвестирање, ради постизања конкретних резултата у акцији борбе против деградације земљишта, дезертификације и ублажавања последица суше;

(з) одредити захтеве о међународној сарадњи у подршци националним напорима, на тај начин стварајући, посебно, повољно окружење за инвестиције и подстичући активну политику инвестирања и обједињени приступ успешној борби против дезертификације, укључујући и рано откривање проблема проузрокованих овим процесом;

(и) тражи учешће билатералних и/или мултилатералних партнера и институција за финансијску сарадњу ради обезбеђивања спровођења Конвенције, укључујући програмске активности које узимају у обзир специфичне потребе угрожених земаља Страна овог региона.

Чланови савета су именовани представници свих релевантних Министарстава и других институција Владе Републике Србије за област деградације земљишта, дезертификације и ублажавања последица суше, као и представници Универзитета и научних институција.

### **Израда и достављање двогодишњих ажурираних извештаја Секретаријату Конвенције**

Република Србија је до сада припремила три национална извештаја о спровођењу UNCCD-а (2010.; 2012. и 2014. године).

У наредном извештајном периоду нагласак ће бити стављен на припремни процес за национално извештавање који осигурава учествовање заинтересованих страна на различитим нивоима, на пример, државна тела која су укључена у процес доношења одлука, академска заједница, као и менаџмент природних ресурса и заштите природе, приватни сектор, те невладине организације које делују у подручју управљања земљиштем.

#### **Валидација извештаја на државном нивоу**

Национални савет за дезертификацију и деградацију земљишта и национална фокална тачка, након прикупљања података за наредни процес извештавања; Национални извештај, достављају релевантним заинтересованим странама које имају могућност да размотре, пруже коментаре и одобре нацрт Извештаја, пре подношења Националном фокалном министарству РСрбије за UNCCD на преглед и валидацију. Овако припремљен документ се доставља UNCCD секретаријату (кроз PRAIS портал).

Национални извештаји, између осталог, треба да садрже:

1. Индикаторе напретка
2. Индикаторе успешности
3. Финансијски прилог
4. Пројектни и сажетак НАП-а

НАП је имплементациони алат, а Национални извештај говори о ефикасности алата путем индикатора. Према томе, развијени индикатори треба да буду део усклађеног НАП-а.

У склопу наредног, Петог извештајног циклуса (2016. год), Национални извештаји у првом делу тог циклуса се припремају на основу индикатора успешности. Сви Национални извештаји се предају електронским путем преко PRAIS портала.

## 9. ПРЕПОРУКЕ

- Конверзијом, супституцијом и реституцијом, као и пошумљавањем необраслих површина, унапредило би се квантитативно и квалитативно стање шума Србије, уз повећање коришћења производног потенцијала станишта.
- Пошто се стратешки документи очувања природних ресурса усклађују са европском регулативом, и једни и други имају за циљ очување појединих екосистема, требало би стратегију очувања локализовати само на најзаслањенија земљишта (поменути солончаци и солоњаци), која немају агротехнички потенцијал или је њихова мелиоративна поправка врло скупа. Остале површине би требало подвргнути мелиоративним мерама поправки, што је и до сада чињено у мањем обиму, или би оне биле планиране за гајење биљних врста које су толерантне на присутну алкалност, на њима успевају и имају економску оправданост (нпр. *Chamomilla matricaria* и сл). Исто тако, ради смањења даље алкализације земљишта, требало би увести обавезну меру контроле квалитета воде која се користи за наводњавање (задачи Пољопривредне инспекције у оквиру надлежног министарства), а преко уређења земљишта (активности Фонда за уређење земљишта надлежног министарства) би требало спровести одређене хидромелиоративне мере, ради регулације водоно-ваздушног режима хидроморфних земљишта, посебно у случајевима који би водили ка њиховом заслањивању.
- Процене интензитета ерозије земљишта морају бити у складу са потребама формулисаним у директивама Европске уније о заштити земљишта, које захтевају компатибилност тј. Упоредивост резултата (тона/хектару/год). Из тих разлога, а на основу препорука Joint Research Centre – JRC и Правилника о Националној листи индикатора заштите животне средине, за процену губитака земљишта у Републици Србији предлаже се употреба USLE и PESERA модела. Приликом примене поменутих модела потребно је утврдити национални класификациони систем и одредити толерантне, односно, дозвољене прагове на територији Републике Србије и имплементирати их у законске акте и правилнике државних и локалних органа. Посебно разграничење толерантних категорија ерозија изражава различите перцепције овог ризика, самим тим она се разликује од државе до државе. У савременој пракси заштите и коришћења земљишта примењују се дозвољени губици земљишта, који се углавном крећу од 2 - 11,5 тона/хектару/год.
- Тешки метали, радионуклиди и други неоргански полутанти су једна од преовлађујућих форми полутаната животне средине и њихова ремедијација у земљишту, седиментима и водама је доста тежак посао. За разлику од многих органских полутаната већина тешких метала не може да се елиминише из животне средине хемијском и биолошком трансформацијом, па због тога треба водити рачуна о превенцији њиховог уноса у животну средину и треба и даље радити на проналажењу нових алтернативних метода за њихово уклањање (увођење нових зелених технологија - фиторемедијација).
- У Републици Србији је, као и у осталим земљама ЕУ, проблем деградације пољопривредног земљишта сабијањем евидентиран на основу бројних истраживања, али нека систематска истраживања која говоре о

распрострањености и интензитету деградационих процеса у земљишту на укупним обрадивим површинама не постоје. Зато би, пре доношења било стратегије о смањењу утицаја сабијања земљишта на његову плодност, требало урадити студију, да би се проценили ризици продуктивности овако угрожених земљишта.

- Кроз детаљна агроеколошка истраживања (педолошка, агрохемијска, топографска, климатска и др.) развијати агро-бизнис план који подразумева рационално и ефикасно управљање, коришћење и заштиту пољопривредних ресурса на одређеном простору. Подаци добијени овим приступом би имали огроман економски значај, јер читаве пољопривредне области у Републици Србији би могли на основу датих препорука да усмере своју пољопривредну производњу ка профитабилним културама без сувишних и нерационалних улагања. Тиме би се створио простор за прерађивачку и осталу индустрију која користе продукте пољопривредне производње.

## 10. ЛИТЕРАТУРА

### *Стратегије, Планови, извештаји и законски оквир*

Закон о државној управи, Службени гласник 79-05, 16. септембар 2005

Закон о шумама, Сл.гл. 54/96

Закон о територијалној организацији Републике Србије, Службени гласник 129-07, 29. децембар 2007

Извјештај о односу између ширења пустиња и климатских промјена на Медитерану, Треће пленарно заседање, Бари, 30. јануар 2012.

Национална инвентура шума републике Србије – шумски фонд републике Србије.2009: Министарство пољопривреде, шумарства И водопривреде, управа за шуме.

Национални програм заштите животне средине („Сл. гласник РС”, бр. 12/2010)

Национална стратегија одрживог развоја („Службени гласник РС”, бр. 47/2010)

Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара, („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08 и 16/11)

Национална стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08 и 16/11)

NCSA Cross-Cutting Analysis Report for Republic of Serbia, Ministry of Environmental Protection, Republic of Serbia and United Nations Development Programme, December 14, 2007

Праћење стања земљишта – законски основ, циљеви и индикатори, Агенција з азаштиту животне средине, Република Србија, 2013

Просторни план Републике Србије 1996.

Просторни план Републике Србије 2010–2020. године, 2010.

Процена рањивости на климатске промене, Србија South East European Forum on Climate Change Adaptation, 2012. Године

Преглед стања животне средине, Република Србија, Други преглед, Економска комисија за Европу Комисија за програмску политику у области заштите животне средине, Уједињене Нације, Њујорк и Женева, 2007

Стратегија развоја шумарства републике Србије

Стратегија развоја пољопривреде Србије („Службени гласник РС”, број 57/08),

Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2010. до 2015. године („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05-исправка, 101/07 и 65/08)

Стратегија о одрживом коришћењу природних ресурса – Нацрт

Стратегија пошумљавања подручја Београда – Нацрт  
Закон о државној управи, (Службени гласник 79-05, 16. септембар 2005.)

Стратегија о управљању отпадом за период 2010-2019 (2010) (Сл. гласник РС бр. 29/10)

Четврти Национални извештај УН Конвенцији о биолошкој разноврсности, Република Србија, Министарство животне средине и просторног планирања (2010)

Први извештај Р. Србије према оквирној конвенцији УН о промени климе, Министарство животне средине и просторног планирања (2010)

### ***Релевантна научна литература***

Banković S, Medarević M, Pantić D, Petrović N (2008) National Forest Inventory of the Republic of Serbia. Forestry, Belgrade 3: 1-16 (in Serbian)

Cao Z, Selic E, Herbell JD (2008) Utilization of fly ash from coal-fired power plants in China. J. Zhejiang University Science A9(5): 681-687

Dragičević, S.; Filipović, D.; Kostadinov, S.; Ristić, R.; Novković, I.; Živković, N.; Andjelković, G.; Abolmasov, B.; Šećerov, V.; Djurdjić, S. (2011): *Natural Hazard assessment for land-use planning in Serbia*, International Journal of Environmental Research (ISSN: 1735-6865), No. 5, Vol. 2, pg. 371-380.



Dragović, N.; Ristić, R. (2013): *Institutional Organization and Financing of Works for the Protection of Soil from Erosion and Torrent Control in Serbia: Current Problems and Possible Solutions*, Journal of Torrent, Avalanche, Landslide and Rock Fall Engineering (Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz, ISBN: 978-3-9503089-5-2), No. 171, pg. 256-265.

Институт за архитектуру и урбанизам Србије: *Водопривреда и водопривредна инфраструктура*, Републичка агенција за просторно планирање: Стратегија просторног развоја Републике Србије, Студијско-аналитичка основа, Београд, 2009.

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“: *Водопривредна основа Републике Србије*, Република Србија Министарство Пољопривреде, шумарства и водопривреде Београд, 2001.

Јевтић, Јб.: *Инжењерски приручник за решавање проблема из области бујичних токова и ерозије*, Универзитет у Београду Шумарски факултет, 1978.

Јевтић, Јб.: *Хидрологија бујичних токова*, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд, 1988.

Кадовић, Р. et al.: *Промене климе и шумски екосистеми*, Шумарски факултет и Дирекција за шуме Републике Србије, Београд, 2007.

Гавриловић, С.: *Инжењеринг о бујичним токовима и ерозији*, Београд, 1972.

Гавриловић, С.: *Бујични токови у СР Србији*, Републички Фонд за воде и Институт за Водопривреду ерозионих подручја Шумарског факултета, Београд, 1975.

Čakmak, D., Saljnikov E, Mrvić V, Jakovljević M, Marjanović Z, Sikirić B, Maksimović S. (2010) Soil properties and trace elements contents following 40 years of phosphate fertilization. J Environ Qual 39(2):541-7

Čakmak D, Beloica J, Perović V, Kadović R, Mrvić V, Knežević J, Belanović S. (2014) Atmospheric deposition effects on agricultural soil acidification state- key study: Krupanj municipality, Archives of Environmental Protection 40(2), 137 – 148.

Kisić, I.; Bašić, F.; Butorac, A.; Mesić, M.; Othmar, N.; Sabolić, M.: *Soil erosion under different tillage systems*, Faculty of Agriculture, Zagreb, 2005.

Костадинов, С.: *Бујични токови и ерозија*, Универзитет у Београду Шумарски факултет, 1996.

Костић О (2008) Утицај монокултура смрче и дуглазије на педогенезу и својства земљишта на Маљену. Магистарска теза, Шумарски факултет, Универзитета у Београду, 137 стр

Kostić O, Mitrović M, Jarić S, Djurdjević L, Gajić G, Pavlović M, Pavlović P (2012b) The effects of forty years of spruce cultivation in a zone of beech forest on Mt. Maljen (Serbia). Arch Biol Sci Belgrade 64(3): 1181-1195

Kostadinov, S.; Ristić, R.: *Erosion and Torrent Control Works in Serbia*, Journal of Torrent, Avalanche, Landslide and Rock Fall Engineering (Zeitschrift fur Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz, ISBN: 978-3-9503089-5-2), No. 171, pg. 246-254, 2013.

Macan, G.; Krstić, M.; Ristić, R.; Macan, I.: *Variability of erosion production as a consequence of thinning cuttings*, In: The 3rd international conference on the development of forestry and wood science, proceedings, Belgrade, Serbia, pp 243–248, 1997.

Medarević M, Banković S, Pantić D (2003) The condition of beech forests in Serbia. Special issue: managing beech forests. Forestry, Belgrade 1-2: 5-23

Мрвић В, Здравковић М, Сикирић Б, Чакмак Д, Костић-Крављанац Љ (2009) Штетни и опасни елементи у земљиште; Плодност и садржај опасних и штетених материја у земљиштима Централне Србије (Мрвић В, Антоновић Г, Мартиновић Љ). Institute of Soil Science, Belgrade, Serbia, 222 стр

Mitrović M, Pavlović P, Lakušić D, Stevanović B, Djurdjević L, Gajić G, Kostić O (2008) The potential of *Festuca rubra* and *Calamagrostis epigejos* for the revegetation on fly ash deposits. *Sci Total Environ* 407(1): 338-347

Pavlović P, Mitrović M, Djurdjević L (2004) An Ecophysiological Study of Plants Growing on Fly Ash Deposits from the 'Nikola Tesla-A' Thermal Power Station in Serbia. *Environ Manage* 33: 654-663

Pavlović P, Mitrović M (2013) Thermal power plants in Serbia – the impact of ash on soil and plants. In *Energetika i životna sredina, Naučni skupovi, knjiga 4* (ed Anđelković M), pp. 429-433. Serbian Academy of Science and Art (SANU), Belgrade

Пауновић, М. (2007). Структура заједница макроинвертебрата као индикатор типова текућих вода Србије. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Биолошки факултет. 218 стр.

Поповић АР, Дјорђевић ДС, Релић ДЈ, Дјиновић-Стојановић ЈМ (2013) Термоелектране у Србији као могући извори загађивања површинских и подземних вода макро- и микроелементима. *Енергетика и животна средина, Српска академија наука и уметности, Научни скупови, књига ЦХВИИИ, Одељење хемијских и биолошких наука, књига 4, Београд, пп 373-401*

Пејић Б. (2006) Проблеми газдовања шумама са посебним режимима заштите у Националном парку Кopaоник. Зборник радова са међународне конференције „газдовање шумским екосистемима националних паркова и других заштићених подручја“ Јахорина – НП Сутјеска 05-08 јул 2006 .стр 313-321.

Pejić, B., (2010) „Climate changes and management protected natural with special emphasis on National park Kopaonik”, International scientific conference: "Forest ecosystems and climate changes", Belgrade 2010.

Pejić, B., Lavadinović, V., Dražić, N., Jestretijeвић, N., (2014) „Afforestation of semideserts, sands, and areas exposed to intense insolation using the new technologies of raising forest

plantations” International Conference “Enhancing Biodiversity in Mediterranean Ecosystems from Theory to Practice” 18-20 June, Thessaloniki, Greece.

Ристић, Р., Никић, З. (2007): Одрживост система за водоснабдевање Србије са аспекта угрожености ерозионим процесима, Водопривреда бр. 225-227(ИССН: 0350-0519), стр. 47-57, Београд.

Ristić, R.; Macan, G.: *The Impact of erosion control measures on runoff Processes*, Red Book- IAHS Publ. no. 245, pg. 191-194, England (ISBN 1-901502-30-9), 1997.

Ристић, Р.; Никић, З.: *Одрживост система за водоснабдевање Србије са аспекта угрожености ерозионим процесима*, Водопривреда бр. 225-227 (ISSN: 0350-0519), стр. 47-57, Београд, 2007.

Ристић, Р.; Малошевић, Д.: *Хидрологија бујичних токова*, уџбеник за студенте Одсека за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, Шумарски факултет, Београд, 2011.

Ristić, R.; Kostadinov, S.; Radić, B.; Trivan, G.; Nikić, Z.: *Torrential Floods in Serbia – Man Made and Natural Hazards*, 12th Congress INTERPRAEVENT 2012, Proceedings (ISBN 978-3-901164-19-4), pg. 771-779, Grenoble, France, 2012.

Ristić, R.; Kostadinov, S.; Abolmasov, B.; Dragičević, S.; Trivan, G.; Radić, B.; Trifunović, M.; Radosavljević, Z.: *Torrential floods and town and country planning in Serbia*, Natural Hazards and Earth System Sciences (ISSN: 1561-8633), No. 1, Vol. 12, pg. 23-35 (DOI: 10.5194/nhess-12-23-2012), 2012.

Ristić, R.; Kašanin-Grubin, M.; Radić, B.; Nikić, Z.; Vasiljević, N.: *Land degradation in ski resort “Stara planina”*, Environmental Management, (ISSN: 0364-152X, print version; ISSN: 1432-1009, electronic version), No. 49, pg. 580-592 (DOI: 10.1007/s00267-012-9812-y), 2012.

Ristić, R.; Ljujić, M.; Despotović, J.; Aleksić, V.; Radić, B.; Nikić, Z.; Milčanović, V.; Malušević, I.; Radonjić, J.: *Reservoir sedimentation and hydrological effects of land use changes-case study of the experimental Dičina river watershed*, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences (ISSN Printed: 1842-4090; ISSN Online: 1844-489X), Vol. 8, No. 1, pg. 91-98, 2013.

Simić, V., Šorić, V., Simić, S., Paunović, M., Petrović, A. (2007). Baza podataka: “Baes ex situ” i njen značaj za ribarstvo na području Srbije. III International Conference “Fishery”, Conference Proceedings, Belgrade, 1-3. February 2007. Faculty of Agriculture, University of Belgrade and Akvaforsk Institute of Aquaculture, Norway

Тихомир Поповић, Елизабета Радуловић, Миленко Јовановић, Колико нам се мења клима, каква ће бити наша будућа клима? Министарство науке и заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, Република Србија

Томић, З., Ракоњац, Љ., Исајев, В., (2011): Избор врста за пошумљавање и мелиорације у централној Србији, Монографија, стр. 133-148, Институт за шумарство, Београд. ИСБН 978-86-80439-29-7.

Животић ММ, Стојиљковић ДД, Јововић МА, Чудић ВВ (2012) Могућност коришћења пепела и шљаке са депоније термоелектране “Никола Тесла” као отпада са употребном вредношћу. Хемијска Индустрија, Белграде 66(3): 403-412

Б. Филиповић и други. Регионална хидрогеологија Србије, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду, 2005. год.