

Moguće mere prilagođavanja u ključnim sektorima

Vladimir Đurđević
Institut za meteorologiju, Fizički fakultet



Štete - Srbija ~5.5 (2000-2015)

Štete - EU ~ 436 (1980-2016)
~ 12.6 godišnje (2010-2016)
(milijarde evra)

www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Serbia%20First/Republic_of_Serbia.pdf

www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/direct-losses-from-weather-disasters-3/assessment-1

Uticaj klimatskih promena

(Prvi i Drugi izveštaj)

Visoke
temperature

Suša

Ekstremne
padavine

Poljoprivreda

Vodni resursi

Šumarstvo

Zdravlje

Biodiverzitet

Mnaji kvanititet i kvalitet prinosa
(kuk. >50%), nove bolesti i
štetočine...

Gubitak resursa, nepovoljne
promene u h. ciklucu, poplave,
snabdevanje ...

Gubitak klim. uslova za pojedine
vrste (bukva), požari,
bolesti/štetočine...

Dugotrajni toploni talasi, pojava
vektorskih bolesti, indirektni uticaji ...

Gubitak staništa i vrsta, pojava
invazivnih vrsta, ...

Adaptacija – predložene mere

Strategic area	Adaptation measures		Challenges	
	Strategic area	Adaptation measures	Strategic area	Adaptation measures
Reducing risks	Reducing risks	- Develop a biodiversity indicator system - Detailed vulnerability assessment to climate change - Increase protected areas - Ensure corridors for the migration of species - Decrease pressure of other anthropogenic factors to biodiversity	Reducing risks	- Detailed vulnerability assessment to climate change - Ensure the availability of medications, vaccines, equipment and diagnostic tests - Improve the best ware early warning system
Policy	Policy	- Integrate climate change impact problems into forest management - Integrate climate change impact problems into forest management - Integrate climate change impact problems into forest management	Policy	- Integrate climate change in sector strategy and planning - Integrate climate change in spatial and urban planning - Integrate climate change in sector strategy and planning
Monitoring and research	Monitoring and research	- Establish a data base on extreme meteorological and forest events and disasters - Improve research in area of numerical modelling of hydrological processes in forest ecosystems - Integrate interdisciplinary research on climate change impacts on forests - Integrate interdisciplinary research on climate change impacts on forests	Monitoring and research	- Adopt adaptation plan within the sector - Improve research on climate change impacts on forests - Improve research on climate change impacts on forests
Capacity building and public awareness	Capacity building and public awareness	- Strengthen capacity of responsible institutions - Strengthen local community capacity - Strengthen research capacity - Raise the public awareness level and improve information on climate change impacts and possible adaptation measures, in order to	Capacity building and public awareness	- Develop methods and models for integral assessment of climate change effects and economic parameters of adaptation options - Improve research of climate change impacts on health - Strengthen professional capacity - Strengthen research capacity

Table 4.6. Strategic areas and measures of adaptation to climate change

Table 4.7. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in agriculture

Table 4.8. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in forestry sector

Table 4.9. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in urban planning

Table 4.10. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in coastal management

Table 4.11. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in water management

Table 4.12. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in energy sector

Table 4.13. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in transport sector

Table 4.14. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in tourism sector

Table 4.15. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in culture sector

Table 4.16. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in sports sector

Table 4.17. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in media sector

Table 4.18. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in education sector

Table 4.19. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in science sector

Table 4.20. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in health sector

Table 4.21. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social services sector

Table 4.22. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in justice sector

Table 4.23. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in labour sector

Table 4.24. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social protection sector

Table 4.25. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in housing sector

Table 4.26. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in infrastructure sector

Table 4.27. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in environment sector

Table 4.28. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in natural resources sector

Table 4.29. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in culture heritage sector

Table 4.30. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in arts and culture sector

Table 4.31. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in media and communication sector

Table 4.32. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in information and communication technology sector

Table 4.33. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in science and technology sector

Table 4.34. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in innovation sector

Table 4.35. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in entrepreneurship sector

Table 4.36. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in small and medium enterprises sector

Table 4.37. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social entrepreneurship sector

Table 4.38. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social innovation sector

Table 4.39. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social impact sector

Table 4.40. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social justice sector

Table 4.41. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equality sector

Table 4.42. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social inclusion sector

Table 4.43. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social participation sector

Table 4.44. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social responsibility sector

Table 4.45. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social accountability sector

Table 4.46. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social transparency sector

Table 4.47. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social integrity sector

Table 4.48. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social honesty sector

Table 4.49. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social fairness sector

Table 4.50. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equity sector

Table 4.51. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social justice sector

Table 4.52. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equality sector

Table 4.53. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social inclusion sector

Table 4.54. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social participation sector

Table 4.55. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social responsibility sector

Table 4.56. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social accountability sector

Table 4.57. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social transparency sector

Table 4.58. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social integrity sector

Table 4.59. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social honesty sector

Table 4.60. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social fairness sector

Table 4.61. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equity sector

Table 4.62. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social justice sector

Table 4.63. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equality sector

Table 4.64. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social inclusion sector

Table 4.65. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social participation sector

Table 4.66. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social responsibility sector

Table 4.67. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social accountability sector

Table 4.68. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social transparency sector

Table 4.69. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social integrity sector

Table 4.70. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social honesty sector

Table 4.71. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social fairness sector

Table 4.72. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equity sector

Table 4.73. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social justice sector

Table 4.74. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equality sector

Table 4.75. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social inclusion sector

Table 4.76. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social participation sector

Table 4.77. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social responsibility sector

Table 4.78. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social accountability sector

Table 4.79. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social transparency sector

Table 4.80. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social integrity sector

Table 4.81. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social honesty sector

Table 4.82. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social fairness sector

Table 4.83. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equity sector

Table 4.84. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social justice sector

Table 4.85. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equality sector

Table 4.86. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social inclusion sector

Table 4.87. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social participation sector

Table 4.88. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social responsibility sector

Table 4.89. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social accountability sector

Table 4.90. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social transparency sector

Table 4.91. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social integrity sector

Table 4.92. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social honesty sector

Table 4.93. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social fairness sector

Table 4.94. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equity sector

Table 4.95. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social justice sector

Table 4.96. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social equality sector

Table 4.97. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social inclusion sector

Table 4.98. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social participation sector

Table 4.99. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social responsibility sector

Table 4.100. Strategic areas and measures of adaptation to climate change in social accountability sector

Prioritetti?

[illegible]

Adaptacija

Implementacija?

Rana implementacija omogućava evaluaciju (i ispravljanje “grešaka”) kao i izbegavanje nefunkcionalne adaptacije (+ izbegavanje brzopletih rešenja + izbegvanje greenwahsing-a)

Adaptacija na klimatske promene

u sinergiji (možda?) sa:

Ciljevima održivog razvoja

Smanjenje rizika od elementarnih nepogoda

Dugoročne sektorske strategije

Velika infrastrukturna ulaganja ...

Osmotrena klima i/ili trenutni trendovi

Adaptacija na klimatske promene

u sinergiji (~~možda?~~) sa:

Ciljevima održivog razvoja

Smanjenje rizika od elementarnih nepogoda

Dugorčne sektorske strategije

Velika infrastrukturna ulaganja ...



Osmotrena + trend + projekcije buduće klime

- Izrazito negativan uticaj ekstremnih vremenskih prilika:, suše, poplave, oluje sa gradom, “kasni mraz”.
- Povećana učestalost bolesti i štetočina, smanjenje prinosa i kvaliteta

Mere koje se već sprovode radi ublažavanja negativnih uticaja:

- Ulaganje u sistem navodnjavanja
- Smanjenje kultivacije zemljišta i poboljšanje strukture zemljišta
- Promena poljoprivrednih kultura i sorti
- Uvođenje otpornijih sorti
- Povećanje otpornosti biljaka preko optimizacije sheme đubrenja
- Povećanje obima ozimih useva

Smanjenje rizika

- Selekcija i uvođenje u proizvodnju sorti otpornih na sušu i visoke temperature
- Gajenje sorti ranijeg zrenja u regionima sa izraženim sušnim letom i bez navodnjavanja
- Unapređenje efikasnog korišćenja vodnih resursa
- Unapređenje efikasnosti navodnjavanja i korišćenja vode za dobijanje odgovarajućeg prinosa optimizacijom tehnika i metoda navodnjavanja
- Promena vremena izvođenja radova u polju / Pravovremeno obavljanje obrade zemljišta i setve
- Racionalna i efikasna upotreba đubriva
- Optimalna gustina setve
- Zaoravanje biljnih ostataka u zemljištu
- Povećanje organskog sadržaja u zemljištu
- Značajnija upotreba protivgradnih mreža

Табела П.9 Мултикритеријумске оцене мера за измене технологије гајења усева и засада

Мера		Температура	Падавине	ЕВП	Културе	Време имплементације	Време верификације	Тренутно стање	Додатна обука	Дугорочни аспекти	Финансијска улагања	Финансијска подршка	Потенцијална исплативост	Регион	Напомена
Измене биљних врста и сортамената (фенологија)		1	1	1	кукуруз, соја, озима и јара стрна жита, сунцокрет, повртарске културе, воћарски засади, траве	Одмах	2-3 године 10 година*	ПО	О	1	2	2	1	Н	* За воћарске засаде
						5–10 година*									
Увођење и коришћење толерантних врста и сорти/хибрида		2	2	1	све културе	одмах	2-3 године 10 година*	ПО	И	1	2	2	1	Н	* За воћарске засаде, винограде
Селекција, оплемењивање и стварање толерантних генотипова		2	2	1	све културе	5 година	10 година	ПО	У	1	0	0	2	Н	
Повећање заступљености гајења озимих усева		1	2	1	озими усеви, једногодишње траве, уљана репица и друге врсте у плодореду	одмах	2-3 године	НП	И	1	1	1	0	НР+	
Правилан избор сортамената		1	1	1	све културе	одмах	2-3 године	ПО	И	1	2	2	0	Н	
Прилагођавање плодореда		2	2	1	све културе у плодореду	2–3 године	5 година	НП	О	1	1	2	1	НР+	
Прилагођавање система основне обраде		1	2	1	све културе	2–3 године	5 година	ПО	О	1	1	2	1	НР+	подручја са тешким глиновитим типовима земљишта или сувише лаким песковитим типовима
Конзервацијска обрада земљишта		1	1	1	кукуруз, стрна жита, поврће, воћарски засади	2–3 године	5 година	ПО	О	1	1	1	1	НР+	земљишта са неповољним водно-ваздушним и физичким особинама, брдовита подручја
Рационално ђубрење	азот	2	2	1	све културе	одмах	2–3 године	П	О	1	1	1	1	Н	
	фосфор	1	1	1	све културе	одмах	2–3 године	П	О	1	1	1	1	Н	
	калијум	1	1	1	све културе	одмах	2–3 године	П	О	1	1	1	1	Н	
Органско ђубрење		2	2	1	све културе	одмах	одмах	ПО	О	1	1	1	1	НР+	
Промене и усавршавање система обраде у циљу боље конзервације влаге		2	2	1	све културе	2–3 године	5 година	ПО	О	1	0	1	2	НР+	земљишта са неповољним водно-ваздушним и физичким особинама
Изградња ветрозаштитних појасева		1	0	1	све културе	2–3 године	10 година	ПО	И	0	0	0	0	НР+	Војводина, посебно Банат, и друга кошавска подручја
Измене у времену и густинама сетве		1	2	1	све културе	одмах	2–3 године	ПО	И	1	2	2	1	Н	
Мониторинг болести и штеточина		1	1	1	све културе	одмах	2–3 године	П	О	1	1	0	1	Н	

Poljorivreda Multi Kriterijumska Analiza (NAP)

Poljorivreda: Multi Kriterijumska Analiza (NAP)

Табела П.9 Мултикритеријумске оцене мера за измене технологије гајења усева и засада

Мера	Температура	Падавине	ЕВП	Културе	Време имплементације	Време верификације	Тренутно стање	Додатна обука	Дугорочни аспекти	Финансијска улагања	Финансијска подршка	Потенцијална исплативост	Регион	Напомена
Измене биљних врста и	1	1	1	кукуруз, соја	Одмах	2-3 године	ПО	О	1	2	2	1	Н	

Mere prilagođavanja (agro-tehničke)

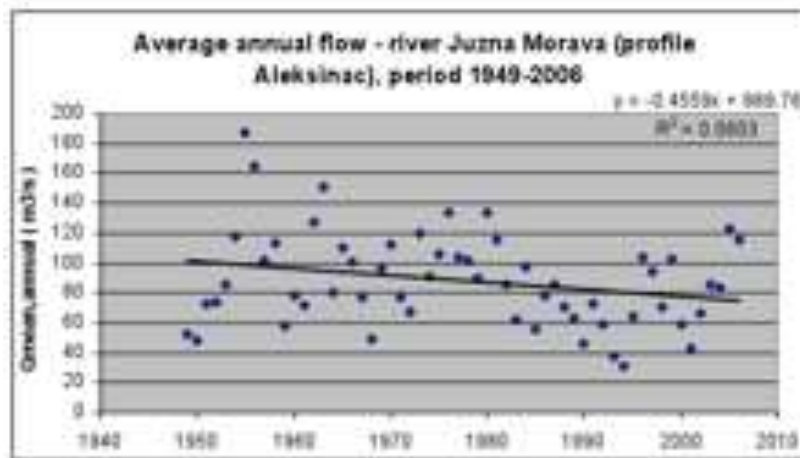
Измене биљних врста и сортимента (фенологија)	Прилагођавање плодореда		Промене и усавршавање система обраде у циљу боље конзервације влаге	
Увођење и коришћење толерантних врста и сорти/хибрида	Прилагођавање система основне обраде		Изградња ветрозаштитних појасева	
Селекција, оплемењивање и стварање толерантних генотипова	Конзервацијска обрада земљишта		Измене у времену и густинама сетве	
Повећање заступљености гајења озимих усева	Рационално ђубрење	азот	Мониторинг болести и штеточина	
Правилан избор сортимента		фосфор		
		калијум		
	Органско ђубрење			

Vodni resursi

Osmotrene promene

Analiza trenda protoka na 18 hidroloških stanica za period 1949-2006

- prosečno smanjenje protoka od -3%/10 godina
- Dunav i Sava prosečno smanjenje $\sim$ -1%/10 godina



Annual hydrological trend, (%/100 years)
1949-2006



Vodni resursi

Projektovane promene

Promene protoka u % u odnosu na 1961-1990

	Jelak (Pek)	Mlaka (Pek)	Stara Pl.	Beljanica	Nišava	Kolubara	Raška	Mlava	Kolubara	Toplica	Drina	Lim	Kolubara	Sava
Do 2050	-13	-13	-13	-6	-0.9	-10	-9	-3	-5	3	2.5	1	-2	-1
Od 2100	-30	-45	-32	-20	-1.5	-5	-8	-4	-34	-25	0.2	0	-13	-5
Projekat	CCWaterS				TR37005				RHMZ/N VE		WATCAP			

Vodni resursi

Predložene mere adaptacije

- Povećanje efikasnosti sistema vodosnabdevanja
- Smanjenje specifične potrošnje vode u industriji
- Primena najboljih dostupnih tehnika za navodnjavanje
- Prenošenje vode iz regiona sa suficitom u deficitarne regione
- Izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda za sva naselja sa više od 2000 stanovnika i industrijskih centara (po prioritetu)
- Kontrola difuznih izvora zagađenja koje uglavnom potiču iz poljoprivrede
- Povećanje tarifa za otpadne vode
- Izrada planova zaštite od poplava za međunarodne reke i velike rečne slivove (Dunav, Sava, Tisa, itd)
- Redovno održavanje i unapređenje infrastrukture za zaštitu od poplava
- Ograničavanje izgradnje i razvoja infrastrukture u poplavamnim područjima
- Unapređenje zaštite od polava, posebno u industrijskim centrima, termoelektrane, veliki gradovi
- Integrisani pristup i usaglašavanje aktivnosti institucija i organizacija od lokalnog do nacionalnog nivoa
- Usvajanje strategije i planova o upravljanju vodama
- Jačanje kapaciteta državnih institucija / lokalnih zajednica / istraživačkih i obrazovnih institucija

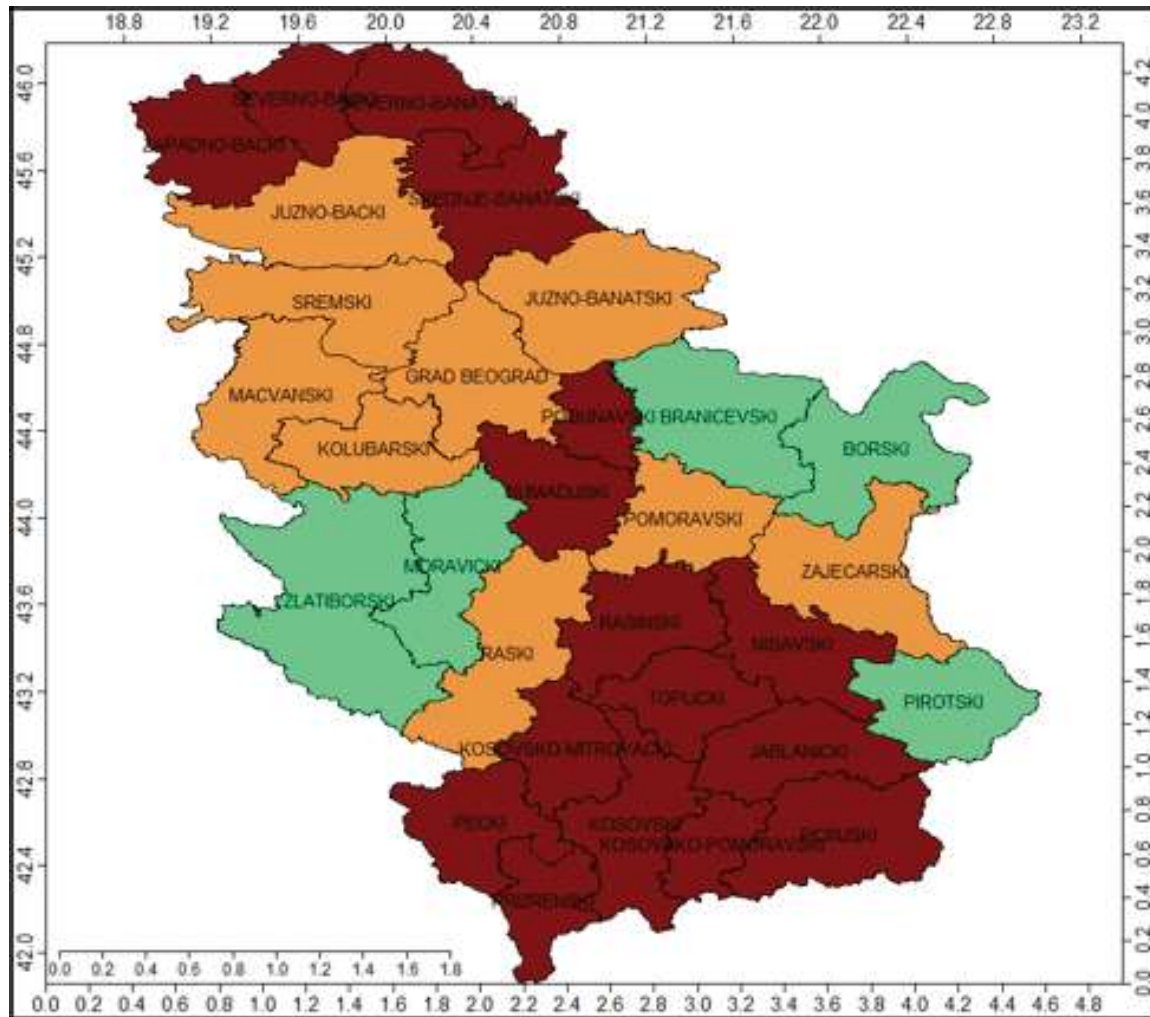
Šumarstvo (NAP)

Табела Ш.3 Критеријуми за одређивање приоритетних региона за спровођење мера адаптације у Србији.

	Критеријуми	Одговарајућа геореференцирана мапа за територију Р. Србије
1.	Површина под шумама	Стање на основу [Ш.4]
2.	Квалитет шума (конверзија изданачких у високе шуме)	Стање на основу Националне инвентуре шума [Ш.2]
3.	Путна инфраструктура	Тренутно стање (путна мрежа на основу Дигиталне карте Србије Војногеографског института, у векторском формату 1:300.000)
4.	Популација округа	Стање на основу Пописа становништва, домаћинстава и станова 2011. у Републици Србији
5.	Стопа незапослености	Тренутно стање
6.	Просечна зарада	Тренутно стање
7.	Буџетски суфицит/дефицит	Тренутно стање
8.	Промена климе (температура и падавина)	Пројектоване вредности
9.	Ерозија (водна и еолска)	Мапа није била доступна
10.	Заштита природе (еколошка мрежа)	Тренутно стање

Šumarstvo (NAP)

Слика Ш.4. Угроженост региона у Републици Србији на основу девет критеријума: површина под шумама, квалитет шума, путна инфраструктура, популација округа, стопа незапослености, просечна зарада, буџетски суфицит/дефицит, промена климе, површина заштићених добара; прворанжирани (као најугроженији) – тамноцрвено, другоранжирани – наранџасто, трећеранжирани – зелено.



HVALA!

Vladimir Đurđević
Institut za meteorologiju, Fizički fakultet

April 2019