

Извештај о утицају климатских промена на сектор шумарства, са предлогом мера адаптације

Аутори:

др Дејан Стојановић
проф. др Саша Орловић
Институт за низијско шумарство и животну средину
Универзитет у Новом Саду

Листа скраћеница

E -OBS	База података са интерполисаним дневним вредностима температура и падавина (<i>European daily high-resolution gridded dataset</i>)
FAI	Индекс аридности (<i>Forest Aridity Index</i>)
IPCC	Међудржавни панел о климатским променама (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
RCP	Репрезентативни пут концентрације (<i>Relative Concentration Pathway</i>)

САДРЖАЈ

УВОД.....	4
МЕТОДОЛОГИЈА.....	4
РЕЗУЛТАТИ.....	5
Очекивано стање на нивоу Републике Србије.....	5
Очекивано стање на нивоу статистичких региона.....	9
Очекивано стање на нивоу управних округа.....	9
МЕРЕ АДАПТАЦИЈЕ.....	14
Анекс 1 - Заступљеност погодних станишта за јелу, борове, букву, китњак, смрчу и цер по управним окрузима на основу FAI и Еленберговог индекса за осмотрене податке и будуће климатске сценарије.....	15

Увод

Утицаји промене климе на погодност станишта различитих врста дрвећа у највећој мери зависе од глобалних емисионих сценарија. На основу осмотрене промене климе и пројекцијама очекиване климе базираних на RCP сценаријима очекиваних нивоа гасова са ефектом стаклене баште које је израдио Међудржавни панел о климатским променама (IPCC) урађена је анализа погодности станишта за различите врсте дрвећа у Републици Србији.

Врсте дрвећа укључене у анализу су оне најзаступљеније на основу Националне инвентура шума, односно оне које су у довољној мери просторно заступљене да би се спровеле статистички релевантна просторна анализа. Израчунат је потенцијални утицај на националном и на нивоу управних округа у Србији.

Методологија

Процене су вршене на основу RCP 4.5 и 8.5 сценарија, периода 2041-2070 и 2071-2100. За референтни климатске податке коришћен је *EOBS* база података за период 1990-2019.

Подаци о температурама и падавинама су интегрисани у FAI (*Forest Aridity Index*, Führer et al. 2011) и Еленберговог индекса (Ellenberg, 1988), који су се показали као добри алати за разумевање садашње распрострањености шума.

FAI индекс узима у обзир температуру у јулу и августу и падавине од маја до августа, док Еленбергов индекс узима у обзир суму годишњих падавина и температуру најтоплијег месеца (јула).

Модел заснован на FAI и Еленберговом индексу, успешно коришћени у окружењу (Централна Европа, Мађарска), показали су добру моћ предвиђања за јелу, смрчу, бели и црни бор и букву на примеру Србије. За друге шумске врсте ови моделу не показују велику прецизност, али се могу оријентационо узети у обзир. Јасно се може истаћи да ће услови за главне врсте храстова (лужњак, цер и китњак) такође бити неповољнији у 21. у односу на 20. век (Милетић, Стојановић и сарадници, у штампи), што је приказано у резултатима овог извештаја.

Све анализе су извршене за управне округе у Републици Србији, што је први пут да се такве анализе раде.

Предложене су мере адаптације са индикаторима.

Резултати

Очекивано стање на нивоу Републике Србије

Може се очекивати да ће последњих тридесет година 21. веку доћи до озбиљног смањења површина погодних за раст и виталност шуме на нивоу Републике Србије, а због повећања броја дана са сушом и генералног смањења доступности подземних вода у низијским подручјима. Уочава се очекивано повећање аридности које генерално негативно утиче на шумске екосистеме и шумарство као привредну грану на територији целе Србије.

Калкулације на нивоу управних округа су по први пут урађене на овим просторима (Табеле 1 и 2). Постоје јасне разлике између очекиваног утицаја климатских промена у различитим регионима Србије. Варијације климатских промена су посматране на регионалном нивоу. Тако ће окрузи Борски, Зајечарски, Браничевски, Подунавски, Шумадијски, Поморавски, Средњебанатски, Расински и Нишавски бити мање погођени променом климе у контексту повољности станишта за шумске екосистеме, док ће Мачвански, Колубарски, Јужнобачки, Пиротски, Топлички, Западнобачки, Јабланички и Пчињски округ бити погођени највише на основу FAI индекса (Табела 1). У окрузима који имају нижи ниво пошумљености, препоручена је садња дрвећа.

Табела 1. Осмотрене средње вредности FAI индекса на ниво управних округа заједно са пројекцијама и процентом повећања индекса односно аридности станишта

Округ	ЕОБС 1990-2019	РЦПМ.5 2041-2070	РЦПМ.5 2071-2100	РЦПМ.5 2041-2070	РЦПМ.5 2071-2100	Δ(ЕОБС - РЦПМ.5 2041-2070) (%)	Δ(ЕОБС - РЦПМ.5 2071-2100) (%)	Δ(ЕОБС - РЦПМ.5 2041-2070) (%)	Δ(ЕОБС - РЦПМ.5 2071-2100) (%)	Средња промена 2041-2070 (%)	Средња промена 2071-2100 (%)	Укупна средња промена (%)
Борски	7.90	7.23	7.69	8.13	10.39	-8.51	-2.65	2.86	31.55	-2.83	14.45	5.81
Зајечарски	7.61	7.41	7.91	8.37	10.75	-2.60	3.99	9.98	41.35	3.69	22.67	13.18
Браничевски	7.05	6.92	7.37	7.77	9.94	-1.77	4.58	10.24	41.01	4.23	22.79	13.51
Подунавски	7.32	7.48	7.95	8.37	10.68	2.22	8.60	14.27	45.84	8.25	27.22	17.73
Шумадијски	6.44	6.56	6.99	7.37	9.44	1.88	8.48	14.36	46.57	8.12	27.52	17.82
Поморавски	6.82	6.95	7.41	7.81	10.03	2.03	8.77	14.64	47.14	8.33	27.95	18.14
Средње-Банатски	8.03	8.61	9.07	9.59	12.14	7.27	12.97	19.47	51.25	13.37	32.11	22.74
Расински	6.52	6.91	7.41	7.80	10.00	5.96	13.59	19.65	53.32	12.81	33.46	23.13
Нишавски	7.81	8.33	8.93	9.43	12.06	6.67	14.35	20.79	54.46	13.73	34.41	24.07
Град Београд	7.13	7.76	8.22	8.66	11.02	8.81	15.15	21.36	54.47	15.08	34.81	24.95
Северно-Банатски	8.16	8.94	9.36	9.96	12.59	9.52	14.61	22.01	54.20	15.77	34.40	25.08
Моравички	5.24	5.63	6.03	6.37	8.20	7.59	15.15	21.59	56.59	14.59	35.87	25.23
Јужно-Банатски	7.24	8.01	8.47	8.93	11.33	10.55	16.93	23.31	56.45	16.93	36.69	26.81
Рашки	5.19	5.67	6.10	6.43	8.28	9.18	17.43	23.80	59.42	16.49	38.43	27.46
Сремски	7.08	7.87	8.28	8.76	11.18	11.21	16.98	23.85	58.03	17.53	37.51	27.52
Златиборски	4.63	5.10	5.48	5.79	7.50	10.25	18.39	25.09	62.07	17.67	40.23	28.95
Косово и Метохија	7.03	7.74	8.40	8.80	11.31	10.14	19.51	25.25	60.95	17.69	40.23	28.96
Северно-Бачки	7.80	8.85	9.21	9.82	12.48	13.35	18.04	25.76	59.93	19.56	38.99	29.27
Мачвански	6.00	6.80	7.19	7.60	9.75	13.37	19.85	26.77	62.56	20.07	41.21	30.64
Колубарски	5.65	6.41	6.81	7.19	9.23	13.42	20.44	27.24	63.29	20.33	41.87	31.10
Југо-Бачки	7.38	8.48	8.87	9.42	11.97	14.84	20.13	27.63	62.24	21.24	41.19	31.21
Пиротски	6.69	7.56	8.13	8.67	11.16	13.01	21.59	29.67	66.92	21.34	44.26	32.80
Топлички	6.67	7.63	8.21	8.66	11.08	14.30	23.06	29.72	65.97	22.01	44.51	33.26
Западно-Бачки	7.31	8.57	8.93	9.52	12.13	17.32	22.29	30.27	66.02	23.80	44.15	33.97
Јабланички	7.76	9.06	9.77	10.33	13.22	16.66	25.81	33.04	70.27	24.85	48.04	36.44
Пчињски	7.27	9.29	10.10	10.63	13.80	27.77	38.91	46.32	89.83	37.04	64.37	50.71

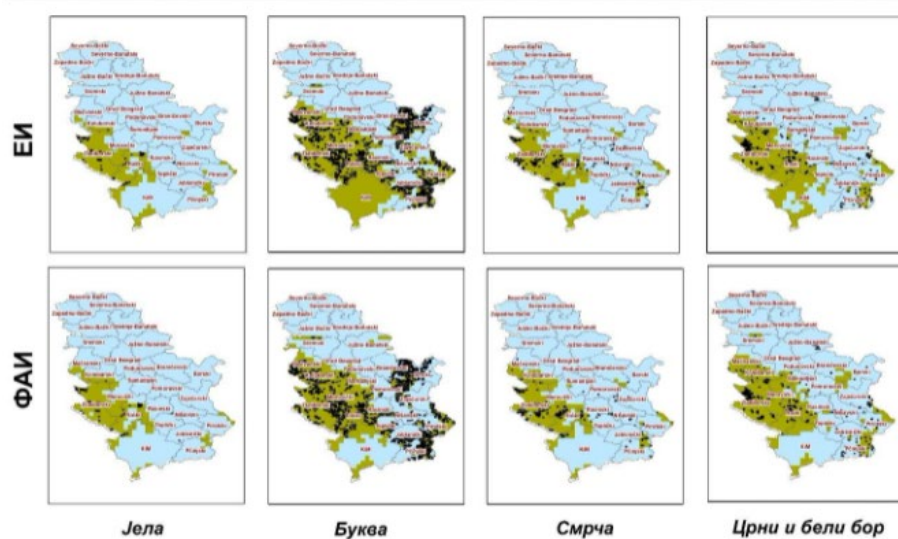
Окрузи Шумадијски, Подунавски, Град Београд, Севернобачки, Западнобачки, Средњебанатски, Браничевски, Севернобанатски и Златиборски спадају у потенцијално мање погођене, док Мачвански, Зајечарски, Нишавски, Топлички, Пиротски, Јабланички и Пчињски округ, као и АП Косово и Метохија, спадају у оне који ће бити више погођени на основу Еленберговог индекса (Табела 2.).

Табела 2. Осмотрене средње вредности Еленберговог индекса на ниво управних округа заједно са пројекцијама и процентом повећања индекса односно аридности станишта

Округ	ЕОБС 1990-2019	РЦП4.5	РЦП4.5	РЦП8.5	РЦП8.5	Δ(ЕОБС - РЦП4.5) 2041-2070	Δ(ЕОБС - РЦП4.5) 2071-2100	Δ(ЕОБС - РЦП8.5) 2041-2070	Δ(ЕОБС - РЦП8.5) 2071-2100	Средња промена 2041-2070	Средња промена 2071-2100	Укупна средња промена
						(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Шумадијски	32.29	31.66	32.66	34.54	41.00	-1.94	1.15	6.98	27.00	2.52	14.08	8.30
Подунавски	36.19	36.04	37.04	39.16	46.00	-0.40	2.37	8.21	27.10	3.91	14.74	9.32
Град Београд	35.77	35.94	36.91	38.93	45.34	0.49	3.19	8.84	26.78	4.66	14.98	9.82
Северно-Бачки	41.36	42.10	42.81	45.15	51.91	1.79	3.50	9.17	25.51	5.48	14.51	9.99
Западно-Бачки	38.47	39.15	39.88	42.02	48.38	1.79	3.67	9.23	25.76	5.51	14.72	10.11
Средње-Банатски	41.24	41.85	42.78	45.09	52.11	1.47	3.74	9.33	26.37	5.40	15.06	10.23
Браничевски	33.93	34.11	35.11	37.22	43.98	0.54	3.48	9.69	29.62	5.12	16.55	10.83
Северно-Банатски	43.13	44.35	45.20	47.56	54.76	2.84	4.82	10.28	26.98	6.56	15.90	11.23
Златиборски	21.42	21.43	22.24	23.54	28.22	0.01	3.81	9.87	31.73	4.94	17.77	11.36
Моравички	25.48	25.57	26.49	28.04	33.45	0.35	3.96	10.05	31.27	5.20	17.61	11.41
Сремски	35.56	36.38	37.27	39.32	45.65	2.30	4.80	10.56	28.37	6.43	16.58	11.51
Рашки	24.19	24.25	25.16	26.62	32.02	0.24	4.02	10.06	32.39	5.15	18.20	11.68
Јужно-Банатски	37.71	38.78	39.72	41.97	48.79	2.83	5.32	11.29	29.38	7.06	17.35	12.20
Борски	34.89	35.49	36.50	38.80	45.93	1.72	4.62	11.22	31.66	6.47	18.14	12.30
Јужно-Бачки	37.85	39.45	40.24	42.44	49.03	4.21	6.31	12.13	29.54	8.17	17.93	13.05
Колубарски	28.50	29.41	30.32	32.04	37.71	3.21	6.41	12.42	32.32	7.81	19.36	13.59
Поморавски	32.34	33.26	34.33	36.35	43.33	2.85	6.15	12.42	34.01	7.63	20.08	13.86
Расински	30.33	31.24	32.34	34.21	40.96	3.00	6.63	12.78	35.06	7.89	20.84	14.37
Мачвански	29.41	30.98	31.85	33.62	39.39	5.34	8.30	14.32	33.91	9.83	21.10	15.47
Зачебарски	33.06	34.57	35.65	37.95	45.34	4.60	7.85	14.82	37.16	9.71	22.50	16.10
Новоселски	26.57	27.72	28.78	30.40	36.70	4.31	8.32	14.39	38.12	9.35	23.22	16.29
Нишавски	33.98	36.83	38.07	40.41	48.28	8.41	12.04	18.93	42.10	13.67	27.07	20.37
Топлички	29.29	32.61	33.83	35.81	43.01	11.34	15.48	22.27	46.83	16.80	31.15	23.98
Пиротски	30.23	34.37	35.59	38.04	45.97	13.69	17.73	25.85	52.05	19.77	34.89	27.33
Заблашки	32.71	37.98	39.40	41.82	50.33	16.11	20.46	27.86	53.86	21.99	37.16	29.57
Пачински	31.11	37.61	39.19	41.58	50.75	20.91	25.97	33.68	63.14	27.30	44.55	35.93

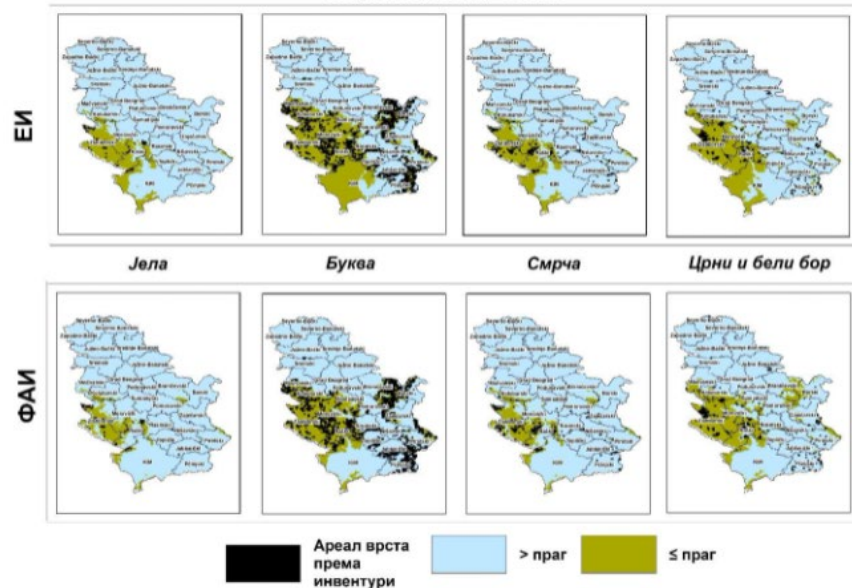
Универзално смањење повољних станишта за дрвенасте врсте у Републици Србији је очекивано до краја 21. века (Слика 1-5). Мапе погодних станишта за јелу, букву, смрчу и борове на основу осматрених података ЕОБС 1990-2019 и климатских сценарија RCP4.5 и RCP 8.5 за периоде 2041-2070 и 2071-2100 указују на дугорочни тренд смањења погодних станишта за шумске врсте. Еленбергов индекс обећава нешто повољнију слику од FAI у смислу погодности станишта. Међутим, с обзиром на јачи фокус FAI индекса на вегетациони период, може се апроксимирати да FAI даје робусније прогнозе, иако се оба могу сматрати релевантним. Иако је Еленбергов индекс нешто једноставнији, не може се рећи да је мање прецизан. Заједничко за оба индекса је да модели засновани на њима предвиђају погоршање услова за шуме у већини крајева Србије. Подручја на којима се очекује већа количина, односно мање смањење количина падавина (Западна Србија) ће бити у дугорочно повољнијем положају у контексту шумарства и екосистемских услуга које пружају шуме (Табела 1 и 2)

Е-ОБС: 1990 - 2019

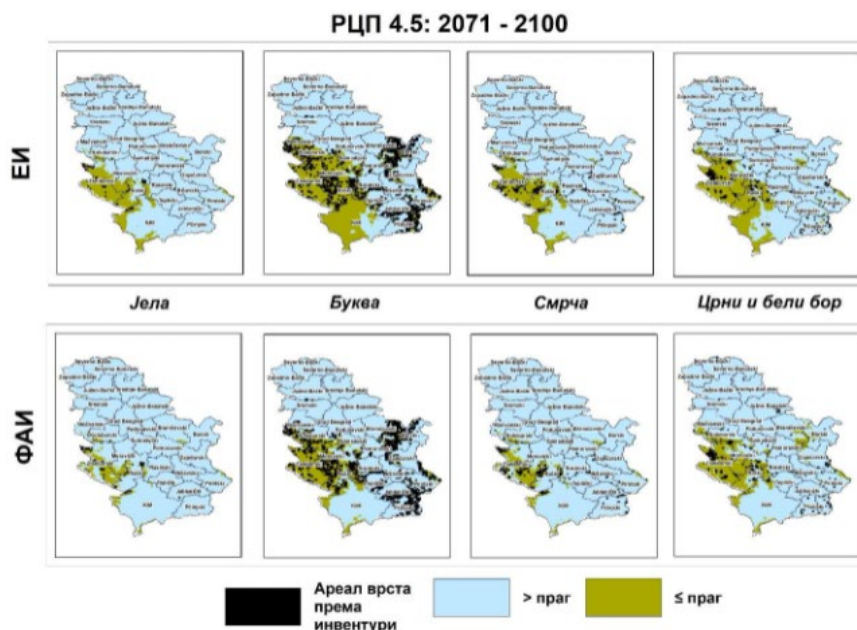


Слика 1. Погодна станишта (зелена боја) за јелу, букву, смрчу и борове на основу Еленберговог (ЕИ) и FAI индекса са назначеним управним окрузима у Републици Србији за период 1990-2019 (ЕОБС осматрени подаци, Милетић, Стојановић и сар., у штампи)

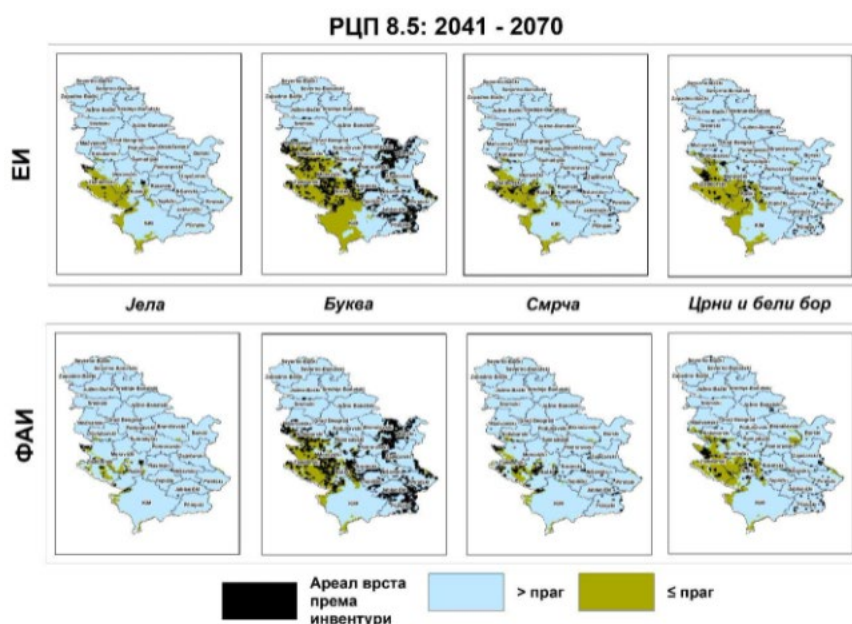
РЦП 4.5: 2041 - 2070



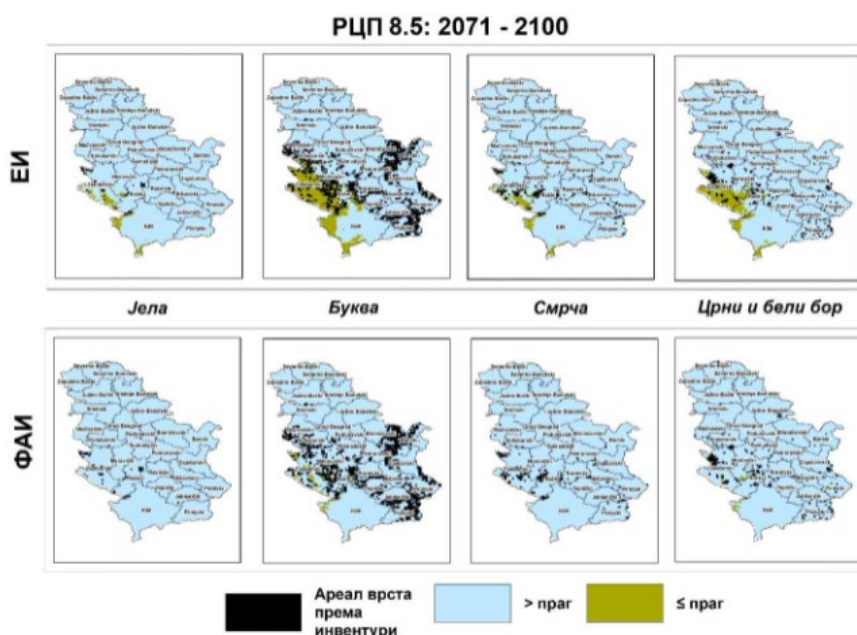
Слика 2. Подручја повољна за раст јеле, букве, смрче и борове у периоду 2041-2070 по RCP 4.5 сценарију са назначеним управним окрузима; црном је обележено садашње распрострањење врсте, плавом неповољна станишта, а зеленом повољна станишта за конкретну врсту (Милетић, Стојановић и сар., у штампи)



Слика 3. Подручја повољна за раст јеле, букве, смрче и борова у периоду 2071-2100 по RCP 4.5 сценарију са назначеним управним окрузима; црном је обележено садашње распрострањење врсте, плавом неповољна станишта, а зеленом повољна станишта за конкретну врсту (Милетић, Стојановић и сар., у штампи)



Слика 4. Подручја повољна за раст јеле, букве, смрче и борова у периоду 2041-2070 по RCP 8.5 сценарију са назначеним управним окрузима; црном је обележено садашње распрострањење врсте, плавом неповољна станишта, а зеленом повољна станишта за конкретну врсту (Милетић, Стојановић и сар., у штампи)



Слика 5. Подручја повољна за раст јеле, букве, смрче и борова у периоду 2071-2100 по RCP 8.5 сценарију са назначеним управним окрузима; црном је обележено садашње распрострањење врсте, плавом неповољна станишта, а зеленом повољна станишта за конкретну врсту (Милетић, Стојановић и сар., у штампи)

У Републици Србији постоји пет статистичких региона: Војводина, Београд, Шумадија и западна Србија, Јужна и Источна Србија и Косово и Метохија. Статистички региони су погодни приликом израде Плана развоја шумских области. У Републици Србији постоји и 29 управних округа. Подручја којим газдују шумска газдинства као целине у оквиру великих јавних предузећа неретко се поклапају са управним окрузима, и у том смислу подаци из овог извештаја могу бити значајни за њихов рад и планирање газдовања на нивоу газдинских јединица.

Очекивано стање на нивоу статистичких региона

Најмање погодни услови за шумске екосистеме се очекују у Војводини, и Граду Београду. Највеће промене погодности садашњих станишних услова за шумске врсте се очекују у Јужној и источној Србији, у којима су данас велике површине под шумама, док ће Шумадија и западна Србија најмање бити погођени променом климатских услова у контексту утицаја на шумарство. Косово и Метохија ће бити погођена више утицајем климатских промена на шумарство поредећи је са просеком у статистичким регионима и окрузима у Републици Србији. (Табеле 1 и 2).

Очекивано стање на нивоу управних округа

Западнобачки, Севернобачки, Средњебанатски и Севернобанатски округ су поред постојећег ниског процента шумовитости, односно одсуством шума, карактерисани аридном климом у садашњости и будућности, тако да се могу сматрати **врло неповољним**

за раст и виталност шума у будућности (од блиске будућности па до краја века), што ће отежавати напоре у подизању нових шума¹ (Табела 1, 2; Слика 1-9, Анекс 1).

Јабланички, Јужнобанатски, Јужнобачки, Сремски, Град Београд, Подунавски и Пчињски округ могу очекивати смањење виталности шума и редукцију шумског покривача у наредних ближој будућности (наредних 50 година) и још више у другој половини 21. века (Слика 1-9, Анекс 1).

Борски, Браничевски, Зајечарски, Мачвански, Нишавски, Пиротски, Поморавски, Расински, Колубарски, Топлички и Шумадијски округ могу очекивати значајно смањење виталности шума и редукцију шумског покривача дугорочно, односно у другој половини 21. века (Слика 1-9, Анекс 1).

Златиборски, Моравички и Рашки округ могу очекивати релативно повољне услове за раст и виталност шума до краја века (Слика 1-9, Анекс 1).

Постојеће шуме ће дугорочно бити суочене са смањеним прирастом, смањеном виталношћу и израженим морталитетом, што представља изузетно велики изазов за шумарство и друштво у целини (Табела 3).

У наредних 50 година, може доћи до смањења погодности станишта посматрајући различите дрвенасте врсте и индексе у оквирном интервалу од 13 до 78% (Табела 3).

Заступљеност погодних станишта за јелу, борове, букву, китњак, смрчу и цер за очекивану климу RCP 8.5 је мања за 30 до 50% у односу на RCP 4.5 сценарио, што говори у прилог чињеници да интензитет промене климе може бити од пресудног значаја за шумарство у Србији.

Смањење погодних станишта до краја века може износити од оквирно 25 до приближно 100% посматрајући најекстремнија климатске услове и FAI индекс који је осетљивији на промене у месечним температурама и суми падавина у вегетационом периоду. Све наведено сугерише да услед промена климе може доћи до екстремне редукције у распрострањености одређених данас шире распрострањених шумских врста (Табела 3).

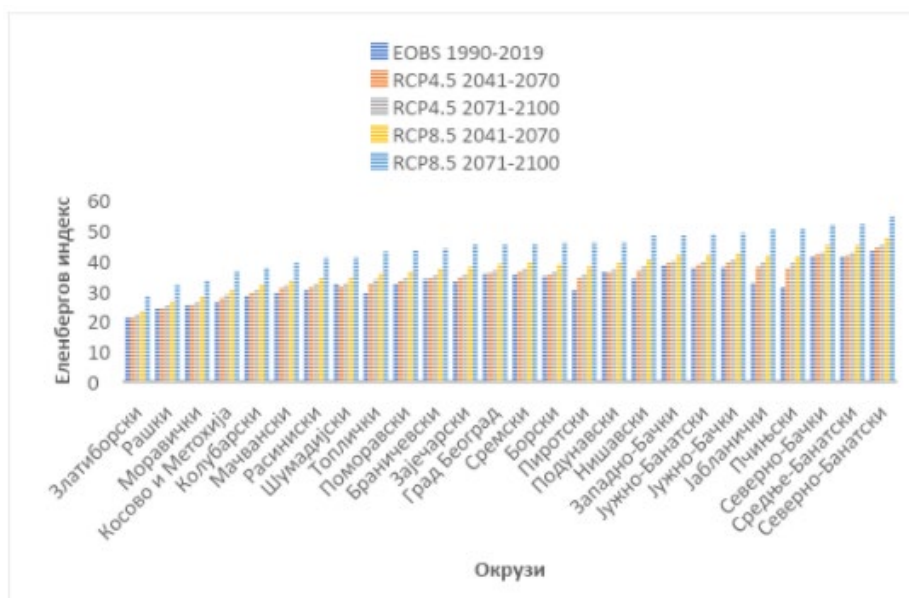
¹ Напомена: У контексту шумарства и животног века дрвећа краткорочни, средњорочни и дугорочни период се могу приближно поистоветити на следећи начин:

- краткорочно – садашњост, блиска будућност
- средњорочно – наредних 50 година
- дугорочно – период до краја 21. века

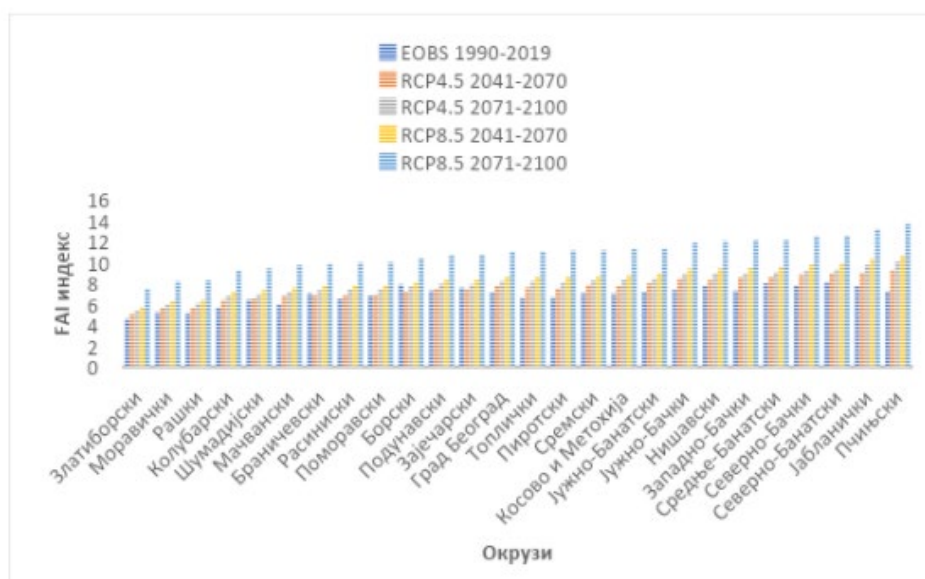
Табела 3. Процент погодних станишта у Републици Србији за јелу, смрчу, букву, црни и бели бор за осмотрене податке и различита сценарија (RCP 4.5: 2041-2070 и 2071-2100, RCP 8.5: 2041-2070 и 2071-2100) на основу FAI и Еленберговог индекса

Састојина	E-OBS				RCP 4.5				RCP 8.5			
	1990-2019		2041-2070		2071-2100		2041-2070		2071-2100			
	FAI (%)	EI (%)	Δ FAI	Δ EI	Δ FAI	Δ EI	Δ FAI	Δ EI	Δ FAI	Δ EI	Δ FAI	Δ EI
Јела	15.38	16.39	-37.49	-13.96	-60.23	-26.02	-77.57	-41.97	-99.84	-85.93		
Буква	38.52	49.93	-23.84	-17.39	-42.47	-27.14	-55.06	-41.40	-94.16	-71.45		
Смрча	17.65	17.94	-34.12	-13.41	-56.55	-24.93	-72.19	-41.09	-99.68	-82.84		
Црни и бели бор	29.16	27.48	-23.10	-16.13	-43.54	-27.29	-57.02	-42.96	-97.38	-75.21		

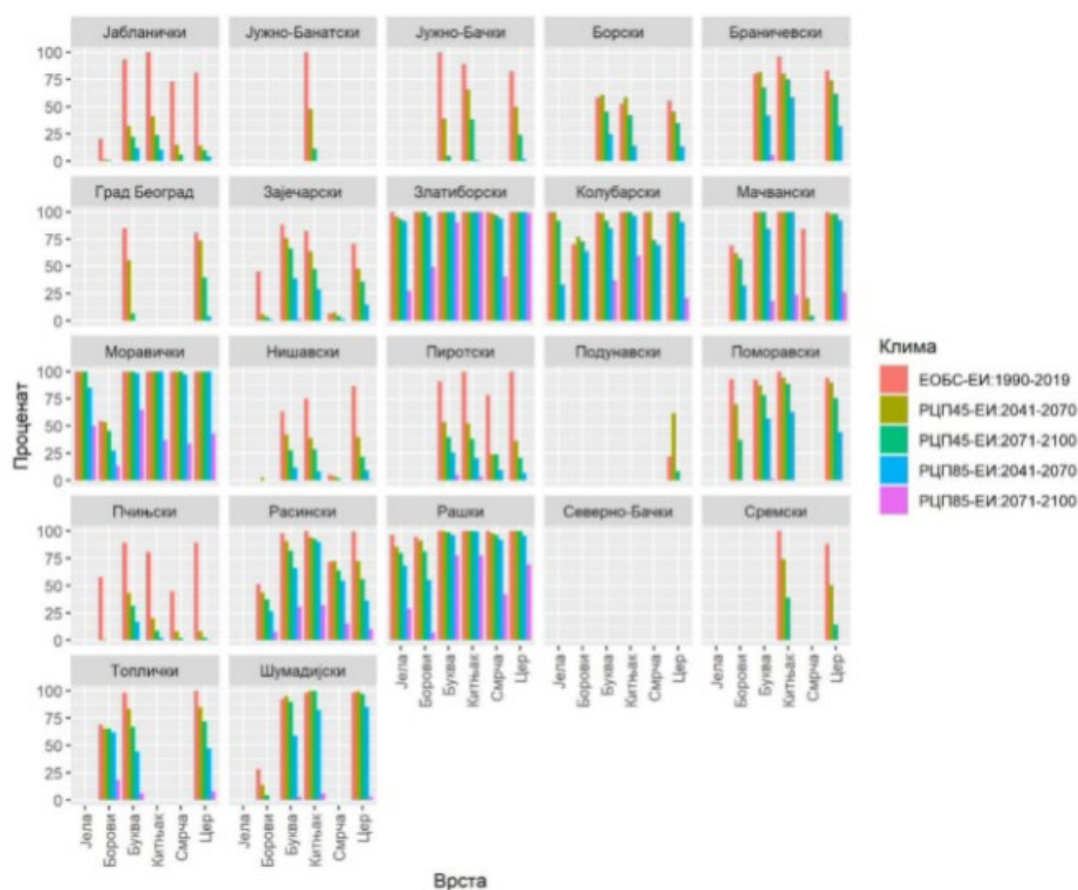
Δ - релативна разлика између погодних станишта базираних на осмотреним подацима и сценаријима климатских промена



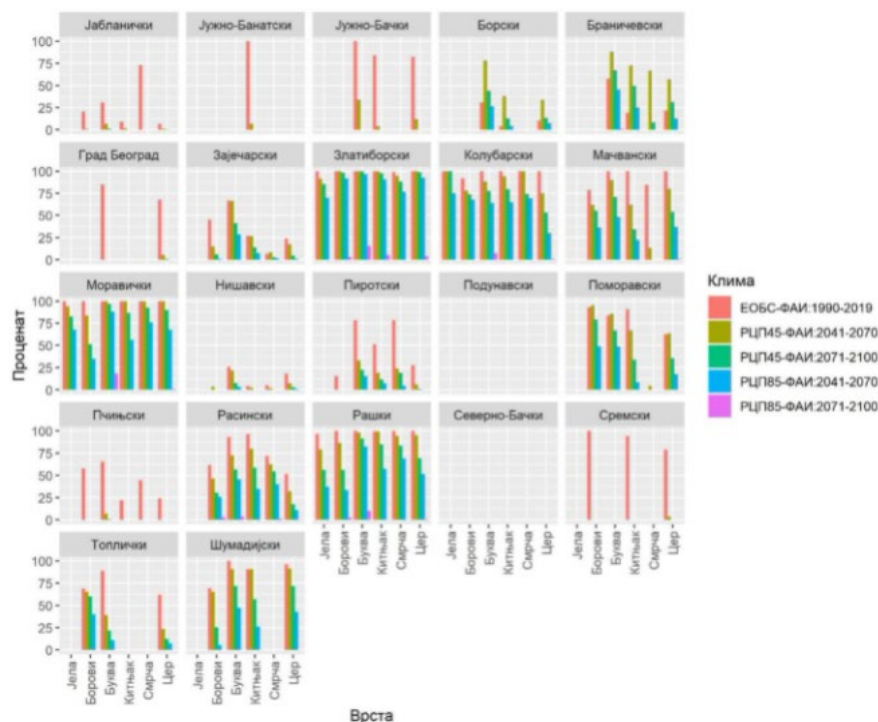
Слика 6. Еленбергов индекс на територији управних округа у Републици Србији и Косово и Метохије сортирани од најповољнијих ка најнеповољнијим условима за раст и виталност шума до краја 21. века



Слика 7. FAI индекс на територији управних округа у Републици Србији и Косова и Метохије сортирани од најповољнијих ка најнеповољнијим условима за раст и виталност шума до краја 21. века



Слика 8. Процент погодних станишта (вертикална оса) за јелу, борове, букву, китњак, смрчу и цер (хоризонтална оса) по управним окрузима у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5-2071-2100, RCP8.5-2041-2070, RCP8.5-2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту у одређеном округу, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија



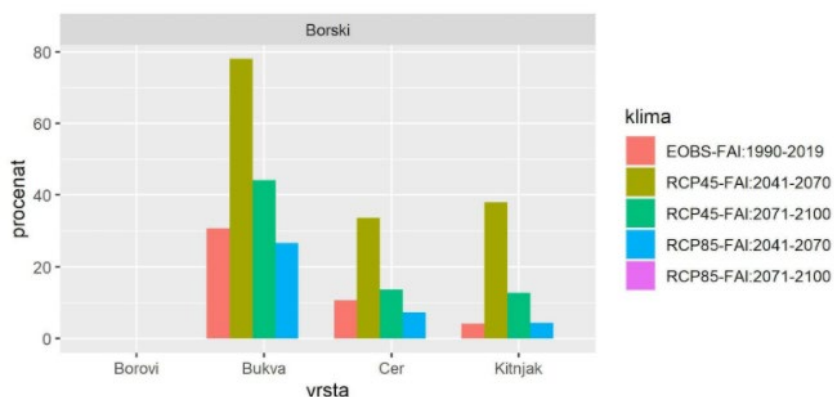
Слика 9. Процент погодних станишта (вертикална оса) за јелу, борове, букву, китњак, смрчу и цер (хоризонтална оса) по управним окрузима у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту у одређеном округу, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

Мере адаптације

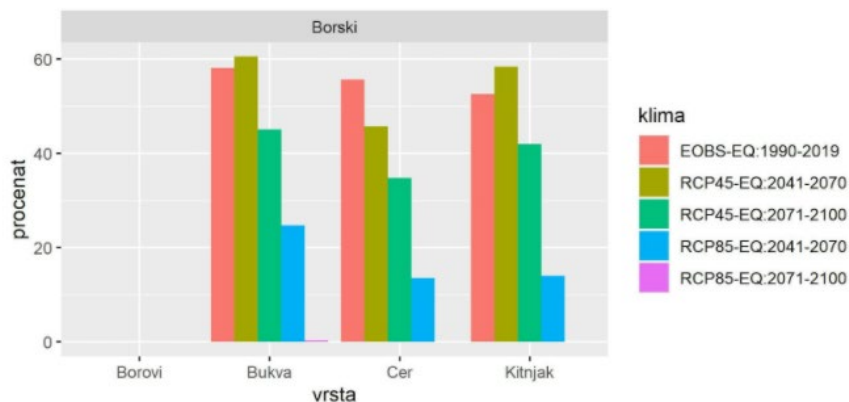
Мера	Индикатори
1. Подизање нових шума у окрузима најугроженијим климатским променама и одсуством шумског покривача коришћењем врста отпорнијих на сушне услове (цер, медунац, клен, граб, копривић, багрем, итд.) (Д) 2. Омогућена измена врста и генетичке структуре популација шумског дрвећа кроз коришћење различитих провенијенција и мање осетљивих генотипова на очекивану промену климатских услова (посебно у низијским деловима Војводине, Града Београда, Јужне и Источне Србија (С). 3. Истраживања и мониторинг у утицаја климатских промена на шуме. (Д) 4. Подизање нових паркова базираних на врстама прилагођеним на климатске промене у главним градовима свих округа са мање од 20% пошумљености (Севернобанатски, Севернобачки, Средњебанатски, Јужнобанатски, Јужнобачки Западнобачки, Сремски, Подунавски и Град Београд) који су под значајним утицајем промене климе (К)	1.1 Укључивање нове буџетске линије „Пошумљавање шумским репродуктивним материјалом прилагођеним на климатске промене“ Буџетског фонда за шуме Републике Србије и Буџетског фонда за шуме аутономне покрајине за подизање 400 ха шума годишње са покривањем пуне цене коштања садње и неге у периоду 2022-2031. 1.2 Подигнуто 400 ха шума сваке године у окрузима за најнижом стопом пошумљености и очекиваним израженим утицајем климатских промена (Севернобанатски, Севернобачки, Средњебанатски, Јужнобанатски, Јужнобачки Западнобачки, и Подунавски) у периоду 2022-2031 2.1 Измењен Закон о репродуктивном материјалу шумског дрвећа на начин да се дозволи употреба шумског репродуктивног материјала познатог порекла за подизање нових шума у циљу прилагођавања на климатске промене уз одобрење Министарства. 3.1 Укључивање нове буџетске линије „Истраживање утицаја климатских промена на шуме у оквиру Буџетског фонда за шуме Републике Србије и Буџетског фонда за шуме аутономне покрајине у износу од укупно 15 милиона динара годишње за развојно-истраживачке пројекте праћење прираста и микроклиматских услова на 15 типичних шумских станишта за период 2022-2030. 4.1 Новоподигнути парк површине веће од 5 ха заснован на врстама прилагођеним на сушне услове (цер, медунац, граб, клен, копривић, багрем итд.) у градовима: Кикинда, Суботица, Зрењанин, Вршац, Нови Сад, Сомбор, Сремска Митровица, Смедерево и Град Београд, до 2025. године.

К – краткорочне, С – средњерочне, Д – дугорочне

**Анекс 1 - Заступљеност погодних станишта
за јелу, борове, букву, китњак, смрчу и цер
по управним окрузима на основу FAI
и Еленберговог индекса за осмотрене
податке и будуће климатске сценарије**

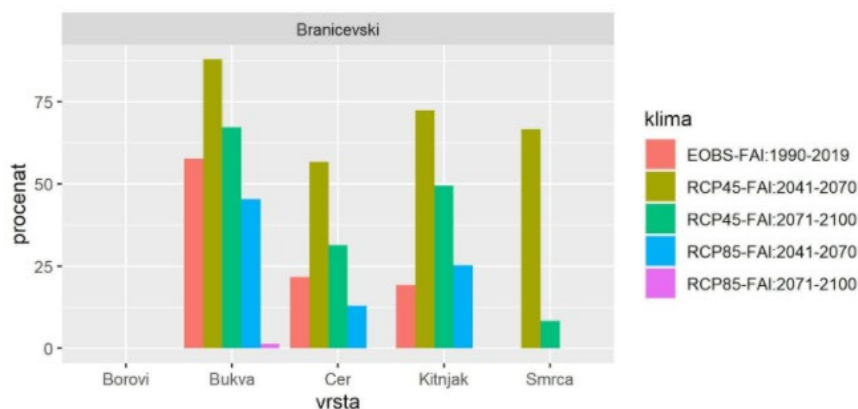


Слика 8. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер и китњак, (хоризонтална оса) за Борски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

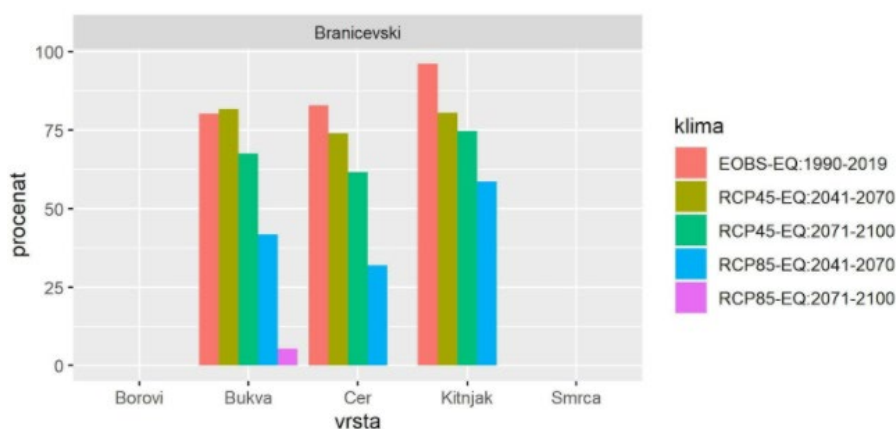


Слика 9. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер и китњак, (хоризонтална оса) за Борски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

БРАНИЧЕВСКИ

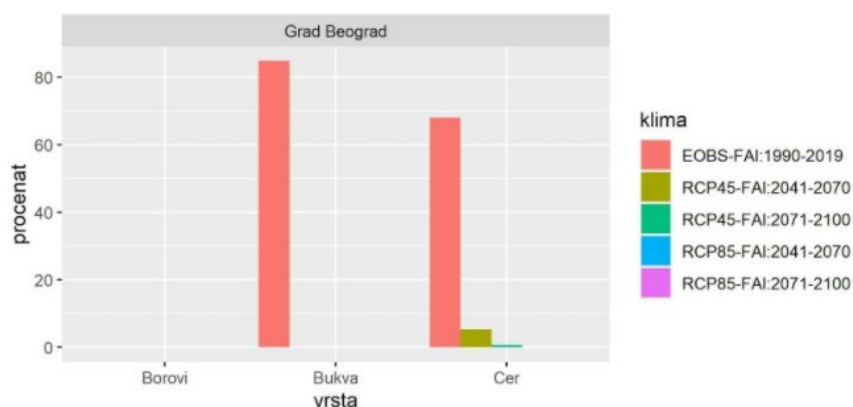


Слика 10. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Браничевски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

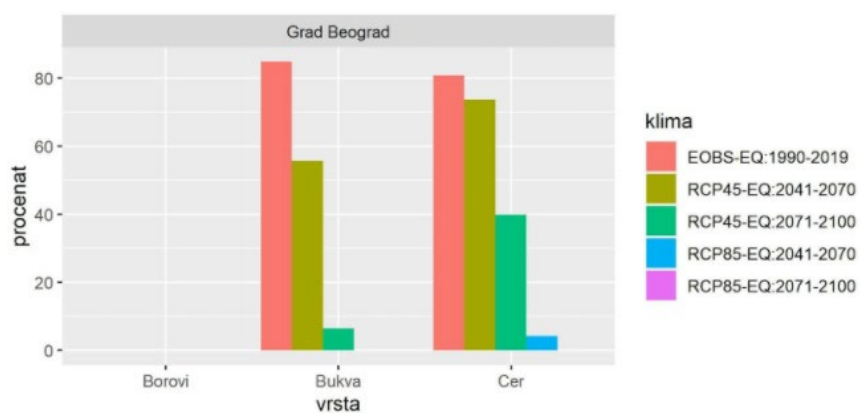


Слика 11. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Браничевски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ГРАД БЕОГРАД

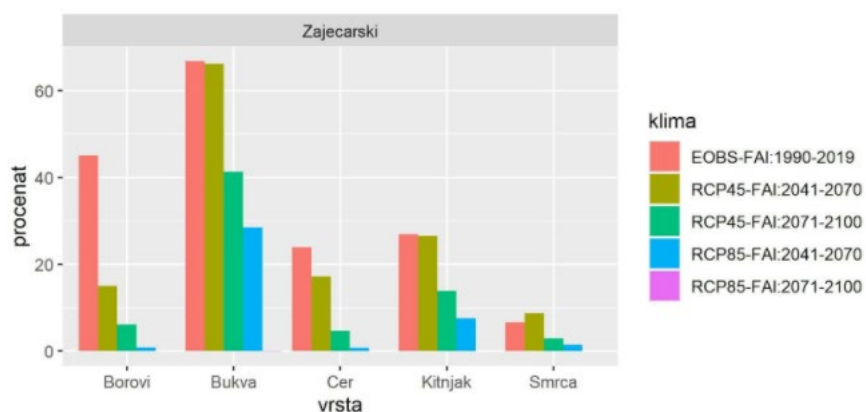


Слика 12. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву и цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Град Београд округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

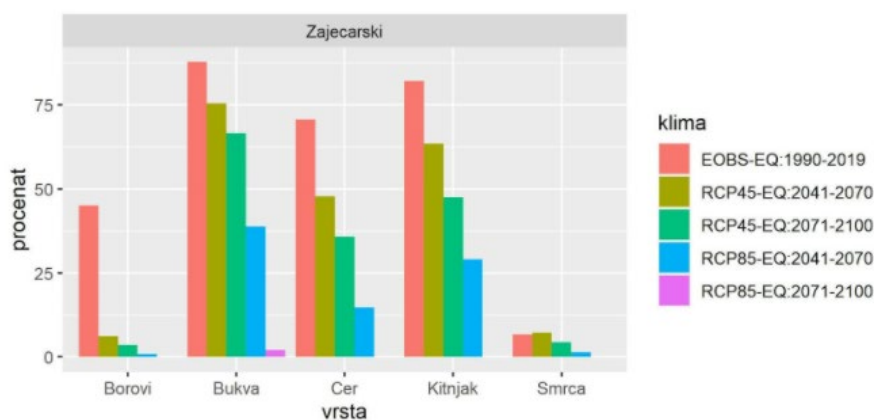


Слика 13. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву и цер (хоризонтална оса) за Град Београма у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ЗАЈЕЧАРСКИ

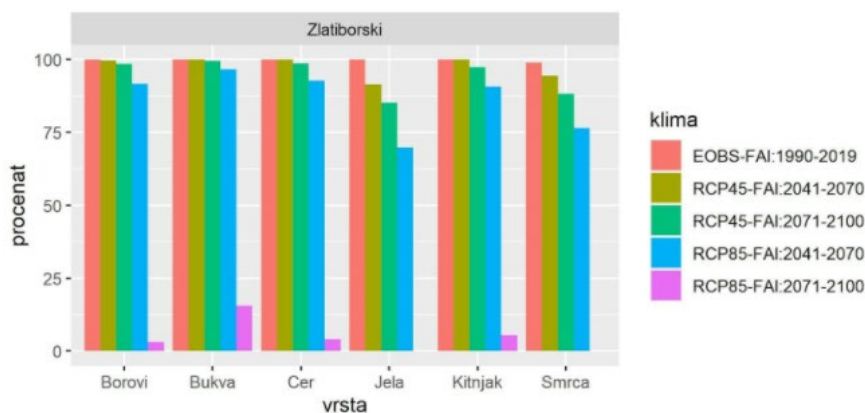


Слика 14. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Зајечарски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

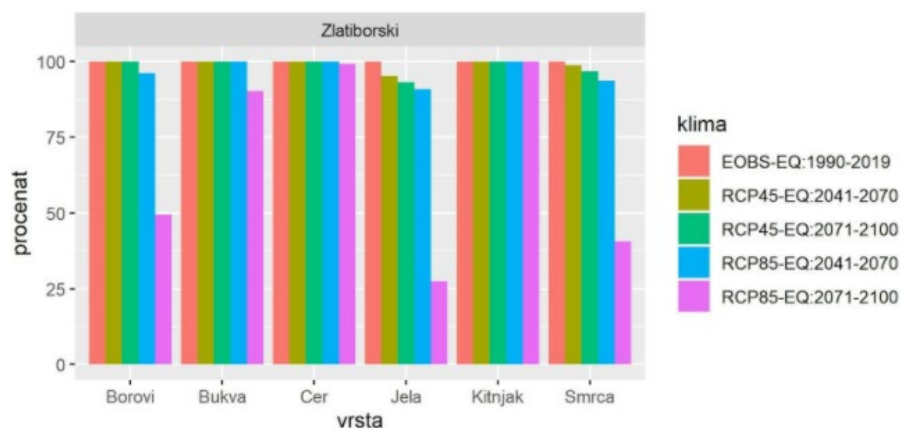


Слика 15. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Зајечарски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ЗЛАТИБОРСКИ

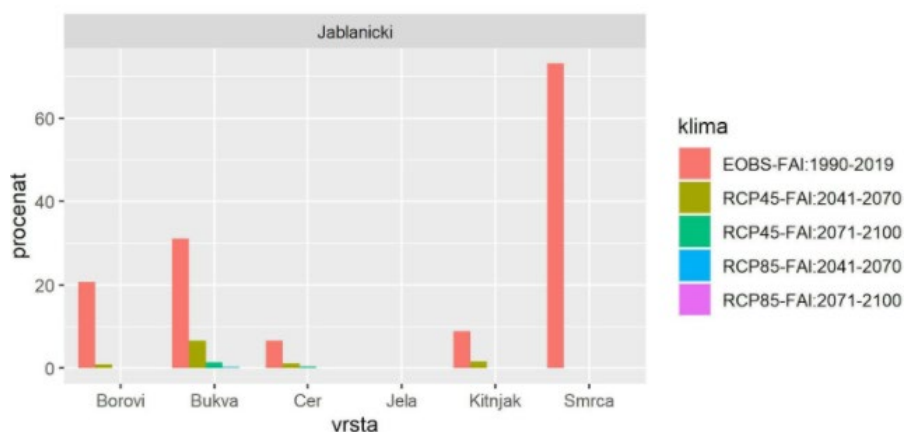


Слика 16. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Златиборски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

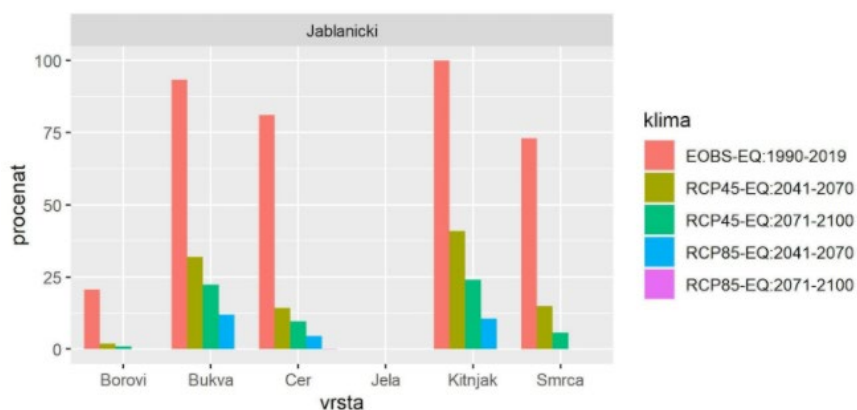


Слика 17. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Златиборски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ЈАБЛАНИЧКИ

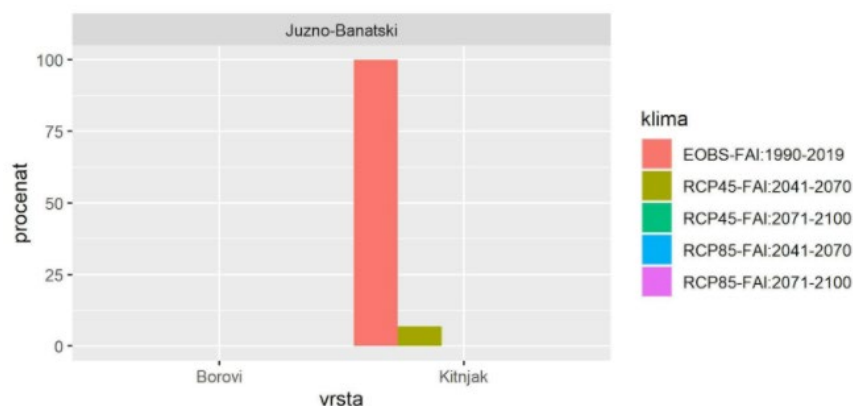


Слика 18. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Јабланички управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

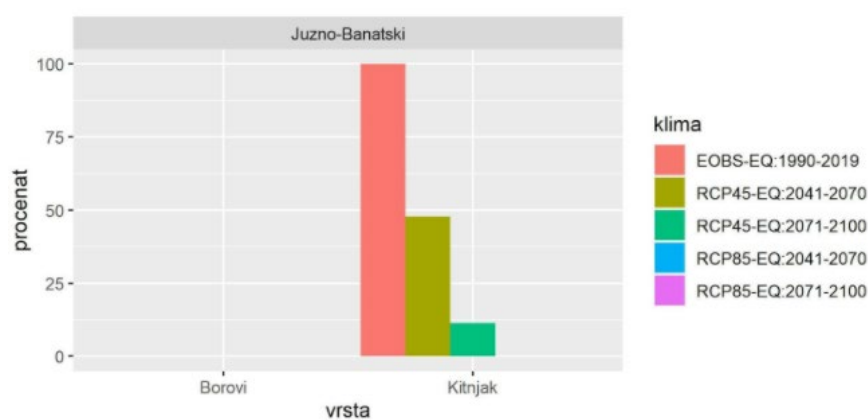


Слика 19. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Јабланички управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

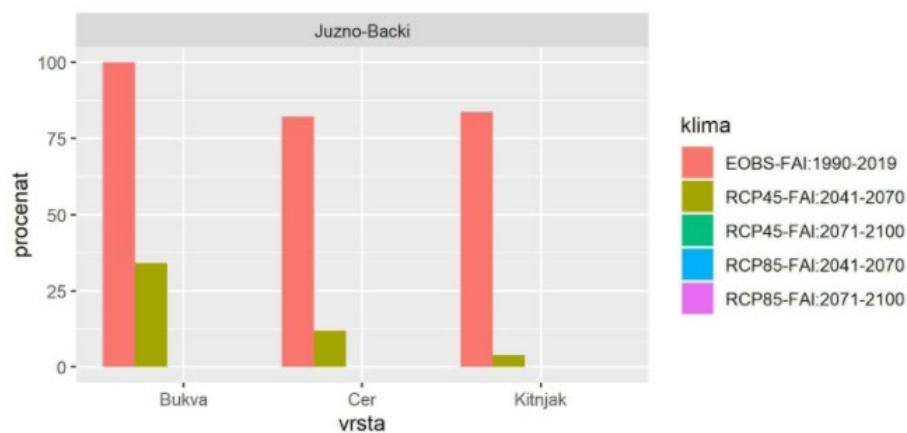
ЈУЖНОБАНАТСКИ



Слика 20. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове и китњак (хоризонтална оса) за Јужнобанатски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

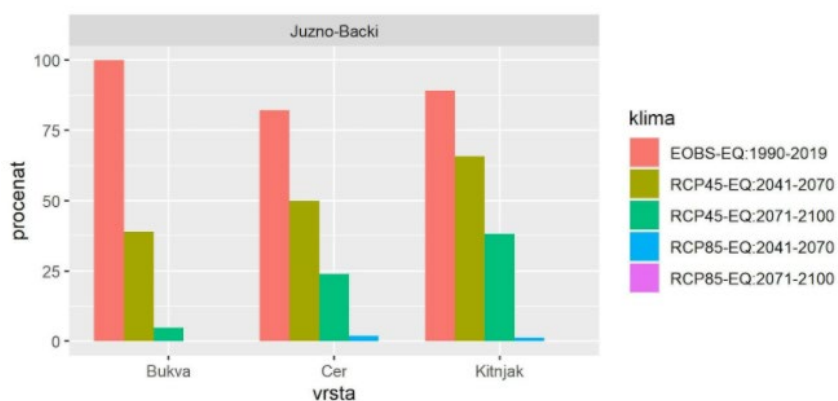


Слика 21. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове и китњак (хоризонтална оса) за Јужнобанатски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



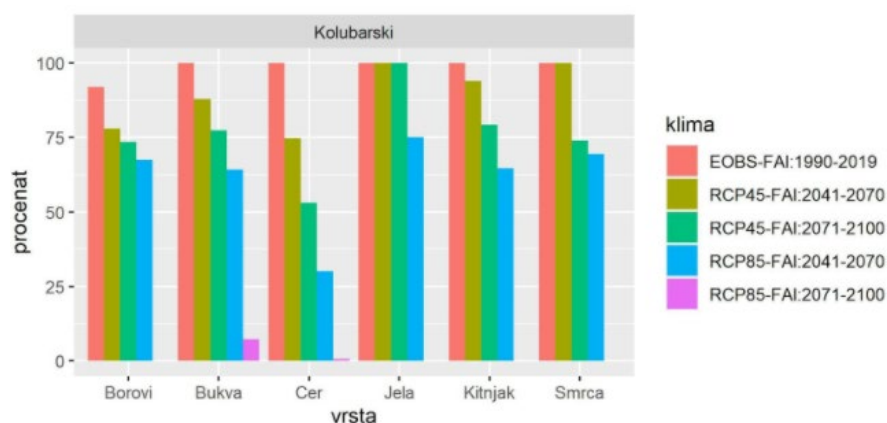
Слика 22. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за букву, цер и китњак (хоризонтална оса) за Јужнобачки управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100).

Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

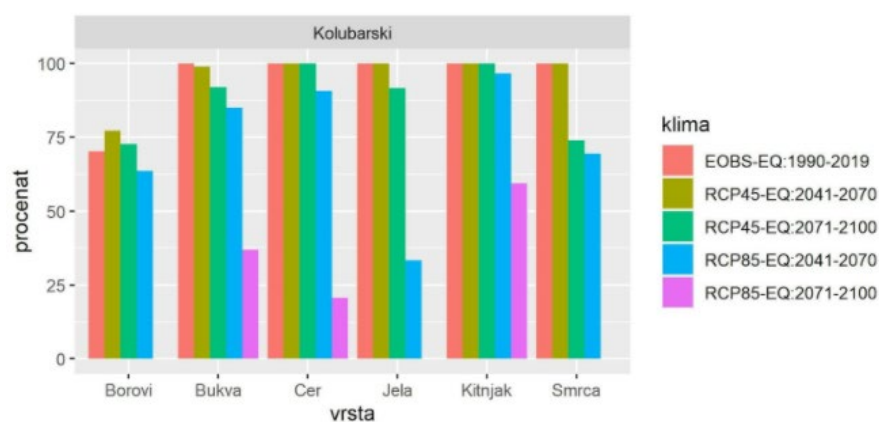


Слика 23. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за букву, цер и китњак (хоризонтална оса) за Јужнобачки управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

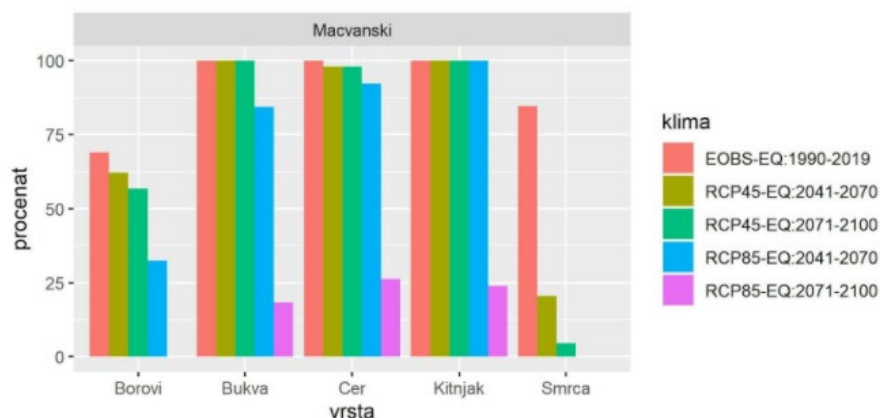
КОЛУБАРСКИ



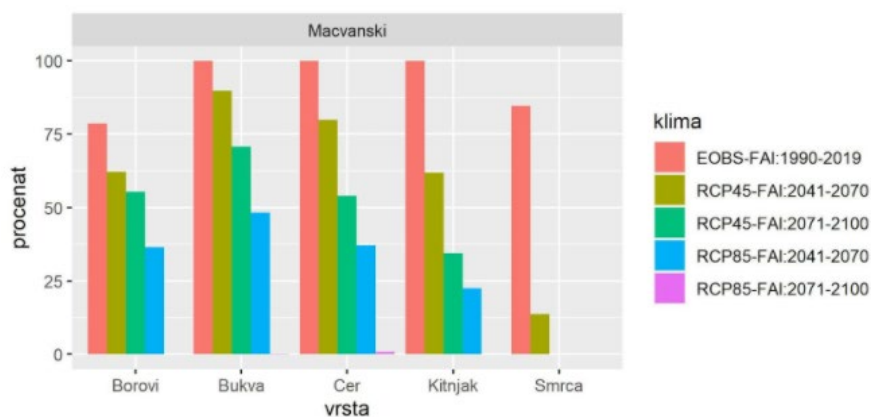
Слика 24. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Колубарски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



Слика 25. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Колубарски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

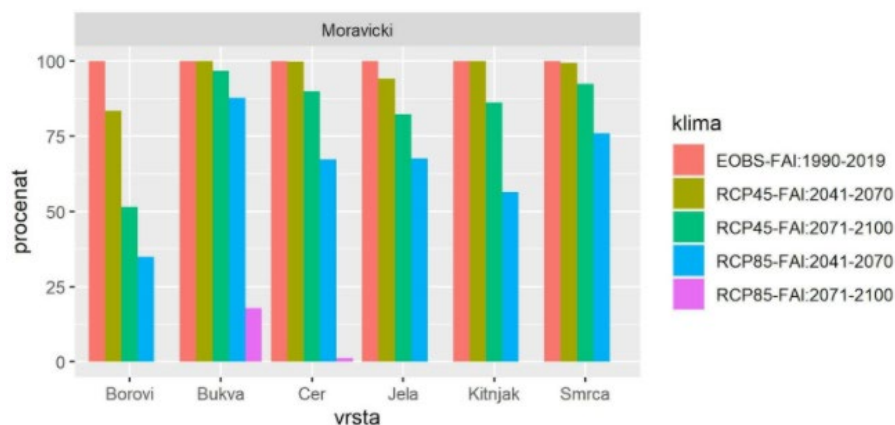


Слика 26. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Мачвански управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

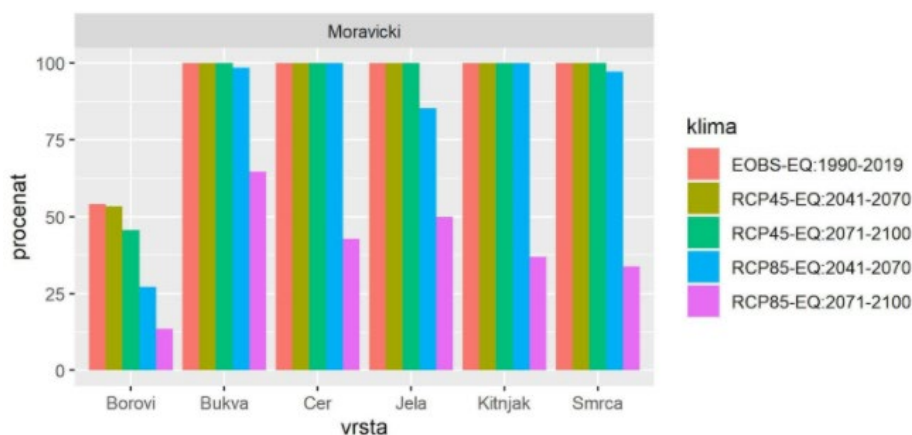


Слика 27. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Мачвански управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

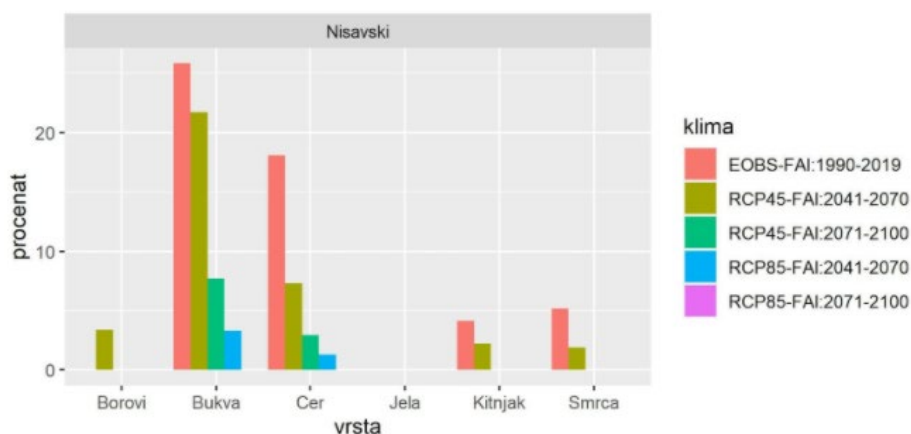
МОРАВИЧКИ



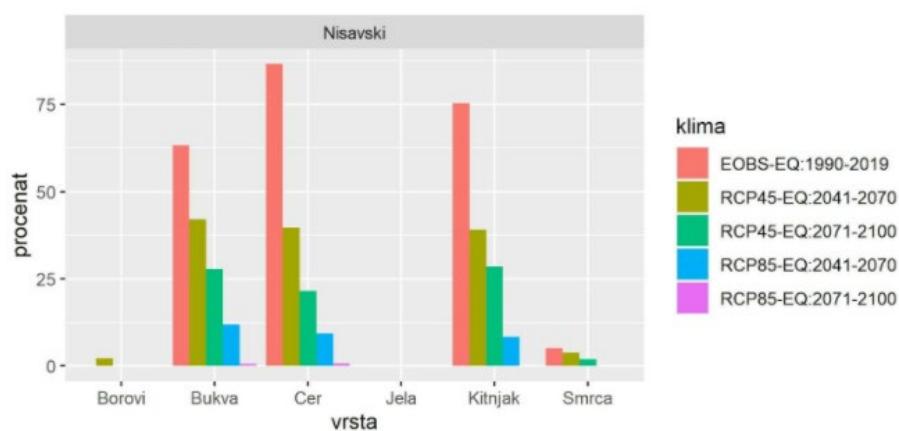
Слика 28. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Моравички управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



Слика 29. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Моравички управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

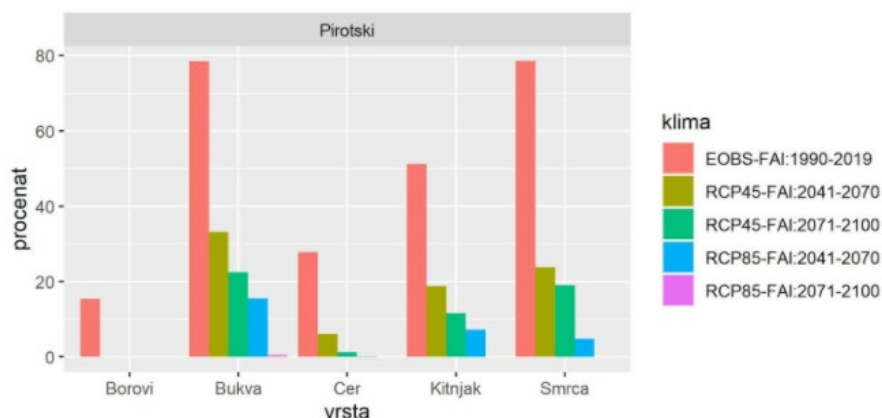


Слика 30. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Нишавски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

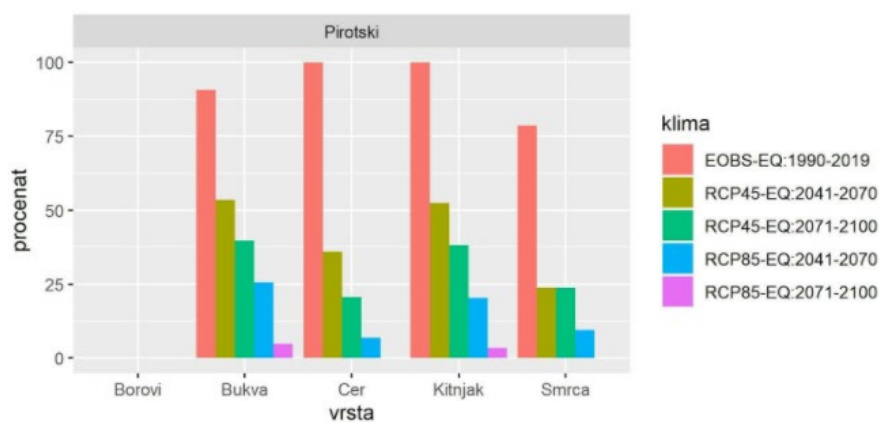


Слика 31. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Нишавски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ПИРОТСКИ

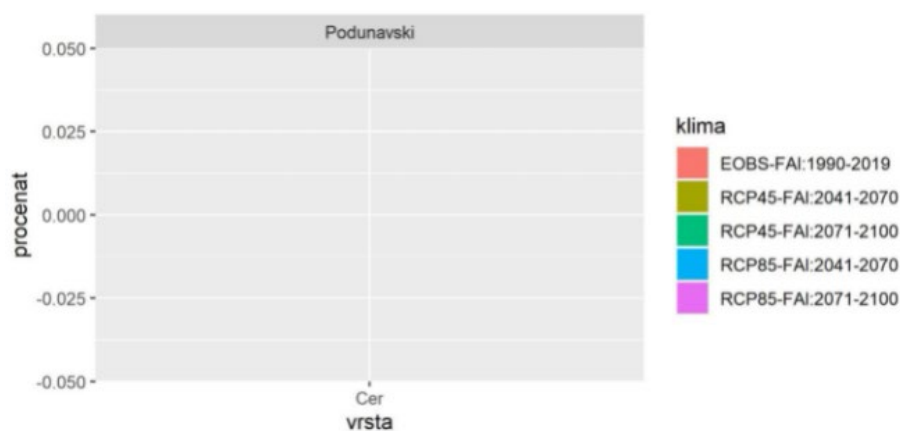


Слика 32. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Пиротски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

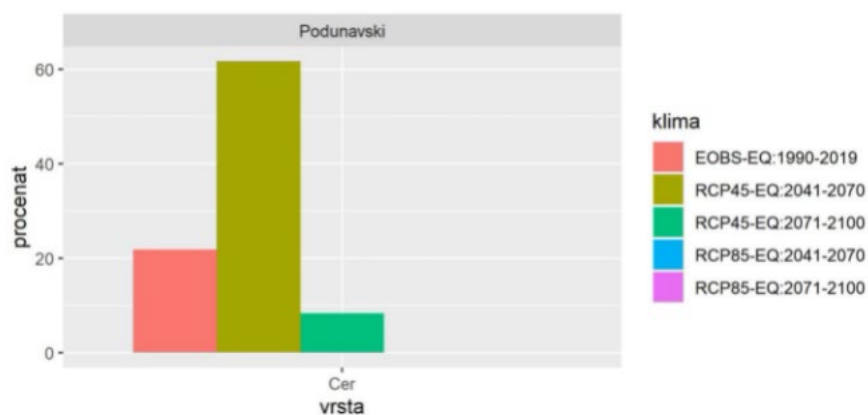


Слика 33. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу (хоризонтална оса) за Пиротски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ПОДУНАВСКИ

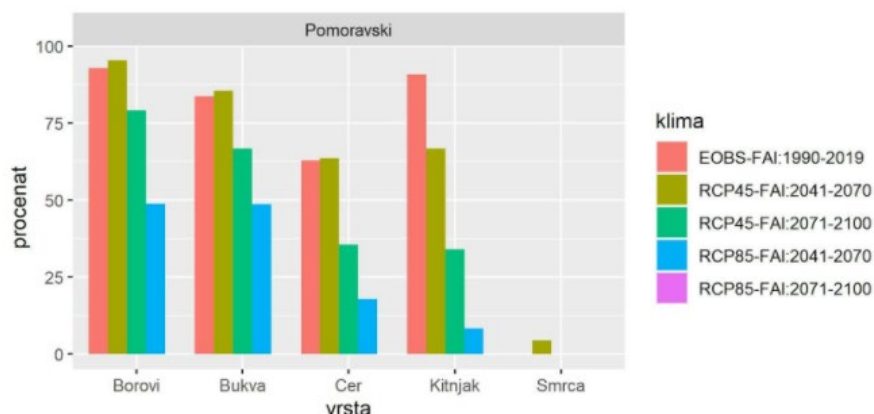


Слика 34. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за цер за Подунавски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

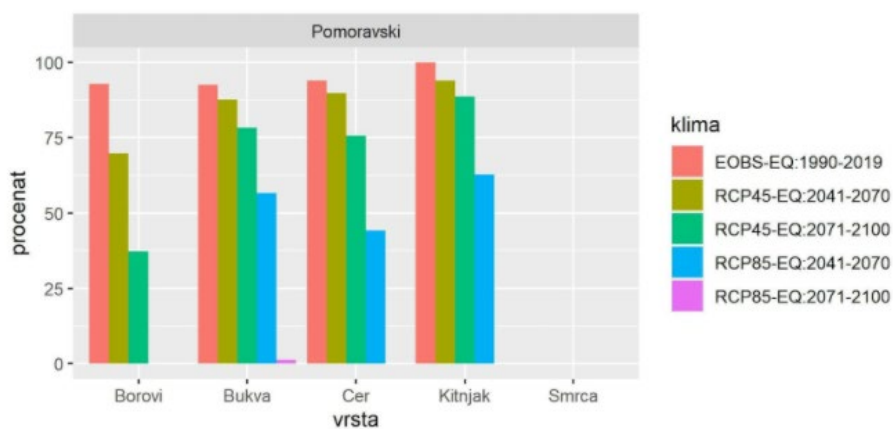


Слика 35. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за цер Подунавски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

ПОМОРАВСКИ

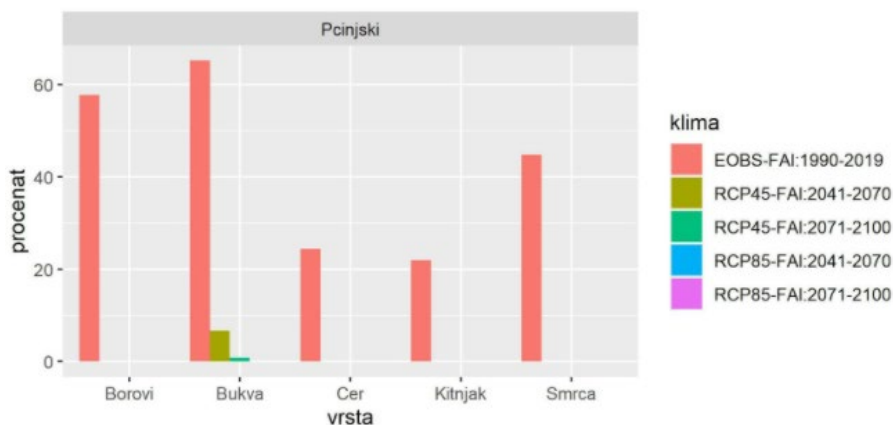


Слика 36. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Поморавски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

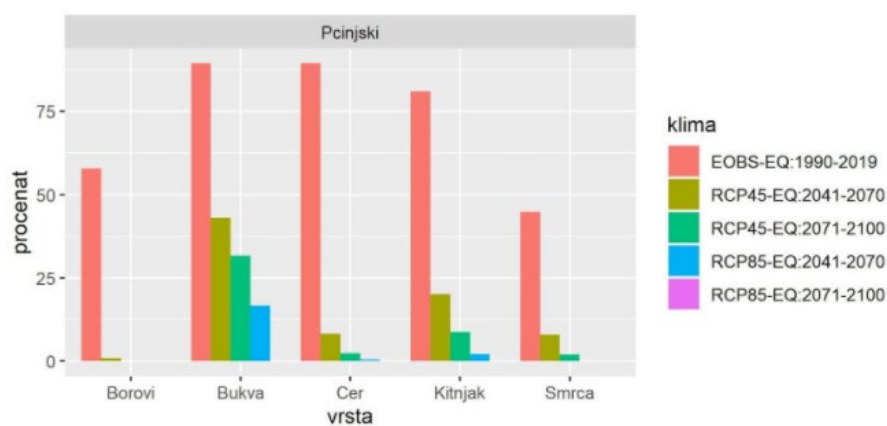


Слика 37. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Поморавски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

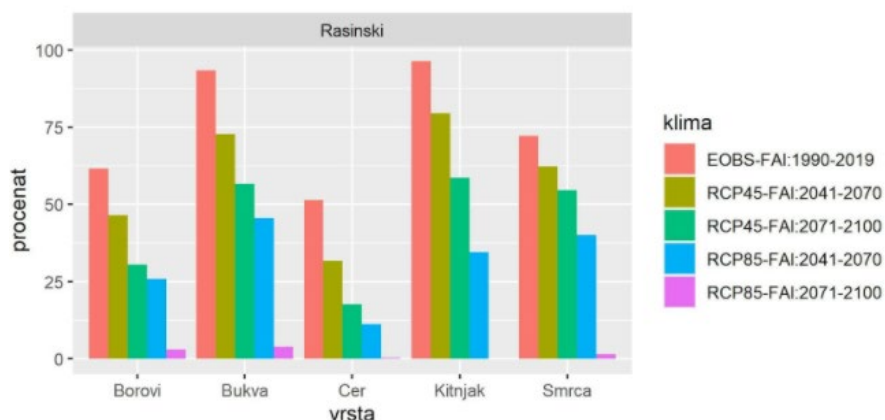
ПЧИЊСКИ



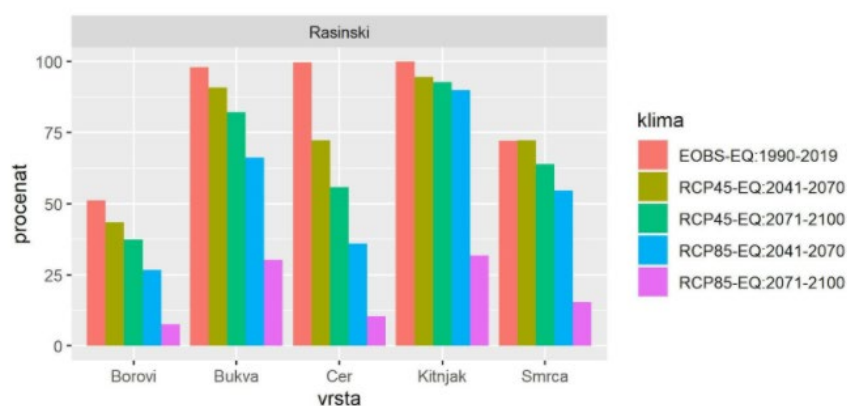
Слика 38. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Пчињски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



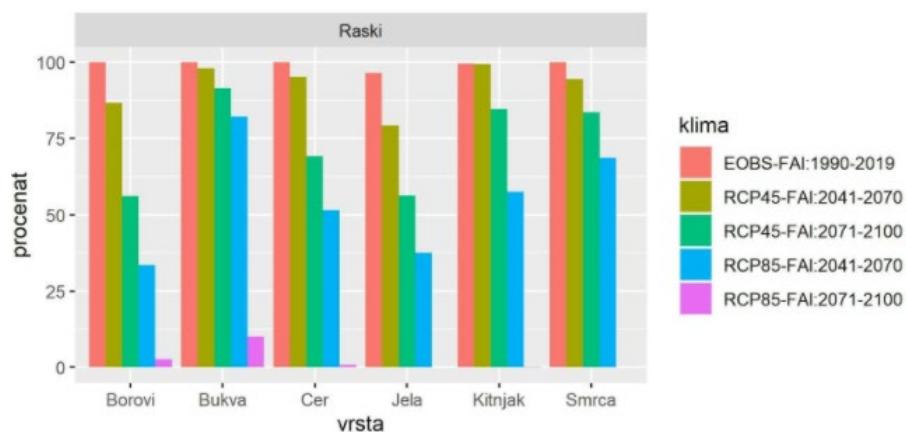
Слика 39. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Пчињски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



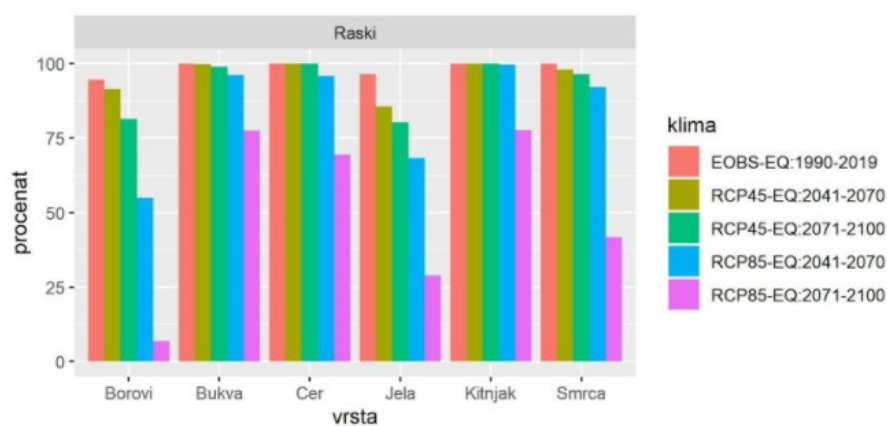
Слика 40. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Расински управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



Слика 41. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Расински управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

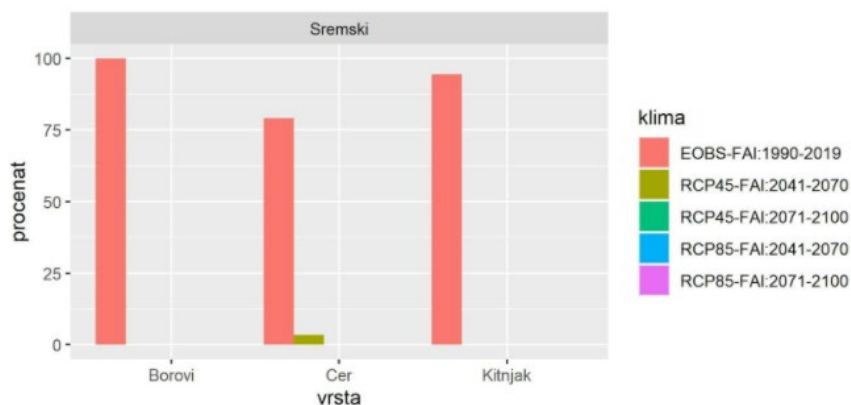


Слика 42. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу за Рашки управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

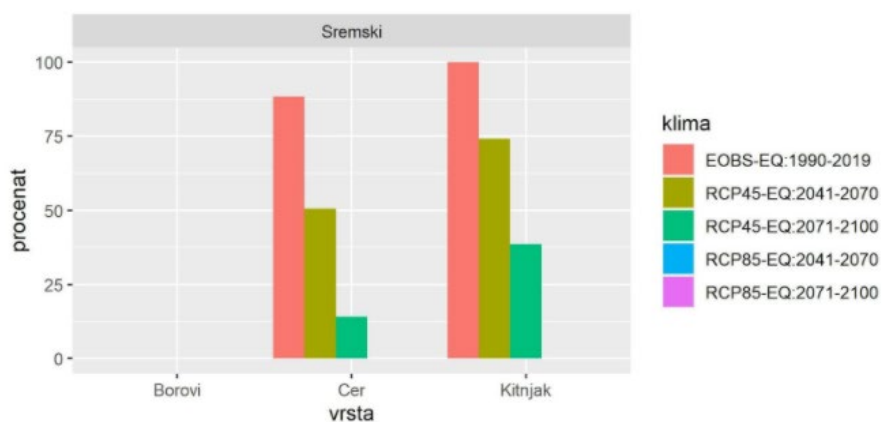


Слика 43. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, јелу, китњак и смрчу за Рашки управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

СРЕМСКИ

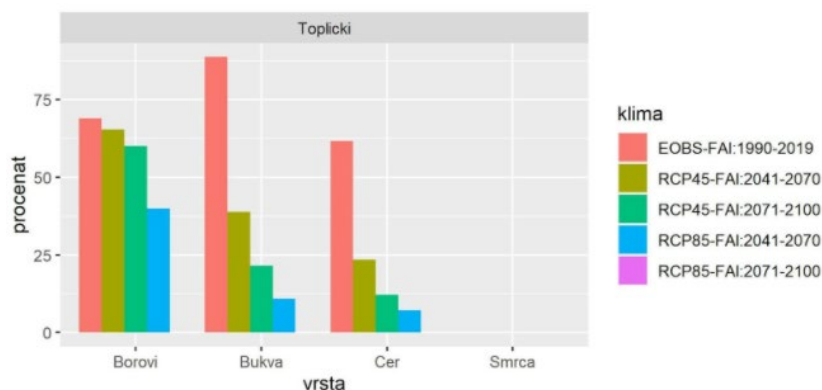


Слика 44. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, цер и китњак за Сремски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

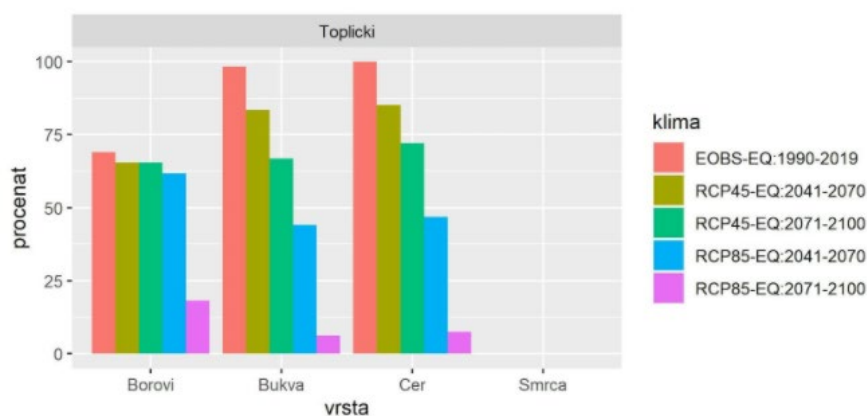


Слика 45. Процент погодних станишта (вертикална оса) за борове, цер и китњак за Сремски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава процент погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.

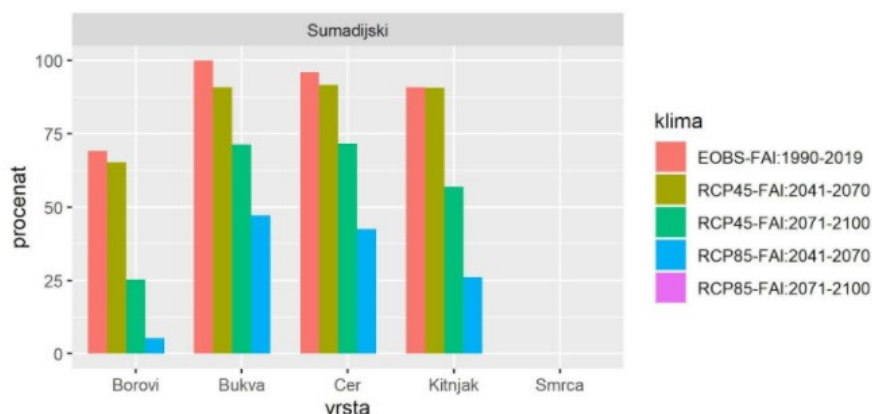
ТОПЛИЧКИ



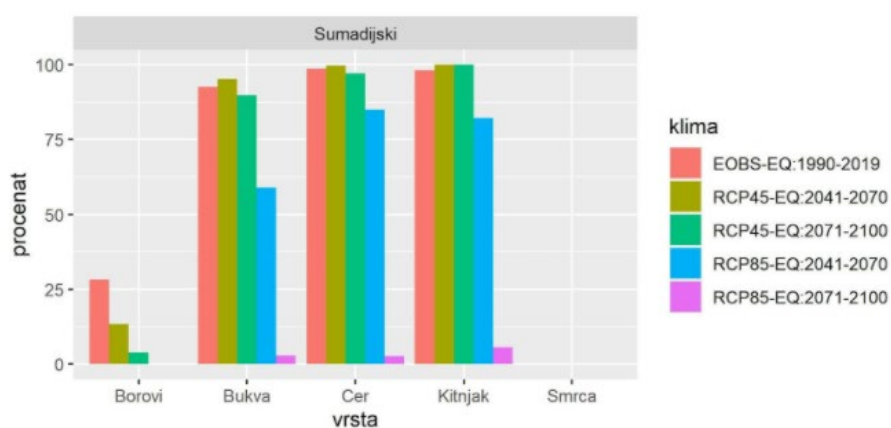
Слика 46. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер и смрчу за Топлички управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



Слика 47. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер и смрчу за Топлички управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



Слика 48. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Шумадијски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз FAI индекс (EOBS-FAI:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.



Слика 49. Проценат погодних станишта (вертикална оса) за борове, букву, цер, китњак и смрчу за Шумадијски управни округ у измереним и очекиваним климатским условима представљеним кроз Еленбергов индекс (EOBS-EQ:1990-2019, RCP4.5-2041-2070, RCP4.5:2071-2100, RCP8.5:2041-2070, RCP8.5:2071-2100). Висина стубића означава проценат погодних станишта за одређену врсту, док боја означава један од пет климатских периода и сценарија.