

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2017/3



ZAKLJUČNO POROČILO CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V1-1426
Naslov projekta	Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) Climate information as an additional criteria for evaluation of less favoured areas (LFA)
Vodja projekta	9593 Lučka Kajfež-Bogataj
Naziv težišča v okviru CRP	3.01.01 Vključitev klimatskih podatkov med kriterije za določitev območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD)
Obseg raziskovalnih ur	508
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	07.2014 - 06.2016
Nosilna raziskovalna organizacija	510 Univerza v Ljubljani 481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	401 Kmetijski inštitut Slovenije
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	1 NARAVOSLOVJE 1.02 Fizika 1.02.04 Meteorologija in oceanografija
Družbeno-ekonomski cilj	02. Okolje
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	1 Naravoslovne vede 1.03 Fizika

2. Sofinancerji

Sofinancerji	
1.	Naziv Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
	Naslov Dunajska 22, 1000 Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

Namen plačil za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) je ohranjanje in spodbujanje proizvodnje, kulturne krajine in razvoja trajnostnega kmetijstva. Analiza klimatskih podatkov, ki so kot biofizikalni kriteriji predlagani za določitev območij z naravnimi omejitvami, je bila potrebna v okviru reforme drugih območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, ki poteka na ravni Evropske Unije. Preučiti in vključiti v model OMD je bilo potrebno tiste klimatološke podatke, ki najbolj vplivajo na rast in pridelek kmetijskih kultur. V projekt smo vključili tiste klimatske parametre, za katere je bilo nujno potrebno določiti, kakšno dodatno obremenitev predstavljajo pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji. To so: dolžina rastne dobe, temperaturne vsote za rastno dobo, temperaturni pragovi in indeks aridnosti (AI). Preučili smo ali so klimatski parametri, predlagani s strani Joint Research Centre (JRC), primerni in pomembni za Slovenijo. Sledila je prostorska interpolacija izbranih osnovnih in izvedenih klimatoloških spremenljivk. V zadnjem sklopu, ki predstavlja ekonomsko ovrednotenje klimatskih razmer za vključitev v OMD, se je v prvi fazi izdelala metodologija za ekonomsko vrednotenje posameznih klimatskih dejavnikov. Zaradi pomanjkanja empiričnih podatkov je pristop temeljil na izgradnji simulacijskega modela, ki omogoča simulirati različne dejavnike, ki vplivajo na omejenost razmer za kmetijsko pridelavo. Pokazalo se je, da so po temperaturnem kriteriju pod pragom le vrednosti na meteoroloških postajah v hribovitem svetu, nad ali blizu 1000 m nadmorske višine, najnižja uvrščena meteorološka postaja je v Ratečah. Po kriteriju aridnega podnebja, določenim z indeksom AI, se Slovenija ne uvršča med OMD.

ANG

The purpose of payments for less-favoured areas (LFA) is to preserve and promote the production, the cultural landscape and the development of sustainable agriculture. Analysis of climate data that are proposed as biophysical criteria for designation of the area with natural handicaps was necessary for the context of the reform of other less favoured areas for agriculture which is taking place at the European Union level. Climate data with the greatest impact on crop growth and yield had to be examined and incorporated in the LFA model. In the project were included those climate parameters that limit the crop production in Slovenia: the duration of vegetation period, air temperature sums in the vegetation period, temperature thresholds, and aridity index. The relevance and importance of climatic parameters proposed by Joint Research Centre were examined for Slovenia. Furthermore, the spatial interpolation of climatological variables was done. The last part presented an economic evaluation of climatic conditions, therefore the methodology for economic evaluation of individual climatic parameter was developed. Due to the lack of empirical data, the approach was based on a simulation model. Only values at meteorological stations in mountainous areas, above 1000 m above the sea level, are below the temperature criterion, with the lowest located meteorological station in Rateče. According to the aridity criterion, AI, Slovenia is not a part of less favoured areas.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev na raziskovalnem projektu²

Namen plačil za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) je ohranjanje in spodbujanje proizvodnje, kulturne krajine in razvoja trajnostnega kmetijstva. Določitev klimatskih podatkov, ki so kot biofizikalni kriteriji predlagani za določitev območij z naravnimi omejitvami, je bila potrebna v okviru reforme drugih območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, ki poteka in se zaključuje na ravni Evropske Unije. Preučiti in vključiti v model OMD je bilo potrebno tiste klimatološke podatke, ki najbolj vplivajo na rast in pridelek

kmetijskih kultur. S tem se bo poskušalo zagotoviti bolj pravično izplačevanje proizvodno neodvisnih direktnih plačil za območja s težjimi pridelovalnimi razmerami. V projekt smo vključili tiste klimatske parametre, za katere je bilo nujno potrebno določiti, kakšno dodatno obremenitev predstavljajo pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji: dolžina rastne dobe, temperaturne vsote za rastno sezono, temperaturni pragovi, slana ali pozeba, število hladnih dni, število ledenih dni, število vročih dni, suhost. Preučili smo ali so klimatski parametri predlagani s strani centra JRC sploh izvedljivi in relevantni za Slovenijo. Sledila je prostorska interpolacija izbranih osnovnih in izvedenih klimatoloških spremenljivk. V zadnjem sklopu, ki predstavlja ekonomsko ovrednotenje klimatskih razmer za vključitev v OMD, se je v prvi fazi izdelala metodologija za ekonomsko vrednotenje posameznih klimatskih dejavnikov. Zaradi pomanjkanja empiričnih podatkov je pristop temeljil na izgradnji simulacijskega modela, ki omogoča simulirati različne dejavnike, ki vplivajo na omejenost razmer za kmetijsko pridelavo. Pokazalo se je, da so po temperaturnem kriteriju pod pragom le vrednosti na meteoroloških postajah v hribovitem svetu, nad ali blizu 1000 m nadmorske višine, najnižja uvrščena meteorološka postaja je v Ratečah. Po kriteriju aridnega podnebja, določenim z indeksom AI, se Slovenija ne uvršča med OMD. Za pomoč pri odločanju v primerih, kjer stanje ni povsem jasno, smo pri temperaturnem kriteriju dodatno analizirali pojav slane, število hladnih in ledenih dni ter nastop cvetenja domače češplje, pri kriteriju aridnega podnebja pa meteorološko vodno bilanco, število toplih in vročih dni ter vročinski stres. Vsi ti dejavniki lahko predstavljajo dodatno obremenitev pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

1. Določili smo tiste klimatološke podatke, ki so ključnega pomena pri pridelavi kmetijskih kulturnih rastlin, pri čemer je bila upoštevana in analizirana časovna vrsta od 1981-2010.

Preverili smo:

- Temperaturni pragovi po sezonah (temperaturni prag 0 °C, temperaturni prag 5 °C, temperaturni prag 8 °C, temperaturni prag 10 °C).
- Slana oziroma temperaturni prag pod 0 °C z razdelitvijo rezultatov v razrede.
- Število hladnih dni.
- Število ledenih dni.
- Število vročih dni.
- Dolžina rastne dobe (število dni s povprečno temperaturo višjo od 5 °C, meja je več kot 180 dni).
- Temperaturne časovne vsote za rastno sezono, definirane kot akumulirana dnevna povprečja temperatur (mejna vrednost je 1500 °C/dan).
- Suhost (opredeljena z razmerjem med letno količino padavin in letno potencialno evapotranspiracijo; tudi drugi kazalniki).

2. Na podlagi analiziranih in smiselno izbranih klimatskih podatkov smo izdelali klimatske podlage za posamezne spremenljivke.

3. Izdelali smo digitalne karte po posameznih biofizikalnih kriterijih z

opredeljenimi območji glede na pragove, določene s predpisi EU, ki že in bodo služile kot dodatni kriterij za OMD.

4. Rezultate smo ekonomsko ovrednotili in prilagodili za vključitev v model za izračun plačil OMD.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁴

Ni bilo sprememb.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

		Znanstveni dosežek	
1.	COBISS ID	8394105	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Priprava klimatskih podlag kot dodatnega kriterija za določanje območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost
		ANG	Calculation of climate factors as an additional criteria to determine agriculturally less favoured areas
	Opis	SLO	Analizirali smo klimatske značilnosti Slovenije v obdobju 1981–2010, ki so predlagane za določitev območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD). Po navodilih Evropske komisije, ki jih je pripravil Joint Research Centre (JRC), je potrebno izračunati 30-letna povprečja za kriterij nizkih temperatur zraka (dolžina rastne dobe in vsote učinkovitih temperatur zraka) in kriterij aridnega podnebja (indeks sušnosti AI). Dodatno smo izračune opravili tudi po metodi Agencije RS za okolje (ARSO), ki se pri določanju temperaturnih pragov nekoliko razlikuje od metode JRC. Po kriteriju nizkih temperatur zraka so pod pragom za OMD le hribovitejši predeli, najnižja uvrščena meteorološka postaja je v Ratečah. Glede na kriterij aridnega podnebja se nobeno območje v Sloveniji ne uvrsti med OMD, zato smo dodatno analizirali meteorološko vodno bilanco. V povprečju se je v obdobju 1981–2010 glede na obdobje 1971–2000 na večini lokacij zmanjšala. Vplivi podnebnih sprememb se kažejo v prisotnih trendih pri obravnavanih spremenljivkah, zato pri določanju OMD priporočamo izračune in upoštevanje trendov oziroma redne ponovitve analiz.
		ANG	Climate factors that are proposed to determine less favoured areas (LFA) in Slovenia were analyzed for the period 1981–2010. Following the instructions of European Commission prepared by Joint Research Centre (JRC) 30-years averages of low air temperatures criteria (the vegetation period duration and sums of effective air temperatures) and aridity criteria (aridity index AI) have to be calculated. Calculations were additionally done using Slovenian Environment Agency (ARSO) method, which is slightly different when determining temperature thresholds. Only hilly areas are below the LFA low air temperatures threshold with the lowest located meteorological station in Rateče. According to aridity criteria no area in Slovenia is below the threshold, so meteorological water balance was also examined. Average water balance in the period 1981–2010 was in most of locations lower than in the period 1971–2000. Climate change impacts are already expressed as trend presence in time series of studied variables, so it is recommended to calculate trends and take them into account or to perform regular iterations of calculations.
	Objavljeno v	Biotehniška fakulteta; Acta agriculturae Slovenica; 2016; Letn. 107, št. 1; str. 229-242; Avtorji / Authors: Pogačar Tjaša, Valher Ajda, Zalar Mateja, Črepinšek Zalika, Kajfež-Bogataj Lučka	

	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	8622457	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Vplivi klimatskih dejavnikov na območja z omejenimi dejavniki za kmetijstvo (OMD) v Sloveniji
		ANG	The impacts of climatic factors on the LFA in Slovenia
	Opis	SLO	Klimatski dejavniki imajo velik vpliv na kmetijstvo in s tem posredno tudi na izplačila za omejene dejavnike za kmetijstvo (OMD). Po predlogu Joint Research Centre (JRC) se je pripravil izbor klimatskih dejavnikov, ki v Sloveniji vplivajo na kmetijsko pridelavo. Obravnavali smo dolžino rastne dobe in efektivne temperaturne vsote. Poleg omenjenih meteoroloških dejavnikov smo analizirali še fenološke podatke in meteorološko vodno bilanco v vegetacijskem obdobju ter poleti za obdobje med leti 1981 in 2010. Izkazalo se je, da so - če upoštevamo le dolžino rastne dobe in efektivne temperaturne vsote - v Sloveniji območja OMD le v visokogorju. Analiza fenoloških podatkov je dala podobne rezultate - omejitve se pojavljajo predvsem v višje ležečih krajih.
		ANG	Climate factors represent a major impact on agriculture and thus on payment of LFA. According to the proposal of the JRC the selection of climate factors that impact Slovenian agriculture production was prepared. The length of the growing season and the effective temperature sum were discussed. In addition to both meteorological factors phenological data and meteorological water balance during vegetation season and summer were analyzed for the period between 1981 and 2010. It turned out that if only the growing season and the effective temperature sum are considered, that only areas in the high mountains are part of the LFA. The analysis of the phenological data gave similar results - the restrictions occur mainly in the higher altitude.
	Objavljeno v	Slovensko agronomsko društvo; Novi izzivi v agronomiji 2017; 2017; Str. 277-283; Avtorji / Authors: Zalar Mateja, Pogačar Tjaša, Črepinšek Zalika, Kajfež-Bogataj Lučka	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
3.	COBISS ID	8396665	Vir: vpis v obrazec
	Naslov	SLO	Oprelitev območij z omejenimi možnostmi za kmetijstvo na osnovi klimatskih dejavnikov
		ANG	Determination of less favoured areas in agriculture based on climatic factors
	Opis	SLO	Namen plačil za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) je ohranjanje in spodbujanje proizvodnje, kulturne krajine in razvoja trajnostnega kmetijstva. V okviru raziskave »Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD)« smo obravnavali tiste klimatske dejavnike, ki najbolj vplivajo na kmetijsko dejavnost. Po navodilih Evropske komisije smo preverili temperaturni in sušni kriterij. Pri prvem so za določanje OMD pomembne dolžina rastne dobe in efektivne temperaturne vsote, pri drugem pa kazalec sušnosti (AI). Analizirali smo podatke za obdobje 1981–2010. Rezultati kažejo, da se Slovenija po teh kriterijih ne uvršča v OMD, razen po temperaturnem kriteriju območja v visokogorju. Dodatno smo zato analizirali spremenljivke, ki so Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano lahko v pomoč pri presoji. Pripravili smo primer vsot efektivnih temperatur za zelo hladno leto (1997), analizirali nastop prve slane po desetletjih, število hladnih in ledenih dni. Pri sušnem kriteriju smo dodatno analizirali meteorološko vodno bilanco, število toplih in vročih dni in vročinski stres.

	ANG	promote the production of the cultural landscape and the development of sustainable agriculture. Within the framework of research project "Climate basis as an additional criterion for the less favoured areas (LFA)" the most important climate variables that affect agricultural production were analysed. Temperature and drought criteria were analysed according to the instructions of the European Commission. The first one is based on the length of vegetation period and effective temperature sums, and the other is determined using the aridity index (AI). Data for the period 1981–2010 were analysed. The results show that these criteria do not rank Slovenia in the LFA (except hilly areas due to temperature criterion). Additionally, the analysis of variables that are important for agriculture was performed to help the Ministry of Agriculture, Forestry and Food with their decisions. An example of effective temperature sums for a very cold year (1997), the occurrence of the first frost by decades, and the number of cool and cold days were examined. Beside the aridity index, meteorological water balance, warm and hot days, and heat stress were analysed in the context of drought.
Objavljeno v		Biotehniški center Naklo = Biotechnical Centre Naklo; Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti; 2016; Str. 49-57; Avtorji / Authors: Pogačar Tjaša, Valher, Ajda, Zalar Mateja, Črepinšek Zalika, Kajfež-Bogataj Lučka
Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek		
1.	COBISS ID	8580473	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Slovenija je bolj ranljiva, kot so drugi v Evropi
		ANG	Slovenia is more vulnerable than the other in Europe
	Opis	SLO	Intervju o vplivu podnebnih sprememb in odpadkov na okolje.
		ANG	Interview about climate change and waste impact on environment.
	Šifra	B.06 Drugo	
	Objavljeno v	Fit media; Embalaža, okolje, logistika; 2016; Št. 114-115; str. 34-35; Avtorji / Authors: Kajfež-Bogataj Lučka	
Tipologija	1.22 Intervju		
2.	COBISS ID	8493689	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Podnebje: pregled najverjetnejših sprememb
		ANG	Climate: The range of most possible changes
	Opis	SLO	Okrogla miza in debata o Pariškem sporazumu in dosegu podnebnih sprememb.
		ANG	Round table and debate on the Paris Agreement and the range of climate change.
	Šifra	B.06 Drugo	
	Objavljeno v	2016; Avtorji / Authors: Jouzel Jean, Kajfež-Bogataj Lučka	
Tipologija	3.25 Druga izvedena dela		
3.	COBISS ID	8503161	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Globalne spremembe, omejitve rasti in samozadostnosti
		ANG	Global change, limits of growth and self-sufficiency

Opis	SLO	Predavanje o vplivu podnebnih sprememb na rast gospodarstva in samozadostnost.
	ANG	Lecture on the impact of climate change on economic growth and self-sufficiency.
Šifra	B.04	Vabljeno predavanje
Objavljeno v	2016; Avtorji / Authors: Kajfež-Bogataj Lučka	
Tipologija	3.15	Prispevek na konferenci brez natisa

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Tekom projekta se je pripravilo več diplom (2), magisterijev (2) in doktoratov (2), ki so se posvečali temi projekta - vpliv klimatskih dejavnikov na kmetijsko pridelavo.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Projekt je pomemben za razvoj agrometeorologije in klimatologije. K razvoju znanosti bo prispevala temeljita analiza reprezentativnih meteoroloških postaj z vidika izboljšave kakovosti merjenih podatkov. Za razvoj stroke bo pomembna tudi natančna analiza mikroklimatskih spremenljivk, ki so v reliefno razgibani Sloveniji prostorsko in časovno izjemno variabilne.

ANG

The project is important for the development of agrometeorology and climatology. A thorough analysis of representative meteorological stations according to measured data quality improvement can contribute to science development. An exact analysis of microclimate variables that are in Slovenia very space and time dependent due to the relief is important for the profession development.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Rezultati raziskovalnega projekta imajo pomembno vlogo na nekaterih predelih Slovenije pri varovanju naravne dediščine. Finančna pomoč kmetijstvu je na določenih območjih z OMD pomembna prav z vidika, da je potrebno tam ohranjati kmetijstvo, da se večja področja ne začnejo zaraščati ipd.

Glavni pomen raziskovalnega projekta je vključitev klimatskih podatkov v kriterij izračuna omejenih dejavnikov kmetijske pridelave, kar so tudi priporočila Evropske komisije. S tem bomo dosegli bolj pravično (uravnoteženo) izplačevanje proizvodno neodvisnih direktnih plačil s težjimi pridelovalnimi razmerami in se metodološko približali evropskim standardom.

ANG

The results of the research project have in some areas an important role in the protection of cultural heritage. Financial support of farming is in some areas of less favoured areas for agriculture important especially for preventing the overgrowing. The main purpose of the project was to include climate data in the criteria for determining less favoured areas, which are the recommendations of the European Commission. In that way can be achieved better balanced financial support that is closer to European standards .

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

v domačih znanstvenih krogih

pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹¹

Kmetijsko-gozdarska zbornica
Urad za meteorologijo, ARSO

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

v mednarodnih znanstvenih krogih

pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹²

JRC – Joint Research Centre

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹³

Prenos in dopolnitev predlaganih biofizikalnih kriterijev. Predstavil se je tudi naš dopolnjen izbor biofizikalnih kriterijev.

12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

		<input type="text" value=""/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>

F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen bo v naslednjih 3 letih"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Uporabljen bo v naslednjih 3 letih"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="V celoti"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value=""/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value=""/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	

	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="V celoti"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01.	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar

14. Izjemni dosežek v letu 2016¹⁴**14.1. Izjemni znanstveni dosežek**

14.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

zastopnik oz. pooblaščen oseba

vodja raziskovalnega projekta:

raziskovalne organizacije:

in

Univerza v Ljubljani, Biotehniška
fakulteta

Lučka Kajfež-Bogataj

ŽIG

Datum:

14.2.2017

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2017/3

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ V primeru odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2016 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu.

Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/> [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2017 v1.00

1D-70-8F-FA-DC-49-F9-30-D3-15-24-7F-C6-7E-00-6C-42-08-D2-5C

Priloga 1: Vsebinsko poročilo – študija

Univerza
v Ljubljani *Biotehniška*
fakulteta



Kmetijski inštitut Slovenije

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD)

Končno poročilo

Naročnik:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Predstavnik: Silvester Kranjec

Vodja
projektne
skupine:

Prof. dr. Lučka Kajfež Bogataj

Projektna
skupina:

Biotehniška
fakulteta

Prof. dr. Lučka Kajfež Bogataj

Doc. dr. Zalika Črepinšek

Dr. Tjaša Pogačar

Kmetijski
inštitut
Slovenije

Tomaž Cunder

Dr. Miroslav Rednak

Barbara Zagorc

Javno naročilo: Javni razpis za izbiro projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2014 (Uradni list RS, št. 15/2014, 28. 2. 2014)

Junij, 2016

Kazalo

Povzetek	3
Abstract	3
Uvod	4
Cilji, delovne naloge in produkti	7
Pregled literature	10
Metode dela in material	15
Opis izračuna klimatskih kriterijev	15
Dolžina rastne dobe in vsote efektivnih temperatur zraka	17
Slana, število hladnih in ledenih dni.....	17
Fenološki razvoj	18
Suhost	18
Število toplih in vročih dni ter vročinski stres	19
Statistična analiza	19
Prostorska interpolacija za pripravo kart	19
Seštevanje kart	19
Ekonomsko ovrednotenje vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov na stroške kmetijske pridelave	20
Izbor klimatoloških spremenljivk	20
Izbor kmetijskih pridelkov	21
Določitev višine pridelka	21
Material.....	24
Meteorološki podatki	24
Fenološki podatki	27
Rezultati	28
Temperaturni pragovi, rastna doba in vsote efektivnih temperatur zraka – analiza dveh metod	28

Povprečna dolžina rastne dobe in povprečne vsote efektivnih temperatur zraka po Sloveniji pri temperaturi praga 5 °C po definiciji JRC	31
Slana, hladni in ledeni dnevi.....	37
Fenološki razvoj	40
Sušnost.....	44
Meteorološka vodna bilanca	46
Topli in vroči dnevi ter vročinski stres	50
Ekonomsko ovrednotenje vplivov klimatskih spremenljivk na končni pridelek	53
Sklepi.....	56
Literatura	58
Priloge	I
Priloga 1: Fenološki razvoj – seznam postaj	I
Priloga 2: Rezultati za temperaturne pragove 0, 8 in 10 °C po metodi ARSO	II
Temperatura praga 0 °C.....	II
Temperatura praga 8 °C.....	III
Temperatura praga 10 °C.....	IV
Priloga 3: Razčlenjeni rezultati za število dni s slano	X
Priloga 4: Povprečno število hladnih in ledenih dni po postajah v obdobju od leta 1981 do 2010	XXV
Priloga 5: Fenološki razvoj domače češplje	XXVI
Priloga 6: Vročinski stres	XXXIII
Priloga 7: Ekonomski dejavniki	XXXVIII

Povzetek

Namen plačil za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) je ohranjanje in spodbujanje proizvodnje, kulturne krajine in razvoja trajnostnega kmetijstva. Analiza klimatskih podatkov, ki so kot biofizikalni kriteriji predlagani za določitev območij z naravnimi omejitvami, je bila potrebna v okviru reforme drugih območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, ki poteka na ravni Evropske Unije. Preučiti in vključiti v model OMD je bilo potrebno tiste klimatološke podatke, ki najbolj vplivajo na rast in pridelek kmetijskih kultur. S tem se bo poskušalo zagotoviti bolj pravično izplačevanje proizvodno neodvisnih direktnih plačil za območja s težjimi pridelovalnimi razmerami. V projekt smo vključili tiste klimatske parametre, za katere je bilo nujno potrebno določiti, kakšno dodatno obremenitev predstavljajo pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji. To so: dolžina rastne dobe, temperaturne vsote za rastno dobo, temperaturni pragovi in indeks aridnosti (AI). Preučili smo ali so klimatski parametri, predlagani s strani Joint Research Centre (JRC), primerni in pomembni za Slovenijo. Sledila je prostorska interpolacija izbranih osnovnih in izvedenih klimatoloških spremenljivk. V zadnjem sklopu, ki predstavlja ekonomsko ovrednotenje klimatskih razmer za vključitev v OMD, se je v prvi fazi izdelala metodologija za ekonomsko vrednotenje posameznih klimatskih dejavnikov. Zaradi pomanjkanja empiričnih podatkov je pristop temeljil na izgradnji simulacijskega modela, ki omogoča simulirati različne dejavnike, ki vplivajo na omejenost razmer za kmetijsko pridelavo. Pokazalo se je, da so po temperaturnem kriteriju pod pragom le vrednosti na meteoroloških postajah v hribovitem svetu, nad ali blizu 1000 m nadmorske višine, najnižja uvrščena meteorološka postaja je v Ratečah. Po kriteriju aridnega podnebja, določenim z indeksom AI, se Slovenija ne uvršča med OMD. Za pomoč pri odločanju v primerih, kjer stanje ni povsem jasno, smo pri temperaturnem kriteriju dodatno analizirali pojav pozebe, število hladnih in ledenih dni ter nastop cvetenja domače češplje, pri kriteriju aridnega podnebja pa meteorološko vodno bilanco, število toplih in vročih dni ter vročinski stres. Vsi ti dejavniki lahko predstavljajo dodatno obremenitev pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji.

Abstract

The purpose of payments for less-favoured areas (LFA) is to preserve and promote the production, the cultural landscape and the development of sustainable agriculture. Analysis of climate data that are proposed as biophysical criteria for designation of the area with natural handicaps was necessary for the context of the reform of other less favoured areas for agriculture which is taking place at the European Union level. Climate data with the greatest impact on crop growth and yield had to be examined and incorporated in the LFA model. This should ensure a more equitable direct payments for less favoured areas. In the project were included those climate parameters that limit the crop production in Slovenia: the duration of vegetation period, air temperature sums in the vegetation period, temperature thresholds, and aridity index. The relevance and importance of climatic parameters proposed by Joint Research Centre were examined for Slovenia. Furthermore, the spatial interpolation of climatological variables was done. The last part presented an economic evaluation of climatic conditions, therefore the methodology for economic evaluation of individual climatic parameter was developed. Due to the lack of empirical data, the approach was based on a simulation model. Only values at meteorological stations in mountainous areas, above 1000 m above the sea level, are below the temperature criterion, with the lowest located meteorological station in Rateče. According to the aridity criterion, AI, Slovenia is not a part of less favoured areas. To use as an additional information in cases with not entirely clear situation, the phenomena of frost, number of ice and cold days, and the phenological onset of the plum flowering were analysed for temperature criterion, and meteorological water balance, number of hot and warm days and heat stress were analysed for aridity criterion. All those climatic parameters may represent additional limits to crop production in Slovenia.

Uvod

Skupna kmetijska politika (SKP) si z uvajanjem različnih ukrepov za različne vloge kmetijstva (npr. gospodarsko, prostorsko, ekološko, socialno) prizadeva za trajnostni razvoj kmetijstva. Del tega so tudi plačila za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD). Plačila so namenjena ohranjanju proizvodnje in kulturne krajine na območjih, ki so opredeljena kot OMD. V Sloveniji je po trenutni opredelitvi takih območij kar 86,3 %. Plačilo za OMD predstavlja izravnalno plačilo za kritje stroškov, ki nastajajo zaradi posebnih naravnih razmer. Slovenija je v obdobju 2007–2013 izvajala izravnalna plačila za OMD za:

- hribovska gorska območja,
- območja s posebnimi omejitvami,
- druga območja.

Slovenija podpira ohranitev SKP v sedanji dvostebni strukturi, s skupnimi pravili in mehanizmi. Tudi po letu 2013 morajo biti cilji politike usmerjeni v konkurenčnost v kmetijstvu in z njim povezanih panogah, zagotavljanje javnih dobrin iz kmetijstva, zagotavljanje vitalnosti širše podeželske skupnosti. Nadgradnja mora med drugim vsebovati nadgradnjo ukrepa OMD z razvojnimi ukrepi (Markeš, 2010).

Z letom 2010 se je vsebinsko spremenila shema izravnalnih plačil za OMD. Prehod na sistem točkovanja in iz njega izhajajoč register kmetijskih gospodarstev vsekakor predstavlja pomemben korak k natančnejšemu in regionalno pravičnejšemu usmerjanju pomembnega deleža proračunskih sredstev. Sistem, pri katerem je obravnavano in točkovano vsako kmetijsko gospodarstvo posebej, izhaja iz veljavnega, evropsko primerljivega sistema kriterijev za določitev območij z omejenimi dejavniki, ki so bila potrjeni v Programu razvoja podeželja za Republiko Slovenijo v obdobju 2004–2006 in nadgrajeni v Programu razvoja podeželja za Republiko Slovenijo v obdobju 2007–2013 (Program ... , 2009). Upoštevani so tako standardni omejitveni dejavniki in z njimi povezani kriteriji (nagib kmetijskih zemljišč, zemljiška in parcelna razdrobljenost, talne razmere, nadmorska višina) kot tudi regionalno specifični omejitveni dejavniki in z njimi povezani kriteriji (kraško površje, poplave, močni vetrovi, erozija).

Rezultati analize subvencijskih vlog za izravnalna plačila v OMD območjih v Sloveniji, ki jo je za obdobje 2010–2013 izdelal Kmetijski inštitut Slovenije, so pokazali, da je nov sistem vrednotenja teh območij, ki temelji na točkovanju posameznih GERK-ov oziroma kmetijskih gospodarstev, prinesel precej sprememb, tako z vidika višine individualnih plačil kot tudi z vidika razmerij med posameznimi tipi kmetijskih gospodarstev. Na osnovi izvedene analize je bilo ocenjeno, da je z metodološkega vidika sistem pravilno zasnovan in da predstavlja pomemben korak k objektivnejši oceni težavnostnih razmer v območjih z omejenimi dejavniki v Sloveniji. Analiza pa je hkrati tudi pokazala, da bi bilo možno z izpopolnitvijo nekaterih podatkovnih baz, pa tudi z uporabo dodatnih, empiričnih podatkov, izboljšati sistem točkovanja. Kot je razvidno iz teže točk posameznih omejitvenih dejavnikov, je predvsem nadmorska višina tisti dejavnik, ki je v določeni meri v točkovnem sistemu podcenjen. Temeljni vzrok tiči v dejstvu, da se z naraščajočo nadmorsko višino izrazito spreminjajo podnebne razmere, ki pa zaradi pomanjkanja ustreznih podatkov v modelu neposredno niso bile upoštevane.

Uredba (EU) št. 1305/2013 Evropskega parlamenta in sveta z dne 17. decembra 2013 o podpori za razvoj podeželja iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja med drugim s členom 32 opredeljuje Določitev območij z naravnimi in drugimi posebnimi omejitvami. Potrebno je določiti območja, kjer najmanj 60 % kmetijske površine izpolnjuje katerega izmed biofizikalnih meril:

- nizka temperatura,
- suhost,
- prekomerna vlažnost tal,
- omejeno izsuševanje tal,
- neugodna tekstura in kamnitost,
- plitko koreninjenje,
- slabe kemijske lastnosti,
- strmo pobočje.

Poleg tega se bodo upoštevala območja, kjer najmanj 60 % kmetijske površine izpolnjuje vsaj dve izmed meril, pri čemer nobeno ne odstopa od navedene mejne vrednosti za več kot 20 %.

Določitev klimatskih podatkov, ki so kot biofizikalni kriteriji predlagani za določitev območij z naravnimi omejitvami, je torej potrebna v okviru reforme drugih območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, ki poteka na ravni Evropske Unije. Potrebno je preučiti in vključiti v model OMD tiste klimatske podatke, ki najbolj vplivajo na rast in pridelek kmetijskih kultur. S tem bo zagotovljeno bolj pravično izplačevanje proizvodno neodvisnih direktnih plačil za območja s težjimi pridelovalnimi razmerami. Klimatski parametri za vključitev v raziskavo so povzeti po dokumentu Updated common bio-physical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe (JRC, 2013) in zajemajo dolžino rastne dobe, vsote učinkovitih temperatur zraka za rastno sezono in sušni stres rastlin, kar se navezuje na dva od skupno osem predlaganih biofizikalnih podatkov: nizka temperatura in suhost.

Preučili smo, ali so predlagani izračuni primerni in izvedljivi za Slovenijo, primerjali različne načine izračunov in pripravili izračune za sorodne podnebne parametre, za katere vemo, da v Sloveniji pomenijo veliko omejitev za kmetijstvo. V projekt so bili tako vključeni tisti podnebni parametri, za katere se nam zdi nujno določiti, kakšno dodatno obremenitev predstavljajo pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji: dolžina rastne dobe, vsote učinkovitih temperatur zraka za rastno sezono, temperaturni pragovi, slana ali pozeba, število hladnih dni, število ledenih dni, zgodnost fenološkega razvoja, število vročih dni in suhost. Pri tem smo potrebovali dolge nize podatkov brez manjkajočih vrednosti za čim več postaj po Sloveniji za obdobje 1981–2010.

Kot glavni omejitveni dejavnik se v Sloveniji velikokrat omenja sušnost. Na sušnejših območjih je kmetijstvo precej omejeno z možnostmi glede poljščin in z nižjim pridelkom. Vendar pa je v kontekstu evropske kmetijske politike in območij z omejenimi dejavniki za pridelavo za izračune določen UNEP kazalnik sušnosti AI, ki je določen kot razmerje med letno količino padavin in letno potencialno evapotranspiracijo, in za Slovenijo ne bo nujno pokazal zadostne sušnosti. Zato smo že pred začetkom projekta priporočili pregled in analizo kakšnega izmed drugih kazalnikov sušnosti, ki so v Sloveniji že v uporabi.

Po analizi vhodnih podatkov in izračunih potrebnih spremenljivk je sledila prostorska interpolacija izbranih osnovnih in izvedenih podnebnih spremenljivk. Ta lahko predstavlja problem, v kolikor so podatki dostopni za premajhno število postaj po Sloveniji. Upoštevati je potrebno predvsem parametre povezane z razgibanostjo reliefa v Sloveniji. Karte pripravljamo s pomočjo statističnih metod prostorske interpolacije, ki temeljijo na statistični analizi prostorskih podatkov in statističnem modeliranju porazdelitve spremenljivk v prostoru. Sledili smo

metodologiji, ki je bila uporabljena za določitev dosedanjih OMD, da omogočimo vključitev v sistem.

Rezultati analize subvencijskih vlog za izravnalna plačila v OMD območjih v Sloveniji, ki jo je za obdobje 2010-2103 izdelal Kmetijski inštitut Slovenije, je pokazala, da je nov sistem vrednotenja teh območij, ki temelji na točkovanju posameznih GERK-ov oziroma kmetijskih gospodarstev, prinesel precej sprememb, tako z vidika višine individualnih plačil kot tudi z vidika razmerij med posameznimi tipi kmetijskih gospodarstev. Na osnovi izvedene analize je bilo ocenjeno, da je z metodološkega vidika sistem pravilno zasnovan in predstavlja pomemben korak k objektivnejši oceni težavnostnih razmer v območjih z omejenimi dejavniki v Sloveniji. Analiza pa je hkrati tudi pokazala, da bi bilo možno z izpopolnitvijo nekaterih podatkovnih baz, pa tudi z uporabo dodatnih empiričnih podatkov, sistem točkovanja še izboljšati.

Gledano z vidika celovitosti obravnavanja omejitvenih dejavnikov se je predvsem izkazalo, da je v obstoječem sistemu v določeni meri podcenjen vpliv podnebnih oziroma klimatskih razmer. Te so sicer ovrednotene preko kriterija nadmorska višina, ki s tehnološko pridelovalnega vidika pomembno vpliva tako na izbor in uspevanje primernih kmetijskih rastlin kot tudi na višino pridelka. Vseeno pa je bilo ocenjeno, da samo z uporabo navedenega kriterija ni možno ustrezno kompenzirati vseh klimatskih omejitev. S prostorsko-regionalnega vidika so v tem pogledu problematična predvsem področja z nadpovprečno peštrim in razgibanim reliefom, kjer zaradi prevladujočega kotlinasto dolinskega značaja površja pomemben omejitveni dejavnik predstavljajo predvsem mikroklimatske razmere. Značilen primer take oblike pokrajine predstavljajo dinarsko kraška področja v J in JV Sloveniji.

V projektnem sklopu Vpliv klimatskih razmer na stroške pridelave v OMD je raziskovalna skupina izhajala iz podobnih metodoloških izhodišč, ki so bila uporabljena že pri vrednotenju drugih omejitvenih dejavnikov v okviru priprave registra kmetijskih gospodarstev v območjih z omejenimi dejavniki. Pri svojem delu se je predvsem osredotočila na:

- opredelitev in analizo vpliva klimatskih razmer na proizvodno tehnične značilnosti kmetijske pridelave v območjih brez omejitve in območjih z omejenimi dejavniki,
- ekonomsko ovrednotenje vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov na stroške kmetijske pridelave,
- oceno možnosti za vključitev vpliva klimatskih dejavnikov v obstoječi model za izračun izravnalnih plačil.

Rezultati projekta bodo predstavljeni ključnim deležnikom tj. za obravnavano področje zadolženim predstavnikom Ministrstva za kmetijstvo in okolje. Neposredno bodo preneseni v prakso, saj bodo kot vrednosti vneseni v točkovne lestvice, na osnovi katerih se izračunavajo višine izravnalnih plačil za kmetijska gospodarstva v območjih z omejenimi dejavniki (OMD). Tematika in metodološki pristopi nakazujejo številne možnosti za predstavitev teme na posvetovanjih doma in v tujini, prav tako pa tudi za objavo domačih in mednarodnih znanstvenih prispevkov.

Cilji, delovne naloge in produkti

Namen projektne naloge je preučiti in vključiti v model OMD tiste klimatološke podatke, ki najbolj vplivajo na rast in pridelek kmetijskih kultur. S tem bo zagotovljeno bolj pravično izplačevanje proizvodno neodvisnih direktnih plačil za območja s težjimi pridelovalnimi razmerami. V model za izračune OMD bo na primer nujno potrebno vključiti podatke o vodni bilanci tal, saj je ključnega pomena za rast rastlin poleg hranil v tleh tudi razpoložljivost vode. Rezultate je potrebno ekonomsko ovrednotiti oz. prilagoditi za vključitev v že obstoječi model za izračun plačil OMD. Raziskovalna skupina bo pri tem upoštevala vsa osnovna metodološka izhodišča, ki izhajajo iz izdelave registra kmetijskih gospodarstev v območjih z omejenimi dejavniki in njihovega točkovanja.

CILJI:

1. Določitev tistih klimatoloških podatkov, ki so ključnega pomena pri pridelavi kmetijskih kulturnih rastlin, pri čemer se bo upoštevala in analizirala časovna vrsta od 1981-2010. V analizo bodo vključeni:
 - a. Dolžina rastne dobe (število dni s povprečno temperaturo višjo od 5 °C, meja je več kot 180 dni).
 - b. Vsote efektivnih temperatur zraka za rastno sezono, definirane kot akumulirana dnevna povprečja temperatur zraka (mejna vrednost je 1500 °C).
 - c. Temperaturni pragovi po sezonah (temperaturni prag 0 °C, temperaturni prag 5 °C, temperaturni prag 8 °C, temperaturni prag 10 °C).
 - d. Slana oziroma temperaturni prag pod 0 °C z razdelitvijo rezultatov v razrede.
 - e. Število hladnih dni. Hladni dnevi so dnevi, ko se najnižja dnevna temperatura spusti pod ledišče.
 - f. Število ledenih dni. Ledeni dnevi so dnevi, ko se temperatura ves dan ne dvigne nad ledišče.
 - g. Število toplih dni. Topli dnevi so dnevi, ko temperatura doseže ali celo preseže 25 °C.
 - h. Število vročih dni. Vroči dnevi so dnevi, ko temperatura doseže ali celo preseže 30 °C.
 - i. Suhost (opredeljena z razmerjem med letno količino padavin in letno potencialno evapotranspiracijo; tudi drugi kazalniki)
2. Na podlagi analiziranih in smiselno izbranih klimatskih podatkov bomo izdelali klimatske podlage za posamezne spremenljivke.
3. Izdelali bomo digitalne karte po posameznih biofizikalnih kriterijih z opredeljenimi območji glede na pragove, določene s predpisi EU, ki bodo služile kot dodatni kriterij za OMD.
4. Rezultate bomo ekonomsko ovrednotili in prilagodili za vključitev v model za izračun plačil OMD. To obsega:
 - a. opredelitev vpliva klimatskih razmer na proizvodno tehnične značilnosti kmetijske pridelave,
 - b. ekonomsko ovrednotenje vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov na stroške kmetijske pridelave,
 - c. vključitev klimatskih dejavnikov v obstoječi model za izračun izravnalnih plačil.

Za doseganje ciljev smo delovne naloge razdelili v 11 delovnih svežnjev, ki so predstavljeni v preglednici (Preglednica 1).

Preglednica 1: 11 delovnih svežnjev, v katere smo razdelili delovne naloge.

Ime svežnja	Doseganja cilja	Partner v projektu
Pridobivanje in obdelava agrometeoroloških podatkov	1	Biotehniška fakulteta
Pregled različnih metod dela in izbor najustreznejše	1, 2, 3	Biotehniška fakulteta
Izračun izvedenih klimatoloških spremenljivk	1	Biotehniška fakulteta
Analiza izračunanih spremenljivk	2	Biotehniška fakulteta
Prostorska interpolacija za pripravo klimatskih podlag	2	Biotehniška fakulteta
Prostorska predstavitev rezultatov s pomočjo geografskih informacijskih sistemov	2, 3	Biotehniška fakulteta
Opredelitev območij z OMD	3	Biotehniška fakulteta
Opredelitev vpliva klimatskih razmer na proizvodno tehnične značilnosti kmetijske pridelave	4	Kmetijski inštitut Slovenije
Ekonomsko ovrednotenje vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov na stroške kmetijske pridelave	4	Kmetijski inštitut Slovenije
Vključitev klimatskih dejavnikov v obstoječi model za izračun izravnalnih plačil	4	Kmetijski inštitut Slovenije
Izdelava končnega poročila	1, 2, 3, 4	Biotehniška fakulteta, Kmetijski inštitut Slovenije

Produkti, ki jih želimo doseči z izvedbo delovnih nalog, so:

- analiza reprezentativnih meteoroloških postaj in izbor podatkovno kakovostnih lokacij
- temeljita analiza klimatskih spremenljivk, ki so potencialno omejujoči dejavniki v kmetijstvu,
- izbrane spremenljivke, ki jih je potrebno upoštevati pri OMD,
- prostorsko interpolirane izbrane spremenljivke,
- izdelane klimatske podloge - prostorsko predstavljeni rezultati izbranih spremenljivk v shp. formatu (karte), s pripadajočimi atributnimi podatki, potrebnimi za uporabo v modelu,
- na kartah opredeljena območja glede na pragove klimatskih dejavnikov v OMD,
- teoretična in metodološka izhodišča za vrednotenje klimatskih dejavnikov v OMD,
- simulacijski model za ekonomsko vrednotenje vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov,
- vključitev sheme za vrednotenje klimatskih dejavnikov v obstoječi model OMD plačil,
- končno poročilo po zaključku projekta z ustreznimi strokovnimi komentarji in predlogi.

Delo smo glede na pričakovane izsledke časovno razporedili in razdelili med sodelujoči organizaciji (Preglednica 2).

Preglednica 2: Časovni raspored doseganja rezultatov.

Št. izsledka	Naslov izsledka	Datum	Nosilec
1	Izbor reprezentativnih meteoroloških postaj in analiza potencialnih klimatskih spremenljivk, ki so omejujoč dejavnik v kmetijstvu	31. 3. 2015	Biotehniška fakulteta
2	Prostorsko predstavljene izbrane klimatske spremenljivke v digitalni obliki	30. 10. 2015	Biotehniška fakulteta
3	Opredelitev območij z OMD glede na klimatske dejavnike	31. 12. 2015	Biotehniška fakulteta
4	Izdelan simulacijski model za ekonomsko ovrednotenje vpliva klimatskih dejavnikov	31. 3. 2016	Kmetijski inštitut Slovenije
5	Vključitev klimatskih dejavnikov v shemo za izplačila OMD	31. 5. 2016	Kmetijski inštitut Slovenije
6	Izdelava končnega skupnega poročila	30. 6. 2016	Biotehniška fakulteta, Kmetijski inštitut Slovenije

Pregled literature

Slovenija je z vstopom v EU in prevzemom skupne zakonodaje v letu 2004 dokončno uveljavila prehod na proizvodno neodvisna direktna plačila za območja s težjimi pridelovalnimi razmerami. Plačila so tako po obliki kot tudi po vsebini povsem primerljiva s plačili v drugih državah EU, pri čemer se vseskozi zastavlja vprašanje, ali so tovrstna nadomestila ustrezna oziroma, ali dejansko predstavljajo realno osnovo za izravnavo stroškov zaradi težjih pridelovalnih razmer na ravni posameznih gospodarstev v teh območjih.

Prve poskuse obravnavanja klimatskih kriterijev kot podlago za izračunavanje višine izravnalnih plačil, je možno zaslediti šele v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Do tedaj se je ta element težavnostnih razmer (posredno preko nadmorske višine) večinoma obravnaval le kot eden izmed kriterijev za opredelitev območij z omejenimi dejavniki (LFA – Less Favoured Areas). Šele z uvajanjem t. i. registrov (katastrov) kmetijskih gospodarstev pa so bile izvedene tudi prve ocene vpliva klimatskih razmer kot omejitvenega dejavnika na kmetijsko pridelavo v LFA območjih. Primerljivo metodologijo točkovanja kmetijskih gospodarstev lahko zasledimo predvsem v izbranih agrarno ekonomskih raziskavah švicarskih in avstrijskih avtorjev.

V Švici je bil poskus natančnejšega vrednotenja razlik v pridelovalnih stroških in z njim povezana vzpostavitev registra (katastra) gorskih kmetij izveden že v začetku osemdesetih let (Bernhard, 1980). V njem so bili klimatski dejavniki ovrednoteni na osnovi posebne klimatske karte, na kateri je celotno ozemlje Švice regionalizirano na osnovi primernosti za kmetijsko pridelavo. Vzpostavljen je bil tudi poseben model za vrednotenje lokalnih klimatskih značilnosti.

V sosednji Avstriji je bilo tovrstno vrednotenje in posledično točkovanje gospodarstev na podlagi zelo podrobne metodologije tudi dejansko izvedeno in v praksi uveljavljeno s Programom razvoja podeželja 2000 – 2006 (Tamme, 2002). Vpliv klimatskih značilnosti je ovrednoten v okviru t. i. talno-klimatskega kriterija, izračunane točke pa so pripisane sedežu kmetijskega gospodarstva. Osnovo za izračun predstavljajo temperaturne vsote in povprečne 14-urne temperature v obdobju od aprila do avgusta.

Na ravni EU so se zaradi neenotnosti znotraj držav članic že v letu 2003 pričele pojavljati pobude za spremembo kriterijev, ki so znotraj LFA sheme opredeljevala t. i. druga območja z omejenimi dejavniki. Na osnovi teh pobud je bila izdelana posebna revizija obstoječega sistema, ki pa se je hkrati opredelila tudi do možnosti uporabe nekaterih izbranih metod za vrednotenje zemljišč kot mehanizma za vzpostavitev novih kriterijev (Eliasson, 2007). Izbrana izhodišča za opredelitev agrometeoroloških kazalnikov pri določanju OMD območij so bila v istem obdobju preučevana tudi v Sloveniji (Sušnik, 2008). V okviru skupne kmetijske politike EU so bile klimatske razmere kot skupina kriterijev z administrativno pravnega vidika dokončno uveljavljene v Uredbi (EU) št 1305/2013, ki v 32. členu določa opredeljuje glavne smernice za reformo območij z naravnimi in posebnimi omejitvami, ki niso gorska. Med osmimi t. i. biofizikalnimi kriteriji sta tudi dva klimatska (nizka temperatura in suhost), ki s pridelovalno tehnološkega vidika predstavljata enega od najpomembnejših dejavnikov za rast in višino pridelka kmetijskih rastlin (Eliasson, 2010, JRC, 2013).

V Sloveniji je bila vse do konca devetdesetih let višina plačil v glavnem opredeljena na osnovi razpoložljivega proračuna, razmerij v višini plačil v nekaterih drugih državah (Avstrija) ter ocenjene površine kmetijske zemlje po posameznih območjih. Šele z vstopom v EU je bila na podlagi posebne simulacije (Rednak in sod., 2003) izvedena prva diferenciacija plačil po težavnostnih območjih - na podlagi modelne simulacije različnih naravnih in obratoslovnih dejavnikov in posledičnega ugotavljanja razlik na ravni različnih ekonomskih kazalcev. Študija z

naslovom Metodologija za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil za območja z omejenimi dejavniki (OMD) (Cunder in sod., 2007) je predstavljala naslednji korak k objektivizaciji izravnalnih plačil.

K omejevalnim okoliščinam za kmetijstvo gotovo sodijo podnebni dejavniki. Zato je potrebno priključiti k območjem z OMD tudi tista, kjer so temperaturni razponi ali suša lahko omejevalni. Pri tem pa moramo imeti v mislih, da se podnebne razmere v zadnjem času bistveno spreminjajo.

Suša postaja značilnost evropskega podnebja in ni več omejena samo na Sredozemske regije. Površina s sušo prizadetih predelov v Evropi se je v zadnjih petnajstih letih podvojila in dosega več kot desetino ozemlja. Približno enak je tudi delež prizadetih Evropejcev. Nekateri gospodarski sektorji, vključno z gospodinjstvi, kmetijstvom, gozdarstvom, proizvodnjo energije, turizmom in rečno plovbo, občutijo občasno pomanjkanje vode. Zaskrbljujoče je, da so tudi padavinsko bogata območja ranljiva na sušo. Alpski svet, na primer, vse pogosteje občuti spremembe v hidrološkem krogu, kot so zmanjšanje količin snežnih padavin in ledeniških površin. Zaradi znatne gospodarske škode v Evropi je prišlo do ustanovitve Centra za upravljanje s sušo v JV Evropi (DMCSEE). Mnoge države v Evropi pa so že pripravile nacionalne akcijske programe (NAP), ki so usmerjeni tudi v trajnostni razvoj sušnih območij. Slovenija je bogata z vodnimi viri, a vsi podatki kažejo, da zaradi pomanjkanja padavin ali neugodne časovne razporeditve le teh, suša predstavlja tveganje tudi v Sloveniji. Slovenija porabi za odpravo posledic suše v kmetijstvu veliko sredstev in žal deluje na področju suš nekonistentno in brez dobro definiranih kompetenc. Imamo nepopolne podatkovne osnove in strokovne podlage, upravljanje s sušo je razpršeno, manjka primerna in dovolj kompleksna zakonodaja, ki bi upoštevala nove razmere zaradi spreminjanja podnebja in načinov upravljanja. Potrebujemo mnogo nadaljnjih aktivnosti, kot so priprava ustreznih strokovnih podlag, določitev sušnih sprožilcev, gradnja akumulacij in namakalnih sistemov, izboljššan nadzor in komunikacija (Pogačar in sod., 2014).

Evropa se je v prejšnjem stoletju segrela za skoraj 1 °C, kar je hitreje od svetovnega povprečja. Toplejše ozračje vsrka več vodne pare, vendar se novi vzorci padavin močno razlikujejo glede na regijo. Na kopnem v zmernih geografskih širinah se je izrazito zmanjšalo število hladnih dni, še zlasti so se zvišale minimalne nočne temperature zraka. V poletnem času se je povečalo število toplih noči. Navkljub globalnemu povečanju padavin, se je pogostnost suš povečevala, predvsem kot posledica spremenjene splošne cirkulacije zraka (Kajfež-Bogataj in sod., 2010).

Na evropskem nivoju so določene preliminarne izračune s klimatskimi kriteriji za OMD za obdobje 1975–2004 objavili Eliasson in sod. (2010). Kot kaže, večina Evrope z izjemo severa in izrazito gorskega sveta ne zadošča temperaturnemu kriteriju za OMD, pri katerem je rastna doba krajša od 180 dni.

Sušnik in Žust (2008) sta na Arsu za potrebe vmesne diskusije na Evropskem svetu po naročilu tedanjega MKGP izračune za Slovenijo pripravili za določen nabor glavnih meteoroloških postaj za obdobje 1961–2007. Tedaj so se kazale težave že pri osnovnih definicijah kriterijev. Izkazalo se je, da dolžina rastne dobe v Sloveniji za večino nižinskih kmetijskih pridelovalnih območij ni omejevalni dejavnik glede na mejne vrednosti. Pri analizi vsot učinkovitih temperatur zraka sta ugotovili, da so tudi območja v hribovitih predelih (med 600 in 1000 m nadmorske višine) nad mejnimi vrednostmi. Navajata, da so za naše razmere meje temperaturnih indikatorjev preostre.

Kajfež-Bogataj in sod. (2010) so se že ukvarjali z vplivom podnebnih sprememb na agrometeorološke kazalce, in sicer s spremembami povprečne, minimalne in maksimalne temperature zraka, števila hladnih, toplih in vročih dni, akumuliranih vsot učinkovitih temperatur zraka, spremenjenega tveganja zaradi pomladanske pozebe, povečane evapotranspiracije. Pri tem je šlo še za bazno obdobje 1961–1990 in primerjavo z obdobjem 1991–2007. To bazno obdobje

načeloma zaradi izrazitih podnebnih sprememb ni več aktualno, nujni so preračuni za zadnje tridesetletje (1981–2010).

Z naraščanjem temperature zraka je povezano naraščanje števila vročih (maksimalna temperatura enaka ali nad 30 °C) in toplih dni (maksimalna temperatura enaka ali nad 25 °C) ter upadanje števila hladnih dni (minimalna temperatura pod 0 °C). Za fenološki razvoj rastlin je ključnega pomena, da je dovolj hladnih dni, preveliko število toplih ali celo vročih dni pa deluje stresno (Kajfež-Bogataj in sod., 2010).

Izračuni potencialne evapotranspiracije za Slovenijo za zadnjih 40 let na primer kažejo, da se leta povsod po Sloveniji povečuje, najbolj na zahodu (nad 15 %) in SV (15-20 %). Vsi izračuni kažejo povečevanje vodnega primanjkljaja in s tem tudi števila sušnih dni v vegetacijskem obdobju. Še večji problem od sprememb povprečij pa predstavlja spreminjanje variabilnosti pojava sušnih dni. To lahko prinese veliko večje izzive pri soočanju s problemi, povezanimi z vodo, ne le v kmetijstvu, pač pa tudi pri hidroelektrarnah, vodnih virih in njihovi uporabi, morda celo zdravju ljudi (Pogačar in Kajfež-Bogataj, 2008).

Kot prikazuje Sušnikova (2014), je predvsem po letu 2000 povprečna poletna meteorološka vodna bilanca (razlika med količino padavin in potencialno evapotranspiracijo) v več letih izrazito negativna, kar predstavlja sušo na nacionalnem nivoju.

Prve poskuse obravnavanja klimatskih kriterijev kot podlago za izračunavanje višine izravnalnih plačil, je možno zaslediti šele v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Do tedaj se je ta element težavnostnih razmer (posredno preko nadmorske višine) večinoma obravnaval le kot eden izmed kriterijev za opredelitev območij z omejenimi dejavniki (LFA – Less Favoured Areas). Šele z uvajanjem t. i. registrov (katastrov) kmetijskih gospodarstev pa so bile izvedene tudi prve ocene vpliva klimatskih razmer kot omejitvenega dejavnika na kmetijsko pridelavo v LFA območjih. Primerljivo metodologijo točkovanja kmetijskih gospodarstev lahko zasledimo predvsem v izbranih agrarno ekonomskih raziskavah švicarskih in avstrijskih avtorjev.

V Švici je bil poskus natančnejšega vrednotenja razlik v pridelovalnih stroških in z njim povezana vzpostavitev registra (katastra) gorskih kmetij izveden že v začetku osemdesetih let (Bernhard, 1980). V njem so bili klimatski dejavniki ovrednoteni na osnovi posebne klimatske karte, na kateri je celotno ozemlje Švice regionalizirano na osnovi primernosti za kmetijsko pridelavo. Vzpostavljen je bil tudi poseben model za vrednotenje lokalnih klimatskih značilnosti.

V sosednji Avstriji je bilo tovrstno vrednotenje in posledično točkovanje gospodarstev na podlagi zelo podrobne metodologije tudi dejansko izvedeno in v praksi uveljavljeno s Programom razvoja podeželja 2000 – 2006 (Tamme, 2002). Vpliv klimatskih značilnosti je ovrednoten v okviru t. i. talno-klimatskega kriterija, izračunane točke pa so pripisane sedežu kmetijskega gospodarstva. Osnovo za izračun predstavljajo temperaturne vsote in povprečne 14-urne temperature v obdobju od aprila do avgusta.

Na ravni EU so se zaradi neenotnosti znotraj držav članic že v letu 2003 pričele pojavljati pobude za spremembo kriterijev, ki so znotraj LFA sheme opredeljevala t. i. druga območja z omejenimi dejavniki. Na osnovi teh pobud je bila izdelana posebna revizija obstoječega sistema, ki pa se je hkrati opredelila tudi do možnosti uporabe nekaterih izbranih metod za vrednotenje zemljišč kot mehanizma za vzpostavitev novih kriterijev (Eliasson, 2007). Izbrana izhodišča za opredelitev agrometeoroloških kazalnikov pri določanju OMD območij so bila v istem obdobju preučevana tudi v Sloveniji (Sušnik, 2008). V okviru skupne kmetijske politike EU so bile klimatske razmere kot skupina kriterijev z administrativno pravnega vidika dokončno uveljavljene v Uredbi (EU) št 1305/2013, ki v 32. členu določa opredeljuje glavne smernice za reformo območij z naravnimi in

posebnimi omejitvami, ki niso gorska. Med osmimi t. i. biofizikalnimi kriteriji sta tudi dva klimatska (nizka temperatura in suhost), ki s pridelovalno tehnološkega vidika predstavljata enega od najpomembnejših dejavnikov za rast in višino pridelka kmetijskih rastlin (Eliasson, 2010, JRC, 2013).

V okviru preučevanja vpliva klimatskih razmer na kmetijsko pridelavo v zadnjem obdobju tako v strokovni kot tudi znanstveni literaturi absolutno prevladujejo prispevki s področja klimatskih sprememb in njihovih posledic na potencialni obseg pridelave. Kako bodo klimatske spremembe v prihodnosti vplivale na višino pridelkov, postaja eno od osrednjih strateških vprašanj, s katerim se ukvarjajo številni znanstveniki. Lobell in Field (2007) trdita, da pri šestih glavnih globalnih kulturah dva klimatska dejavnika - vsota temperatur v rastni dobi in padavine, pojasnjujeta več kot tretjino vseh medletnih odstopanj v višini pridelka. Gledano geografsko so za slovensko kmetijstvo pomembne predvsem raziskave s področja srednje in južne Evrope. To območje je bilo tako predmet preučevanja vplivov klimatskih sprememb na kmetijstvo v okviru evropskega projekta ADAGIO (Adaptation of Agriculture in European Regions at Environmental Risk under Climate Change), v katerem niso bili predstavljeni zgolj scenariji in rezultati prihodnjega razvoja pač pa tudi že razvidne posledice, ki jih prinašajo podnebne spremembe (Eitzinger, 2009). V okviru srednje Evrope se je v okviru različnih raziskovalnih skupin tudi kasneje nadaljevalo preučevanje vpliva klimatskih sprememb, predvsem z vidika regionalnih razlik (Eitzinger in sod., 2013). V istem obdobju so se izvajale tudi številne raziskave, ki so preučevale vplive klimatskih sprememb na višino pridelka posameznih kultur, predvsem žit (ozimna pšenica, jari ječmen). V to skupino prispevkov sodijo študije na ravni centralne Evrope (Thaler in sod., 2012), Panonske nižine (Lalić in sod., 2013) in Češke republike (Trnka in sod., 2012).

Podnebne spremembe kot pomemben dejavnik za nadaljnji razvoj kmetijstva so v istem časovnem obdobju tako na strateško razvojni kot tudi raziskovalni ravni stopile v ospredje tudi v Sloveniji. Agencija za okolje (ARSO) je skupaj z strokovnjaki Biotehniške fakultete že leta 2003 pripravila študijo, ki je obravnavala celoten spekter možnih vplivov spremenjene klime na kmetijstvo (ARSO, 2003). Poleg dviga temperature in večje vsebnosti CO₂ v ozračju bodo na večjo ranljivost kmetijstva v Sloveniji pomembno vplivali tudi ekstremni vremenski pojavi (suše, neurja, poplave, toča, pozebe) (Kajfež, 2005).

Pomemben del agrometeoroloških raziskav v zadnjem obdobju je namenjen modeliranju, ki bi prispevalo k boljšemu poznavanju razmerij med kmetijskimi rastlinami in okoljem, hkrati pa tudi omogočilo učinkovitejše napovedovanje produktivnosti kmetijskih rastlin (višine pridelka) ob različnih podnebnih danostih. Razviti so bili številni modeli (APES, CERES, CROPSYST, DAISY, DSSAT, FASSET, HERMES, MONICA, STICS, WOFOST..), ki tvorijo t. i. skupino CYW – cropyield-weather models. Z vsebinskega vidika so pomembne tudi primerjalne študije, ki ocenjujejo višino potencialnega pridelka pri posameznih poljščinah v odvisnosti od klimatskih značilnosti. Na primeru ozimne pšenice je bila tako izvedena primerjalna simulacija z uporabo osmih modelov (Palosuo, 2011) ter na ozimnem ječmenu simulacija z uporabo devetih modelov (Rötter R. in sod., 2012). S pomočjo modela CERES je bil analiziran vpliv ekstremnih vremenskih pojavov na višino pridelka pšenice in koruze (Lalić in sod. 2014).

Možnost uporabe nekaterih modelov je bila preverjana tudi na primeru kmetijske pridelave v Sloveniji. V okviru teoretične predstavitve modela WOFOST in primera njegove praktične uporabe pri izračunu vodne bilance za koruzo, avtorici (Pogačar, Kajfež., 2009) opozarjata na pomen predhodnega umerjanja oziroma kalibriranja, kjer pa pogosto nastopi problem pomanjkanja ustreznih meritev. Na podlagi pričakovanih klimatskih sprememb je bil isti model uporabljen pri simulaciji pridelka koruze s posebnim poudarkom na pričakovanih klimatskih

spremembah (Ceglar, Kajfež, 2012). Z vidika prevladujočega deleža v rabi kmetijskih zemljišč, je za Slovenijo (še posebej pa za OMD območja), preučevanje vpliva klimatskih dejavnikov na višino pridelka na travinju izjemnega pomena. V raziskavi, kjer je bil za modeliranje vpliva vremena in podnebja na rast in pridelek travne ruše uporabljen model LINGRA je bilo ugotovljeno, da je ta primeren za nadaljnje delo, ne pa še za operativno rabo (Pogačar, 2015).

Z vidika napovedovanja višine pridelka so pomembni tudi napovedni modeli MARS, ki jih redno pripravlja in objavlja JRC. Pomembni so tako z vidika ocene skupne pridelave na ravni EU kot tudi na ravni posameznih držav članic in predstavljajo pomemben mehanizem za izvajanje Skupne kmetijske politike (JRC, EC, 2006). V povezavi z demografsko problematiko in preskrbo s hrano je posebno študijo, ki vsebuje tudi obsežen pregled metodologije za spremljanje produktivnosti in določanja višine pridelkov za posamezne poljščine, pripravila Organizacija za prehrano in kmetijstvo pri ZN (FAO, 2015).

Razen simulacij, povezanih z aktualnimi in pričakovanimi klimatskimi spremembami, so v literaturi predstavljeni tudi drugi modeli za ocenjevanje višine pridelka. Van Ittersum in sod. (2013) so v svojem prispevku - pregledu različnih analiz globalne in lokalne produktivnosti pri pridelavi kmetijskih rastlin, pripravili tudi pregled različnih konceptov in metod za ocenjevanje višine pridelka. Kot poudarjajo nekateri avtorji se optimiranje višine pridelka za doseganje prehranske varnosti ne sme izvajati na račun degradacije okolja (van Wart in sod. 2013). Na osnovi obsežnih podatkovnih baz iz 24 evropskih držav (25 regij) je bila izvedena analiza vpliva različnih klimatskih razmer na višino pridelka za 7 kmetijskih kultur (jaro in ozimno pšenico, jari in ozimni ječmen, oljno ogrščico krompir in sladkorno peso) (Peltonen in sod. 2010).

Poleg temperaturnega režima je predvsem vodna bilanca tal tisti klimatski dejavnik, ki najbolj neposredno vpliva na višino pridelka. Raven spreminjanja meteorološke vodne bilance se v okviru okoljskih raziskav redno spremlja s strani evropske okoljske agencije (EEA, 2012), z globalnega vidika pa tudi FAO (2012). Med številnimi simulacijami vpliva vodne bilance v tleh jih je kar nekaj izdelanih za najbolj razširjene poljščine npr. pšenico in koruzo (Raes in sod., 2006,).

Glede na to, da se je v zadnjih 60 letih suša Slovenija kar 18 krat soočala s pojavi negativne vodne bilance v tleh in posledično sušo se temu primerno povečuje tudi število študij na to temo v Sloveniji (Ipavec in Kajfež, 2008 ; Sušnik, 2014). Z uporabo enostavne vodne bilance je bil na področju Slovenije za primer koruze v obdobju 1961-2010 preizkušen tudi vodno bilančni model WinISAREG (Sušnik, 2012)

Za smotrnejše prilagajanje kmetijskih rastlin na vodno bilanco so izrednega pomena tudi fenološki podatki. Kar nekaj raziskav v preteklosti se je ukvarjalo z obravnavo fenoloških faz posameznih rastlin, med njimi tudi tistih, ki so kot reprezentanti vključeni v model ovrednotenje vpliva klimatskih razmer kot omejitvenega dejavnika na stroške kmetijske pridelave (Sušnik, 1994 ; Zrnec, 1994). Obsežni nizi fenoloških podatkov so zbrani tudi v najnovejši publikaciji, ki jo je pripravila Agencija za okolje (ARSO, 2015).

Metode dela in material

Opis izračuna klimatskih kriterijev

Klimatski kriteriji so določeni tako, da zagotavljajo potrebno toploto za razvoj poljščin in da določijo preveč suhe razmere. Kriterij nizkih temperatur (dolžina rastne dobe in vsote efektivnih temperatur zraka) je pomemben s kmetijskega vidika, ker nizke temperature omejujejo rast in razvoj preko vpliva na pomembne fiziološke procese, kot sta na primer fotosinteza in pojavljanje listov. Nizke temperature so definirane kot pogoj, pri katerem je preživetje rastlin ali njihova produktivnost omejena s temperaturami, ki niso zadostne za optimalno rast in razvoj. Kriterij suhosti pa je ob daljših obdobjih brez dežja še pomembnejši omejitveni dejavnik za rast in razvoj kmetijskih kultur.

Klimatski omejitveni dejavniki so povzeti po dokumentu Updated common bio-physical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe (JRC, 2013). Potrebno je bilo preučiti ali so predlagani izračuni primerni in izvedljivi za Slovenijo, primerjati različne načine izračuna in pripraviti izračune za sorodne klimatske parametre, ki v Sloveniji pomenijo veliko omejitev za kmetijstvo.

V projekt so vključeni tisti klimatski parametri, za katere je nujno potrebno določiti, kakšno dodatno obremenitev predstavljajo pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji. To so:

- dolžina rastne dobe,
- vsote efektivnih temperatur zraka za rastno sezono,
- temperaturni pragovi,
- slana ali pozeba,
- število hladnih dni,
- število ledenih dni,
- število toplih dni,
- število vročih dni,
- suhost.

Podrobnejši pregled klimatoloških spremenljivk in opisov njihovih izračunov je zbran v Preglednica 3.

Preglednica 3: Pregled klimatoloških spremenljivk z opisi za izračune.

RASTNA DOBA in VSOTE EFEKTIVNIH TEMPERATUR ZRAKA		
<p>a) Dolžina rastne dobe</p> <p>Definicija JRC: Začetek rastne dobe (spomladanski prag) je določen s petim dnevom, ko pet zaporednih dni zadostuje pogoju, da je povprečna dnevna temperatura zraka strogo nad 5 °C. Konec (jesenski prag) pa na peti dan, ko je vsaj pet zaporednih dni povprečna dnevna temperatura zraka strogo pod 5 °C.</p> <p>Definicija ARSO: Spomladanski prag nastopi prvi dan vsaj 6 dni dolgega intervala s povprečno temperaturo zraka, večjo od temperature praga po koncu zadnjega vsaj 6 dni dolgega intervala s povprečno temperaturo zraka manjšo od temperature praga. Jesenski prag nastopi prvi dan prvega 6 dnevnega intervala s povprečno temperaturo zraka, manjšo od temperature praga.</p>		<p>REZULTAT: število dni v rastni dobi</p> <p>MEJA: 180 dni</p>
<p>b) Vsote efektivnih temperatur zraka za rastno sezono</p> <p>Akumulirane dnevne povprečne temperature zraka (efektivne temperature) nad temperaturnim pragom 5 °C.</p>		<p>REZULTAT: vsota efektivnih temperatur zraka nad 5 °C</p> <p>MEJA: 1500 °C / dan</p>
SLANA		
<p>$T_{\min} \leq 0 \text{ °C}$</p>	<p>$T_{\min} \leq 0 \text{ °C}^*$</p> <p>od začetka vegetacijske dobe, ki je določen s pogojem pri točki 1a.</p>	<p>REZULTAT: število dni s slano v rastni dobi</p>
ŠTEVILO SPECIFIČNIH DNI		
<p>a) število hladnih dni b) število ledenih dni c) število toplih dni č) število vročih dni</p>	<p>a) $T_{\min} < 0,0 \text{ °C}$ b) $T_{\max} < 0,0 \text{ °C}$ c) $T_{\max} > 25,0 \text{ °C}$ d) $T_{\max} > 30,0 \text{ °C}^{**}$</p>	<p>REZULTAT: število hladnih, ledenih, toplih in vročih dni</p>
SUHOST		
<p>Sušni indeks (AI)</p>	<p>$AI = \text{padavine} / \text{potencialna evapotranspiracija}^{***}$</p>	<p>REZULTAT: število suhih dni</p> <p>MEJA: $AI < 0,5$</p>

* Poleg slane smo preučili tudi nastop fenološke faze cvetenja domače češplje.

** Poleg števila vročih dni smo dodatno preverjali tudi dni z vročinskim stresom, ko je dnevna maksimalna temperatura zraka vsaj 35 °C.

*** Poleg indeksa AI smo dodatno preverjali vodno bilanco, določeno kot razliko med padavinami in potencialno evapotranspiracijo.

Dolžina rastne dobe in vsote efektivnih temperatur zraka

Navodila (JRC, 2013) določajo, da se za vsako leto izračuna dolžino rastne dobe, to pomeni število dni, ko je povprečna dnevna temperatura zraka nad 5 °C. Vsote efektivnih temperatur zraka določimo tako, da v celem letu seštejemo presežke povprečne dnevne temperature zraka nad bazno temperaturo 5 °C. Natančneje, začetek rastne dobe je določen s petim dnevom, ko pet zaporednih dni zadostuje pogoju, da je povprečna dnevna temperatura zraka nad 5 °C. Obratno pa je konec določen na peti dan, ko je vsaj pet zaporednih dni povprečna dnevna temperatura zraka pod 5 °C.

Na Agenciji RS za okolje (ARSO) pa je definicija za doseganje temperaturnega praga drugačna. Spomladanski prag nastopi prvi dan vsaj 6 dni dolgega intervala s povprečno temperaturo zraka, večjo od temperature praga po koncu zadnjega vsaj 6 dni dolgega intervala s povprečno temperaturo zraka manjšo od temperature praga. Jesenski prag nastopi prvi dan prvega 6-dnevnega intervala s povprečno temperaturo zraka, manjšo od temperature praga.

Definiciji se razlikujeta za en dan v dolžini zahtevanega intervala in v dnevu, na katerega nastopi temperaturni prag (pri JRC je to zadnji dan intervala, pri ARSO pa prvi dan). Dodatno ARSO upošteva možnost zgodnje-spomladanskih otoplitev, ki jih ne smemo upoštevati kot začetek rastne dobe, ko se na primer za 6 dni ozračje ogreje, sledi pa še več kot 6-dnevna ohladitev.

Metodi smo med seboj primerjali, saj je za določanje OMD nujna metoda JRC, sicer pa je v redni uporabi metoda ARSO. Dobljene vrednosti smo primerjali z mejami za OMD. Ostro omejujoča je vsota efektivnih temperatur zraka, manjša kot 1500 °C, ali dolžina rastne dobe, krajša od 180 dni.

Dodatno moramo upoštevati medletno variabilnost meteoroloških razmer, zato je potrebno uporabiti verjetnostni pristop. Predlagano je (JRC, 2013), da uporabimo pristop 80 %/20 %. Na primer, če v 7 ali več letih od obravnavanih 30 prag nizkih temperatur ni dosežen, se območje uvrsti kot omejeno z nizkimi temperaturami. Izračuni še niso bili opravljeni za nova 30-letna obdobja (1981–2010) in čeprav kaže iz dosedanjih objav, da je kriterij nizkih temperatur za Slovenijo preoster, je potrebno dosledno opraviti izračune in upoštevati verjetnostni račun.

Izračunali smo tudi, kdaj se rastna doba začenja in končuje glede na druge temperaturne pragove (0, 8 in 10 °C).

Slana, število hladnih in ledenih dni

Slovensko kmetijstvo večkrat prizadenejo nizke temperature zraka. V ta namen smo preverili še različne temperaturne pragove za začetke rastne dobe, slano, število hladnih in ledenih dni. Vse omenjeno lahko kritično vpliva na rast in razvoj rastlin. Slano določamo glede na temperaturni prag 0 °C. Izračunali smo število dni, ko je v rastni dobi povprečna dnevna temperatura zraka negativna. Za določanje slane smo torej vzeli dva pogoja:

1. Najnižja dnevna temperatura zraka mora biti manjša ali enaka 0 °C ($T_{\min} \leq 0 \text{ °C}$).
2. Začetek opazovanj slane je definiran z začetkom rastne dobe ($T_{\text{prag}} = 5 \text{ °C}$), konec pa s koncem junija.

Hladni dnevi so dnevi, ko se najnižja dnevna temperatura zraka spusti pod ledišče. Ledeni dnevi so dnevi, ko se temperatura zraka ves dan ne dvigne nad ledišče (smiselno samo v začetku rastne dobe).

Fenološki razvoj

Dodatno smo analizirali cvetenje domače slive, čeprav to ni bilo med zastavljenimi cilji, a se je med raziskavo pokazalo, da lahko rezultati pripomorejo k razumevanju stanja okolja v Sloveniji. S fenološkimi podatki zgodnjih faz slive smo skušali poiskati povezavo med zamikom fenološke faze s temperaturo zraka in nadmorsko višino.

Suhost

V kontekstu evropske kmetijske politike in območij z omejenimi dejavniki za pridelavo je primanjkljaj vlage v tleh definiran kot lastnost tal s številom dni v rastni sezoni (definirani s temperaturnimi pragi), za katere količina padavin in razpoložljive vlage v tleh v primerjavi z referenčno evapotranspiracijo ni zadostna, da rastline napredujejo s produkcijskim ciklom. Na sušnejših območjih je kmetijstvo precej omejeno z možnostmi glede poljščin in z nižjim pridelkom.

Obstaja sicer veliko različnih kazalnikov suše, vsak s svojimi prednostmi in omejitvami. Večinoma so zasnovani na osnovnem setu parametrov: temperatura zraka, padavine, potencialna evapotranspiracija. Za izračun OMD mora biti sušni kazalnik preprost za izračun in temeljiti na osnovnih parametrih, ki so v večini najboljše dostopni. Ker naj bi prikazal splošne ovire pri kmetijski produkciji in ne specifičnih značilnosti posameznih kultur, je bil kot dober kandidat izbran UNEP kazalnik sušnosti (JRC, 2013).

V sušnejših krajih je pri stanju vode v tleh glavno podnebje. Posledično lahko uporaba klimatsko vezanih kazalnikov zagotavlja ustrezen pristop k določanju sušnih območij na precej enostaven način. Kazalniki suhosti predstavljajo mero za sušni stres na določenem območju. Njihov glavni namen je razmejiti območja glede na različno stopnjo sušnega stresa. Za izračune OMD je izbran UNEP kazalnik sušnosti AI, ki je določen kot razmerje med letno količino padavin in letno potencialno evapotranspiracijo: $AI = P/PET$ (JRC, 2013). Za območja z OMD veljajo tista, pri katerih so vrednosti AI pod 0,5. V takih razmerah se lahko omogoči normalen pridelek le z namakanjem.

Referenčna evapotranspiracija je po FAO definirana kot količina vode, ki izhlapi iz površine tal, ki jih pokriva ekstenzivna travna ruša visoka 0,12 m, z albedom 0,23 in konstantno površinsko upornostjo 70 s/m. Površina je zelena, dobro preskrbljena z vodo in enakomerno pokriva celotna tla. Potencialna evapotranspiracija je zmožnost atmosfere, da odstrani določeno količino vode iz tal, poraščenih s poljubno rastlino, pri neomejeni količini vode v tleh. Meritev v Sloveniji ni, zato ima izbira dobre računske metode še poseben pomen. Priporočena je uporaba Penman-Monteithove metode (Allen in sod., 1998), ki je tudi za Slovenijo že večkrat preizkušena in je v stalni uporabi na ARSO.

Pri izračunih sušnosti moramo prav tako upoštevati načelo verjetnosti. Zagotoviti je potrebno vsaj 30-letni niz podatkov, nato pa ponovno velja pravilo, da če je prag sušnosti presežen v več kot 20 % let, se območje uvrsti med območja z OMD.

Priporočamo še pregled in analizo nekaterih drugih kazalnikov sušnosti, ki so v Sloveniji že v uporabi. To so predvsem percentili padavin, standardiziran indeks sušnosti SPI, meteorološka vodna bilanca (razlika med padavinami in potencialno evapotranspiracijo). V raziskovalni nalogi smo za primerjavo analizirali meteorološko vodno bilanco.

Število toplih in vročih dni ter vročinski stres

Topli dnevi so dnevi, ko temperatura zraka doseže ali celo preseže 25 °C, vroči dnevi pa dnevi, ko temperatura zraka doseže ali celo preseže 30 °C. Vročinski stres smo definirali v tistih dneh, ko je najvišja dnevna temperatura zraka dosegla vsaj 35 °C. Že v preteklih letih je bila predlagana meja za OMD zaradi vročinskega stresa vsaj 10 dni, ko je dnevna maksimalna temperatura zraka višja od 35 °C. Glede na tako mejo tudi vročinski stres v Sloveniji do leta 2008 ni bil omejevalni dejavnik (Sušnik in Žust, 2010). Upoštevati pa moramo podnebne spremembe in s tem dviganje temperature zraka, ki lahko povzroči nove razmere. V zadnjih letih je bilo na kmetijskih rastlinah opažene veliko škode zaradi vročinskega stresa.

Statistična analiza

Osnovna statistična analiza je bila predpisana s strani JRC. Izračunali smo povprečne vrednosti obravnavanih spremenljivk v 30-letnem obdobju in medletno variabilnost, izraženo v številu let, ko je vrednost spremenljivke pod določenim pragom. Dodatno smo za izbranih sedem postaj pogledali časovne vrste spremenljivk, da bi dobili vpogled, ali obstaja trend ali jih lahko obravnavamo kot stacionarne ter da smo primerjali izračune po metodologiji JRC in ARSO. Izračunali in prikazali smo drseče sredine reda 10, s katerimi smo želeli preveriti, ali se v časovni vrsti kaže prisotnost trenda. V tem primeru se moramo namreč zavedati, da se povprečje v obravnavanem obdobju spreminja, kar pomeni, da so rezultati metod, ki temeljijo samo na povprečju, pristranski.

Prostorska interpolacija za pripravo kart

Meritve in dodatni izračuni izvedenih spremenljivk so predstavljali osnovo za izdelavo algoritma za prostorsko interpolacijo izbranih osnovnih in izvedenih klimatoloških spremenljivk. Prostorska interpolacija predstavlja zaradi redke mreže klimatoloških postaj osrednji raziskovalni problem, saj je pri interpolaciji potrebno upoštevati predvsem parametre povezane z razgibanostjo reliefa v Sloveniji. Velik problem torej predstavljajo manjkajoči podatki v nizu meritev (bodisi zaradi izpada bodisi zaradi ukinitve postaje ...).

Karte pripravljamo s pomočjo statističnih metod prostorske interpolacije, ki temeljijo na statistični analizi prostorskih podatkov in statističnem modeliranju porazdelitve spremenljivk v prostoru. Uporabili smo metodo splošnega kriginga z upoštevanjem nadmorske višine, ki je implementirana v geostatističnem programskem paketu GSTAT. Ob manjšem številu postaj se pojavi vprašanje reprezentativnosti tovrstne prostorske interpolacije podatkov na območju Slovenije. Slike prostorske interpolacije so pripravljene s pomočjo programa ArcGIS.

Seštevanje kart

Po prostorski interpolaciji klimatoloških spremenljivk vsot efektivnih temperatur zraka, rastne dobe, poletne vodne bilance, števila hladnih in vročih dni ter začetka cvetenja domače češplje smo definirali mejne vrednosti za posamezno spremenljivko, s pomočjo katerih smo določili območja, ki spadajo med OMD in tista, ki v to kategorijo ne sodijo. Pri vsotah efektivnih temperatur zraka in rastni dobi je bila meja predpisana s strani JRC (JRC, 2013), pri ostalih spremenljivkah smo mejo določili glede na literaturo in strokovno znanje.

Meja za poletno vodno bilanco je bila določena na 0 mm, saj v poletnem času negativna vodna bilanca pogosto pomeni sušo, ki je omejujoč delavnik v kmetijstvu. Število vročih dni smo omejili na največ 10 dni v letu, saj večje število pomeni povečan vročinski stres in sušo. Število hladnih dni smo omejili na največ 135 dni v celem letu z namenom, da zajamemo tudi pozne spomladanske pozebe, ki se lahko pojavijo na posameznih lokacijah vezanih na relief. Začetek cvetenja domače češplje je bil s podobnim razlogom omejen na najkasneje 120. dan v letu (1. maj). Ocenili smo, da je to najkasnejši datum, ko pridelava še ni omejena zaradi prepoznega cvetenja.

Območja, kjer je presežek meje pomenil slabše pogoje, smo označili z 1, ostala pa z 0. Tako so na primer območja z negativno poletno vodno bilanco dobila oznako 1, območja s pozitivno poletno vodno bilanco pa 0. Karte smo nato tudi prekrili in sešteli. Naprej smo sešteli karti za vsoto efektivnih temperatur zraka in rastne dobe, karti za število hladnih dni in začetek cvetenja domače češplje ter karti za poletno vodno bilanco in število vročih dni. Nadalje smo sešteli karte za vsote efektivnih temperatur zraka, rastno dobo, število hladnih dni in začetek cvetenja domače češplje. Tako smo dobili nove lestvice: 0 – ni negativnega vpliva klimatskega dejavnika, 1 – negativni vpliv enega klimatskega dejavnika, 2 – negativni vpliv dveh klimatskih dejavnikov, 3 – negativni vpliv treh klimatskih dejavnikov, 4 – negativni vpliv štirih klimatskih dejavnikov.

Ekonomsko ovrednotenje vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov na stroške kmetijske pridelave

Pregled obsežne domače in tuje literature s številnimi raziskavami ter analiza raziskave agrometeoroloških podatkov iz prvega dela projekta so nam služil kot podlaga za izbor tistih klimatskih kriterijev, ki najpomembneje vplivajo na kmetijsko pridelavo in kvantificiranje njihovega vpliva na pridelavo različnih kmetijskih rastlin.

Rezultati iz tujih in domačih raziskav nam žal niso dali vseh potrebnih informacij, ki bi nam v celoti omogočile pripravo kvantitativnih podlag za zanesljivo ekonomsko oceno vpliva klimatskih razmer kot omejitvenega dejavnika kmetijske pridelave za vse kmetijske rabe. Poleg relativno malo raziskav neposrednega vpliva klimatskih dejavnikov na rast in razvoj kmetijskih pridelkov v Sloveniji se v zadnjih desetletjih srečujemo tudi z vse večjimi podnebnimi spremembami, ki pomembno vplivajo (negativno in pozitivno) tudi na možnost in uspešnost pridelave posameznih kmetijskih pridelkov na območjih z omejenimi dejavniki in tudi na območjih, kjer ti dejavniki v preteklosti niso bili omejujoči za kmetijsko pridelavo.

Izbor klimatoloških spremenljivk

Pri oceni vpliva klimatoloških spremenljivk na proizvodno tehnične značilnosti kmetijske pridelave smo se omejili na dolžino rastne dobe in vsoto efektivnih temperatur zraka ter vodno bilanco.

Dolžina rastne dobe in vsota efektivnih temperatur zraka pri različnih temperaturah praga nam je služila za uvrstitev kmetijskih rastlin v določena pridelovalna območja in njihov vpliv na rast in razvoj kmetijskih rastlin in velikost pridelka. Vodna bilanca v rastni dobi (med drugim v Črepinšek in sod., 2002) je pomemben omejujoč dejavnik kmetijske pridelave, ki ima skupaj z lastnostmi tal velik vpliv na vodno bilanco tal (Pogačar in Kajfež-Bogataj, 2008; Turk in sod., 2000, Sušnik in sod., 2002, Sušnik in Gregorič, 2015, Valher, 2015), ki v rastni dobi ključno

vpliva na doseganje potencialnih pridelkov v določenih pridelovalnih območjih in je lahko pomemben omejujoč dejavnik kmetijske pridelave.

Pri izboru meteoroloških parametrov je zelo pomembna raziskanost njihovega vpliva na proizvodno tehnične značilnosti kmetijske proizvodnje v slovenskih ali vsaj v razmerah s podobnimi talnimi in klimatskimi razmerami, saj je brez ustrezno kvantitativno določenih vplivov na proizvodnje parametre nemogoče zanesljivo oceniti ekonomske kazalce za kmetijsko pridelavo v tako raznolikih klimatskih in talnih razmerah kot so slovenske.

Izbor kmetijskih pridelkov

V skladu z metodološkimi izhodišči, ki smo jih uporabili že pri pripravi modela za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil za območja z omejenimi dejavniki (Cunder, 2007), smo tudi pri vrednotenju vpliva klimatskih omejitvenih dejavnikov v modelu analizirali dve osnovni vrste rabe kmetijskih zemljišč (njive in trajne travnike).

Za njive smo glede na zastopanost v slovenskem kolobarju (Zagorc in sodelavci, 2015) izbrali reprezentante najpomembnejših kultur (pšenica kot predstavnik ozimnega žita, kuruza za zrnje tudi kot predstavnik za kuruza za siliranje in sejano travinje kot predstavnik trav, detelj, lucerne in njihovih mešanic na njivah). Ker se s spreminjajočimi klimatskimi razmerami spreminja izbor kultur, s tem pa tudi njihova zastopanost v kolobarju, smo v okviru te naloge opredelili mejne vrednosti za uspevanje posameznih kultur in velikosti pridelkov.

Pri trajnem travinju v Sloveniji praktično ni mogoče govoriti o absolutnih naravnih omejitvah, saj se travinje pojavlja v vseh vegetacijskih pasovih. Najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na velikost pridelka, so, kot je proučeval že Korošec (1975) in kasneje tudi mnogi raziskovalci (npr. Čop, 2006) in drugi navedeni v pregledu literature v Cunder (2007a), talne lastnosti in padavinski režim različnih pridelovalnih območij. V odvisnosti od temperaturnih razmer pa se seveda spreminja vegetacijska doba in z njo tudi velikost pridelka trajnih travnikov. Za to kmetijsko rabo smo v tej raziskavi upoštevali spravilo krme v obliki sena.

V dodatnih izračunih k predhodni študiji (Cunder, 2007) smo v letu 2009 za trajne nasade izhajali iz predpostavke, da je prevladujoč omejitveni dejavnik pri pridelavi sadja in grozdja, ki najpomembneje vpliva na stroške pridelave, nagib in z njim povezani dodatni stroški izvedbe agrotehničnih ukrepov. Omejitvenih dejavnikov klime in tal takrat nismo upoštevali, saj smo izhajali iz predpostavke, da se sadje in grozdje kot kmetijska pridelka z visoko delovno intenzivnostjo pridelujeta le v razmerah, ki so primerne za njihovo pridelavo in ne predstavljajo ovire pri doseganju zadostnih količin in kakovosti pridelka. Tudi v tokratni raziskavi smo izhajali iz te predpostavke, saj smo poleg tega našli zelo malo dostopnih raziskav, ki bi poglobljeno proučevale vplive klimatski razmer na rast in pridelek v trajnih nasadih (Cegljar in sod., 2008, Štampar, 2006, Vršič in Lešnik, 2001).

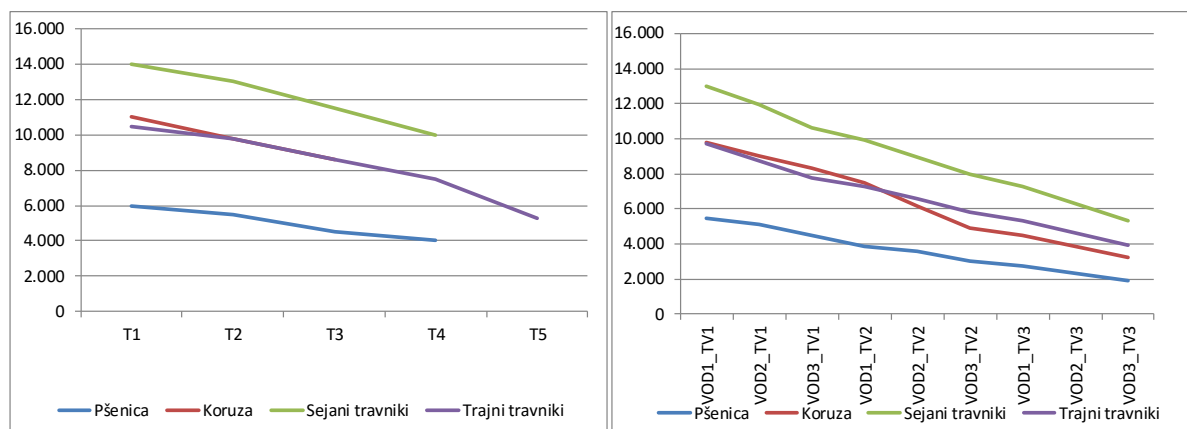
Določitev višine pridelka

Kot izhaja iz pregleda navedene literature in virov obstajajo različni pristopi za ocenjevanje pridelka, ki se v zadnjih tridesetih in več letih uporabljajo tako pri ocenjevanju vplivov podnebnih sprememb na kmetijsko pridelavo kot tudi pri ocenah potencialnih pridelkov v različnih regijah, ki bi zagotovili zadostno količino hrane za prehrano hitro naraščajočega svetovnega prebivalstva ob hkratnem upoštevanju čim manjših negativnih vplivov na okolje.

Določitev velikosti pridelkov za izbrane kmetijske kulture je v raziskavi predstavljala najpomembnejše težišče problema, saj namenskih raziskav o vplivih klimatskih dejavnikov na višino pridelka za Slovenijo skoraj ni, so le te nepopolne ali pa ne upoštevajo vseh dejavnikov naših pestrih podnebnih in drugih dejavnikov kmetijske pridelave in jih zato ne moremo neposredno vključiti v model za oceno stroškov vpliva klimatskih razmer kot omejitvenega dejavnika na stroške kmetijske pridelave. Vse te raziskave pa so seveda predstavljale pomemben podatkovni vir in pomoč pri končni določitvi višine pridelkov.

Prvi korak pri določitvi izhodiščnega pridelka in pridelka pod vplivom izbranih klimatskih dejavnikov je predstavljal pregled literature in raziskav izbrane kmetijske pridelave v Sloveniji (npr. Tanjšek, 1988, Čergan, 2008, Zemljič in sod., 2013a in 2013b, KIS, 2016, Čop, 2006, Korošec, 1975, Šoštarić-Pisačić in Kovačević, 1968, Verbič in sod., 2013, Boogaard in sod., 2013, Pogačar, 2015, Pogačar in Kajfež-Bogataj, 2012, Ceglar in Kajfež-Bogataj, 2008) in raziskav v ožjem evropskem in širšem svetovnem obsegu (npr. Gommès, 1998, FAO and DWFI, 2015, IIASA/FAO, 2012, FAO, 2012, Wheat growth and ...2016, The Global Yield ..., 2016, van Wart in sod., 2013, van Ittersum in sod., 2013, Wolf in van Diepen, 1995, Gobin, 2012, Freyer, 2003, Porter in Gawith, 1999, Fischer in sod., 2002, Boons-Prins in sod., 1993, Trnka in sod., 2008, Smith in sod., 2008).

V naslednjem koraku smo za izbrane kmetijske pridelke opredelili višino pridelkov, ki so navedeni v prilogi 7, gibanje pri upoštevanju različnih klimatskih dejavnikov pa je razvidno iz Slika 1.



Slika 1: Ocena pridelka (kg zrnja / ha; kg SS/ha) glede na izbrane klimatske dejavnike

Pri pšenici in koruzi smo vpliv temperaturnih in vodnih razmer na pridelek ocenili s pomočjo podatkov iz dolgoletnih raziskav preskušanja sort poljščin in zelenjadnic na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS, 2016, Zemljič in sod., 2013a in 2013b) in drugih podatkov iz navedene literature. Sorte in hibridi s krajšo rastno dobo oziroma nižjim zrelostnim razredom FAO praviloma (v povprečnih vremenskih razmerah) dosegajo manjše pridelke in so bolj primerni za hladnejše podnebje, kjer pozno dozori ter za lažja tla, kjer dozori pred nastopom suše oziroma pred nastopom vročinskih valov. Razlika v rastni dobi posameznih sort pšenice, ki se pridelujejo v Sloveniji traja od dva do tri tedne. Pri koruzi smo upoštevali tudi vsote aktivnih temperatur (Čergan, 2008), ki pogojujejo pridelavo koruze v naših klimatskih razmerah. Pri določitvi pridelkov na sejanih in trajnih travnikih smo se osredotočili na tekoče (KIS, 2016, Čop, 2006), mnoge pretekle raziskave, ki so jih v slovenskih razmerah izvajali strokovnjaki s področja travništva (dr. Korošec in dr. Leskovšek), ter tujo literaturo (npr. Šoštarić-Pisačić in Kovačević, 1968, Trnka in sod., 2008, Smith in sod., 2008) in skupaj s pomočjo strokovnih ocen določili izhodiščne pridelke in pridelke v odvisnosti od različnih klimatskih razmer.

V oceni vpliva klimatskih dejavnikov na kmetijsko pridelavo v območjih z omejenimi dejavniki smo uporabili enaka izhodišča in metodo kot v študiji Metodologija za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil za OMD (Cunder, 2007). Osnovno načelo pravi, da je razlika v stroških na hektar pri posameznem pridelku tolikšna, da je ob upoštevanju te razlike, lastna cena pridelka pridelanega v razmerah z omejitvami enaka lastni ceni pridelka pridelanega v razmerah brez omejitev (načelo izenačitve stroškov na enoto pridelka).

Zapisano s formulo:

$(\text{stroški/ha ob omejitvah} - \text{nadomestilo/ha}) / \text{pridelek/ha ob omejitvah} = (\text{stroški/ha brez omejitev}) / \text{pridelek/ha brez omejitev}$.

Razliko v stroških na hektar kot posledico razlik v klimatskih dejavnikih lahko zapišemo tudi z enačbo:

$$R_{(Kd)} = (LC_{(Kd)} - LC_{(\text{brez omejitev})}) * P_{(kd)}$$

Kjer je:

kd – izbrani klimatski dejavnik,

LC – lastna cena (skupni stroški na enoto proizvoda) in

P – pridelek (kg/ha).

Tehnično orodje, ki smo ga uporabili pri oceni stroškov po posameznih pridelkih, so modelne kalkulacije, ki smo jih že pred leti razvili na Kmetijskem inštitutu Slovenije (Rednak, 1997, Metodološka izhodišča in pojasnila k modelnim kalkulacijam..., 2016). Modelne kalkulacije so samostojni simulacijski modeli, ki na podlagi opredeljenih (izbranih) vhodnih tehnoloških parametrov in omejitev (v našem primeru klimatske razmere) omogočajo oceniti stroške proizvodnje pri posameznih kmetijskih pridelkih.

Obstoječe modelne kalkulacije za pridelavo pšenice, koruze za zrnje in sena (Zagorc in Moljk, 2015) smo glede na predvidene različice (priloga 7) prilagodili tako, da omogočajo primerjavo ekonomskih rezultatov izbranih kmetijskih pridelkov pri različnih pridelovalnih pogojih.

Pri oceni stroškov pridelave smo upoštevali povprečne cene brez DDV iz obdobja 2013-2015. Vir podatkov o cenah so baze modelnih kalkulacij Kmetijskega inštituta Slovenije, ki se napajajo iz različnih uradnih virov (SURS, MKGP) in drugih virov (ceniki iz katalogov in spletnih strani ipd.). Pri izračunu stroškov domačih strojnih storitev smo upoštevali ceno plinskega olja zmanjšano za 70 % povprečnega zneska trošarine, do vračila katerega so upravičeni uporabniki energentov za pogon kmetijske in gozdarske mehanizacije v Sloveniji. Ročno delo je vrednoteno po povprečni plači v Republiki Sloveniji po podatkih SURS za obdobje 2013-2015, vključno s prispevki za socialno varnost in prispevki za pravice iz dela. Pri izračunu stroškov, ki smo jih pripravili v okolju Microsoft Excel 2010, smo upoštevali tudi plačila za ukrepe kmetijske politike prvega stebra. Pri oceni višine upoštevanih neposrednih plačil in plačil za zeleno komponento smo izhajali iz Metodoloških izhodišč in pojasnil k modelnim kalkulacijam (2016).

Material

Meteorološki podatki

Za izračun temperaturnega praga, dolžine rastne dobe in vsote efektivnih temperatur zraka ter števila specifičnih dni in dni s slano smo potrebovali povprečne dnevne temperature zraka, za izračune kazalca sušnosti in meteorološke vodne bilance pa dnevne izmerjene količine padavin in izračunane vrednosti dnevne potencialne evapotranspiracije. Za vse izračune in analize smo uporabljali podatke meteoroloških meritev Agencije RS za okolje za obdobje 1981–2010, za meteorološko vodno bilanco pa dodatno podatke o padavinah in potencialni evapotranspiraciji v obdobju 1971–2000 (z izjemo postaj Krvavec, Sevno, Maribor - letališče, Lesce, Metlika in Portorož, ki v tem obdobju nimajo dovolj dolgega niza podatkov). Pretežen del obdelave podatkov je bil namenjen pregledu podatkov, saj potrebujemo dolge nize brez manjkajočih vrednosti za čim več postaj po Sloveniji. Za različne spremenljivke so podatki dostopni na različnih lokacijah, na primer precej več je padavinskih postaj z dostopnim nizom podatkov, kot pa postaj, na katerih so izmerjene vse potrebne spremenljivke za izračun potencialne evapotranspiracije.

Za analizo dveh različnih izračunov rastne dobe je bil narejen izbor šestih postaj, ki so si različne po nadmorski višini ter zastopajo različne regije, v preglednici so osenčene (Preglednica 4): Planina pod Golico (956 m n.v.), Rateče - Planica (864 m n.v.), Bilje (55 m n.v.), Ljubljana - Bežigrad (299 m n.v.), Šmartno pri Slovenj Gradcu (444 m n.v.), Murska Sobota - Rakičan (187 m n.v.) in Portorož - letališče (2 m n.v.), ki pa ima krajši niz podatkov (1989–2010) in je zato v preglednicah označen z *. Za izračune dolžine rastne dobe po JRC in vsot efektivnih temperatur zraka smo uporabili še dodatnih 23 postaj (Preglednica 4 - razen ležeče označenih (Velenje, Stara Fužina, Bohinjska Češnjica in Portorož - Beli Križ); Slika 2). Zajeli smo tudi višje ležeče postaje (nad 1000 m nadmorske višine), kjer večinoma ni več kmetijskih površin, a so nam služile za vpogled v spreminjanje vrednosti obravnavanih spremenljivk z višino. Za analizo hladnih, ledenih, toplih in vročih dni so bile uporabljene vse navedene postaje, za analizo vročinskega stresa pa nismo uporabili rdeče označenih postaj. Pri tem imajo z zvezdico označene postaje krajše obdobje delovanja. Analizo vročinskega stresa smo naredili za obdobje od leta 1981 do 2014, ker se število dni z visokimi temperaturami zraka pojavlja pogosteje po letu 2000.

Preglednica 4: Izbor meteoroloških postaj s pripadajočimi koordinatami in nadmorsko višino. Osenčeno – postaje so uporabljene za dodatne analize, ležeče – postaje so uporabljene le za izračune specifičnih dni, rdeče – postaje niso uporabljene za izračune vročinskega stresa, krepko – postaje niso uporabljene za izračune vodne bilance.

ŠT. POSTAJE	IME POSTAJE	GK-x	GK-y	N.V.
3	Krvavec	464417	128244	1740
8	Letališče Jožeta Pučnika Brnik	459693	119393	364
38	Planina pod Golico	427605	147454	956
45	Stara Fužina*(1981–2001)	415245	127134	547
48	Kredarica	411825	137830	2514
51	Rateče -Planica	401574	151142	864

76	Vojsko	415450	98448	1067
97	Bilje	393617	84389	55
107	Godnje	410437	68508	320
117	<i>Portorož - Beli Križ*(1981–1991)</i>	389134	42766	92
136	Postojna	437588	69412	533
158	Nova vas na Blokah	462091	69955	722
174	Kočevje	488690	55756	467
192	Ljubljana - Bežigrad	462645	102486	299
205	Sevno	494556	93086	545
231	Bizeljsko	553902	97097	175
249	Novo mesto	514150	73081	220
257	Črnomelj - Dobljče	511774	46206	157
268	Celje - Medlog	517778	121400	242
296	Velenje	509574	135506	410
301	Slovenske Konjice	532860	133333	330
309	Starše	559215	147302	240
310	Maribor - Tabor	549839	155251	275
311	Letališče Edvarda Rusjana Maribor	552739	148632	264
321	Šmartno pri Slovenj Gradcu	508908	149509	444
331	Polički vrh	553635	166510	280
352	Lendava	613251	158045	190
355	Murska Sobota - Rakičan	591549	168258	187
359	Veliki Dolenci	598600	188885	308
403	Lesce	436842	136023	515
432	Metlika	525608	55855	153
437	Vogel	411019	125033	1535

464	Portorož – letališče*(1989–2010)	392163	37707	2
482	Bohinjska Češnjica*(2003–2010)	418876	128334	595

* Postaje imajo krajši niz podatkov.

V analizo meteorološke vodne bilance (za vegetacijsko obdobje in za poletje) je bilo vključenih 28 postaj, pri katerih je bil nabor podatkov od leta 1981 do 2010 večji kot 90 %. Izjema je le Portorož - letališče, kjer je delež analiziranih podatkov 62 % (podatki so na voljo le od 28. maja 1992 naprej), saj druge meteorološke postaje z daljšim časovnim nizom na tem območju ni (Preglednica 4 brez ležečih in krepko rdečih Vojskega in Vogla).

Temperaturne vrednosti so bile izpisane na dan 15. 12. 2014 iz baze klima_vhodna ter bile preverjene in popravljene s podatki iz tabel ARSO (http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/normals_81_10/).

Na postaji Letališče Edvarda Rusjana Maribor (311) je izpad podatkov v juliju in avgustu 1991, kar je vplivalo na število vročih dni. Podatke smo interpolirali z uporabo najbližjih postaj, Starše in Maribor Tabor.

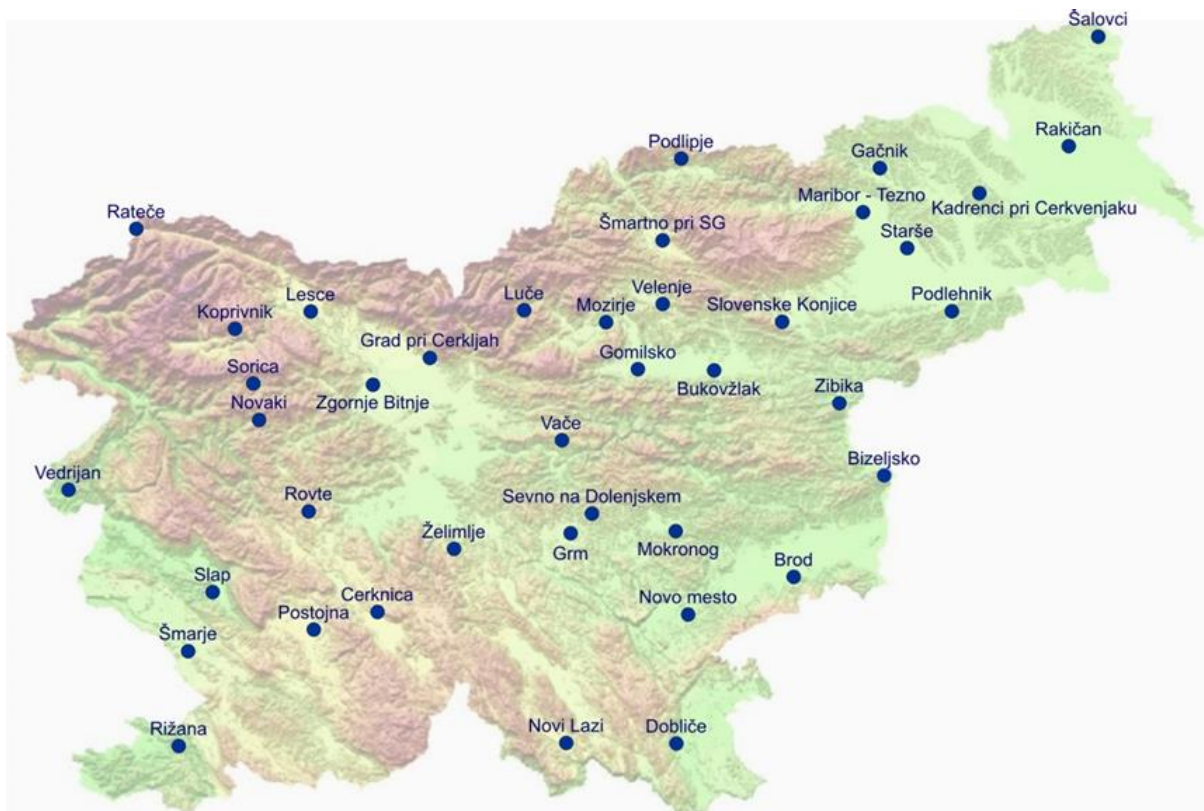
Na postaji Vogel so manjkajoči podatki v vsem letu 1981, od 1. 1. 1982 do 30. 4. 1982, 8. 1. 1994, maj 1994 ter 11., 18. in 19. 1. 2000. V analizo so bili zato za postajo Vogel zajeti podatki od 1. 1. 1983 do 31. 12. 2010, saj se je izkazalo, da so za to skrajšano obdobje povprečne vrednosti specifičnih dni na višinskih postajah Krvavec in Vojsko enake kot za celotno obdobje od 1981 do 2010.



Slika 2: Lokacije analiziranih meteoroloških postaj za izračune dolžine rastne dobe in vsot efektivnih temperatur zraka ter z izjemo Vojskega in Vogla tudi za izračune sušnosti

Fenološki podatki

V analizo so bile vključeni fenološki podatki fenološke mreže Agencije RS z okolje za domačo slivo v obdobju od leta 1981 do 2010. Opazovane so bile vse tri faze cvetenja (začetek cvetenja, splošno cvetenje in konec cvetenja). Fenološki podatki niso kontrolirani in homogenizirani. Za analizo je bilo izbranih 40 postaj (Slika 3; preglednica postaj je v Prilogi 1). Neprekinjeni nizi so popolni le na 9 postajah, sicer pa število variira od 26 naprej.



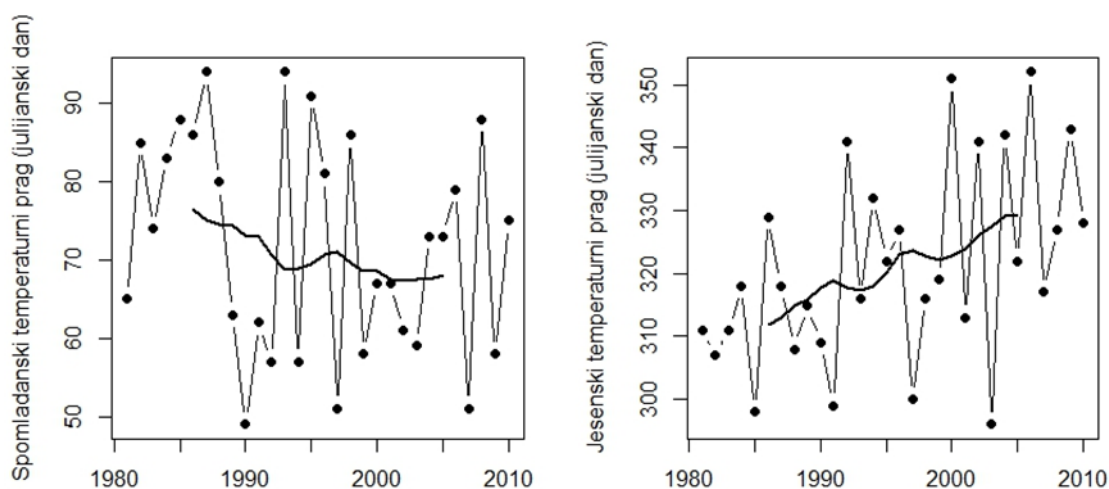
Slika 3: Lokacije fenoloških postaj za obdobje 1981–2010

Rezultati

Temperaturni pragovi, rastna doba in vsote efektivnih temperatur zraka – analiza dveh metod

Rastna doba je po JRC (2012) definirana kot število dni med (vključenim) spomladanskim in (izključenim) jesenskim pragom. Analizirali smo razliko med JRC in ARSO definicijo prestopa temperaturnega praga.

Časovni vrsti dneva nastopa spomladanskega in jesenskega temperaturnega praga z izračunanimi drsečimi sredinami reda 10 za Ljubljano (Slika 4) odražata stanje na vseh sedmih izbranih postajah in po pričakovanjih tudi v veliki meri na vseh obravnavanih postajah. Drseče sredine reda 10 nakazujejo močno prisoten trend, kar pomeni, da 30-letno povprečje ne predstavlja dobrega opisa stanja, a mora biti vseeno uporabljeno kot del zahtevane metodologije.



Slika 4: Časovna vrsta (•-) ter drseče sredine reda 10 (črna črta) dneva nastopa spomladanskega (levo) in jesenskega temperaturnega praga (desno), izračunanega po metodi JRC, v Ljubljani za obdobje 1981–2010

Za sedem izbranih postaj smo izračunali najzgodnejši in najpoznejši nastop spomladanskega in jesenskega praga po obeh metodah (Preglednica 5) Grafično pa smo prikazali povprečni dan nastopa spomladanskega in jesenskega praga po obeh metodah z označenim variacijskim razmikom. Pri tem vmesno polje predstavlja povprečno dolžino rastne dobe (Slika 5).

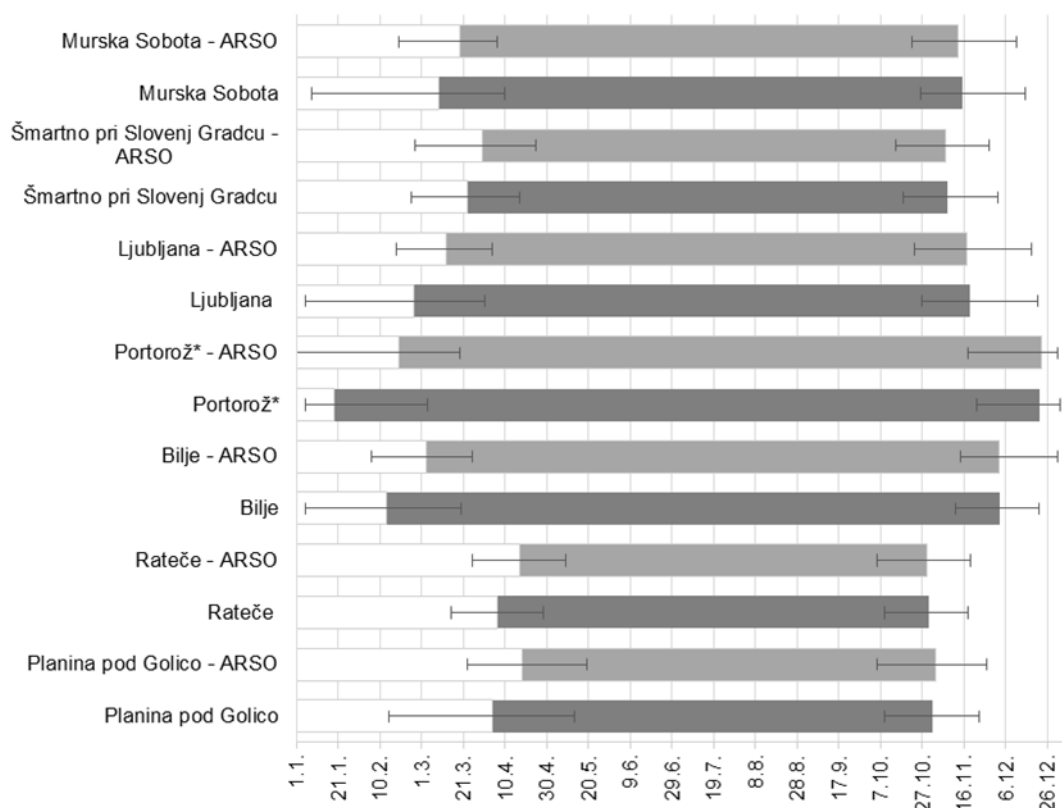
V povprečju je spomladanski prag po JRC najhitreje nastopil v Portorožu, 19. januarja, na začetku februarja v Biljah ter ob koncu februarja v Ljubljani, na začetku marca v Murski Soboti in ob koncu marca v Šmartnem pri Slovenj Gradcu ter v prvih dneh aprila v Ratečah in na Planini pod Golico. Spomladanski prag je v povprečju po JRC na vseh postajah nastopil prej kot po metodi ARSO. To lahko pripišemo januarskim otoplitvam v letih od 1981 do 1986, 1991, 1993, 1994, od 1996 do 1998, od 2003 do 2005 ter od 2008 do 2010 in februarski otoplitvi v letu 1987, ki jih metoda JRC ne izloči.

Predvsem je očitna razlika v nastopu najzgodnejšega spomladanskega praga, saj je po metodi JRC ta v Biljah in Ljubljani nastopil že 5. januarja, v Murski Soboti 8. januarja in na Planini pod Golico 14. februarja, po ARSO pa v istem vrstnem redu 6. februarja, 18. februarja, 19. februarja in 23. marca, torej so zamiki vsaj enomesečni. V Portorožu je po metodi ARSO najzgodnejši prag nastopil že 1. januarja, po JRC pa 5. januarja. Najkasneje je bil po metodi ARSO dosežen v letu 1992, 19. marca, a je bilo podobnih let še kar nekaj. V Ratečah in na Planini pod Golico pa je bil

zaradi večje nadmorske višine prestop spomladanskega praga nekoliko zamaknjen, najbolj zgođen je bil v marcu, najkasnejši pa v maju. Prav posebno je bilo v Portorožu leto 1988, ko so bile povprečne dnevne temperature zraka z izjemo le nekaj dni vse leto nad 5 °C, tako da se je rastna doba po metodi ARSO teoretično začela 1. januarja, končala pa 31. decembra, praktično pa se je začela leta 1987 in nadaljevala v leto 1989.

Preglednica 5: Najzgodnejši in najpoznejši datum nastopa spomladanskega oziroma jesenskega praga za izbrane postaje v letih od 1981 do 2010 po metodologiji JRC in ARSO

	Planina pod Golico	Rateče	Bilje	Portorož*	Ljubljana	Šmartno pri Slovenj Gradcu	Murska Sobota
SPOMLADANSKI PRAG (JRC, 2012)							
najzgodnejši	14.2.	15.3.	5.1.	5.1.	5.1.	25.2.	8.1.
najpoznejši	13.5.	28.4.	20.3.	4.3.	31.3.	17.4.	10.4.
JESENSKI PRAG (JRC, 2012)							
najzgodnejši	9.10.	9.10.	12.11.	22.11.	27.10.	18.10.	26.10.
najpoznejši	23.11.	18.11.	22.12.	1.1.	21.12.	2.12.	15.12.
SPOMLADANSKI PRAG (ARSO)							
najzgodnejši	23.3.	25.3.	6.2.	1.1.	18.2.	27.2.	19.2.
najpoznejši	19.5.	9.5.	25.3.	19.3.	4.4.	25.4.	6.4.
JESENSKI PRAG (ARSO)							
najzgodnejši	5.10.	5.10.	14.11.	18.11.	23.10.	14.10.	22.10.
najpoznejši	27.11.	19.11.	31.12.	1.1.	18.12.	28.11.	11.12.



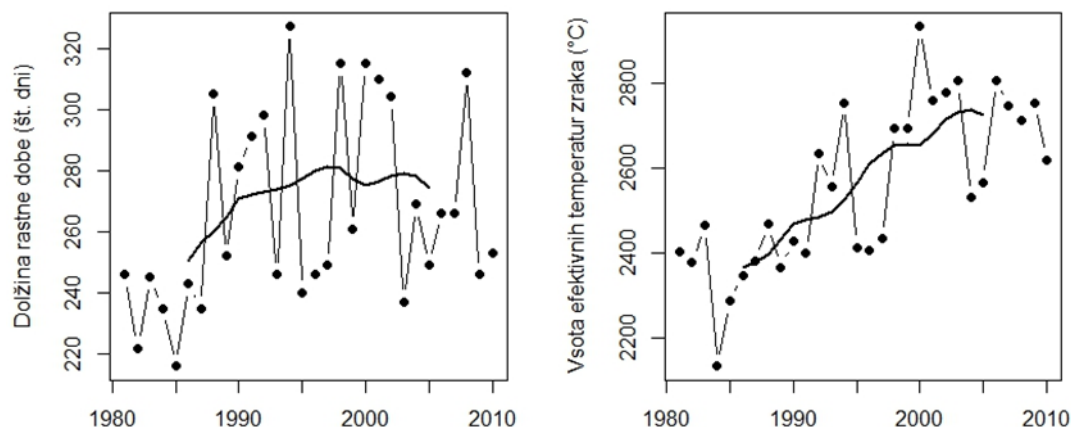
Slika 5: Povprečni dan nastopa in variacijski razmik spomladanskega in jesenskega praga (osencena je povprečna dolžina rastne dobe) za izbrane postaje za obdobje 1981–2010 po metodi JRC (temno) in ARSO (svetlo sivo) (*krajši niz podatkov)

Jesenski prag je v povprečju nastopil po obeh metodah ob približno istem času. Najzgodneje v celotnem obravnavanem obdobju je po metodi JRC v Ratečah in na Planini pod Golico nastopil 9. oktobra (po ARSO 5. oktobra), v Šmartnem pri Slovenj Gradcu, Murski Soboti in Ljubljani v drugi polovici oktobra ter v Biljah 12. novembra (po ARSO 14. novembra) in v Portorožu šele 22. novembra (po ARSO 18. novembra). Najkasneje v celotnem obdobju pa je jesenski prag v Ljubljani, Biljah in Portorožu nastopil v drugi polovici decembra, v Šmartnem pri Slovenj Gradcu in Murski Soboti v prvi polovici decembra ter že v drugi polovici novembra v Ratečah in na Planini pod Golico.

Glede na že opaženo segrevanje ozračja, ki se odraža tudi pri padajočih drsečih sredinah spomladanskega in naraščajočih jesenskega temperaturnega praga, ter ob pričakovanem nadaljnjem segrevanju ozračja (Prihodnje spremembe ..., 2014), se bo pojav, da se rastna doba ne prekine, pogosteje dogajal ne samo na Primorskem, ampak tudi na drugih območjih. Podobno po modelskih napovedih ob koncu stoletja pričakujejo celo za južnejše predele Finske (Ruosteenoja in sod., 2010).

Pri prikazu časovne vrste dolžine rastne dobe (Slika 6 levo) se je za izbrane postaje izkazalo, da prisotnost trenda ni tako očitna kot pri temperaturnih pragovih, po drugi strani pa se je za vsote efektivnih temperatur zraka (Slika 6 desno) nazorno pokazala prisotnost naraščajočega trenda.

Predvsem za vsote efektivnih temperatur zraka velja enako kot za temperaturne pragove. Povprečje se zaradi trenda v obravnavanem obdobju spreminja. Kljub temu pa moramo za potrebe določanja OMD obravnavati povprečja, a hkrati opozarjamo, da se razmere spreminjajo in bi bilo zato potrebno metodologijo spremeniti.



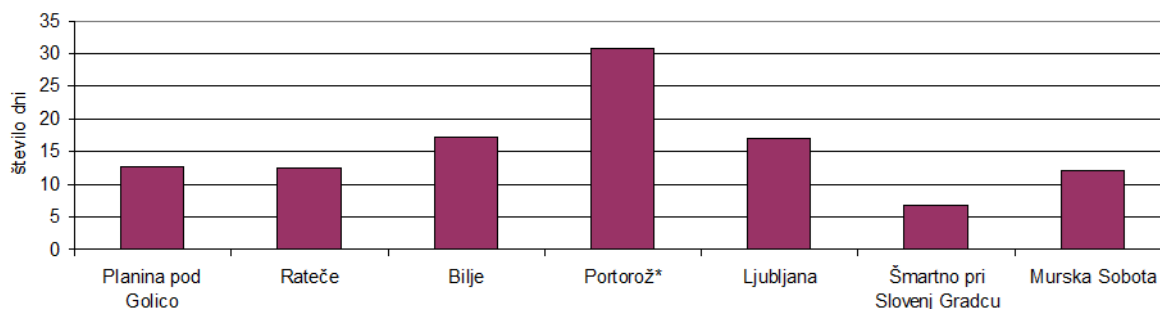
Slika 6: Časovna vrsta (•-) ter drseče sredine reda 10 (črna črta) letne dolžine rastne dobe (levo) in vsote efektivnih temperatur zraka (desno), izračunanih po metodi JRC, v Ljubljani za obdobje 1981–2010

Preglednica 6: Povprečne dolžine rastne dobe za izbrane postaje v dolgoletnem obdobju od leta 1981 do 2010 po metodologiji JRC in ARSO.

	Planina pod Golico	Rateče	Bilje	Portorož	Ljubljana	Šmartno pri Slovenj Gradcu	Murska Sobota
JRC	211	208	293	338	266	229	251
ARSO	198	195	276	307	249	222	239

Povprečne dolžine rastne dobe (Slika 7 in Preglednica 6) so po metodi ARSO od 195 dni v Ratečah do 307 dni v Portorožu, po metodi JRC pa od 208 dni v Ratečah do 338 dni v Portorožu. Razlika v metodologiji torej prispeva k precej različnim rezultatom. Standarne napake in koeficienti

variacije so primerljivi, najbolj izstopata po metodi JRC Ljubljana z največjim in Portorož z najmanjšim koeficientom variacije.



Slika 7: Razlike v povprečni dolžini rastne dobe za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010 po metodologiji JRC (2012) in ARSO

Povprečna vsota efektivnih temperatur zraka nad pragom 5 °C (Preglednica 7) je na Planini pod Golico (1444 °C oz. 1446 °C) in v Ratečah (1546 °C) pod pragom JRC, ki znaša 1500 °C. Na ostalih postajah so povprečne vsote nad to mejo, in sicer od 2001 °C (po JRC oz. 2002 °C po ARSO) v Šmartnem pri Slovenj Gradcu do 3237 °C (po JRC oz. 3218 °C po ARSO) v Portorožu. Razlike v povprečjih med metodama niso velike, standardne napake so povsem primerljive.

Preglednica 7: Povprečna vsota efektivnih temperatur zraka nad 5 °C za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010

	Planina pod Golico	Rateče	Bilje	Portorož	Ljubljana	Šmartno pri Slovenj Gradcu	Murska Sobota
JRC	1444	1546	2885	3237	2554	2001	2402
ARSO	1446	1546	2878	3218	2547	2002	2396

Glede na primerjavo metod za nadaljnje delo priporočamo uporabo ARSO metode, ki je v Sloveniji že v stalni rabi. Zato so nadaljnji izračuni narejeni po tej metodi, z izjemo osnovnih dveh izračunov za rastno dobo in vsoto efektivnih temperatur zraka nad 5 °C, kjer smo za EU obvezani izračune narediti z metodo JRC.

Povprečna dolžina rastne dobe in povprečne vsote efektivnih temperatur zraka po Sloveniji pri temperaturi praga 5 °C po definiciji JRC

Po metodi JRC smo najprej določili, kdaj je dosežen spomladanski in jesenski temperaturni prag, nato pa smo izračunali dolžino rastne dobe ter vsoto efektivnih temperatur zraka. Pod mejo, ki je s strani EU določena za vključitev v OMD, je le dolžina rastne dobe na Krvavcu in Kredarici, za vsoto efektivnih temperatur zraka pa na Krvavcu, Planini pod Golico, Kredarici, Vojskem in Voglu (Preglednica 8). Vse te postaje ležijo nad 1000 m nadmorske višine.

V prilogi 2 so prikazani tudi okviri z ročaji za datume nastopa spomladanskega in jesenskega praga v obravnavanem obdobju.

Preglednica 8: Izvedeni podatki: spomladanski in jesenski prag, dolžina rastne dobe in vsota efektivnih temperatur za temperaturni prag 5 °C za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010. Krepko rdeče so označene vrednosti, ki so pod določeno mejo, ki definira območje z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost.

POSTAJA	SPOMLADANSKI PRAG		JESENSKI PRAG		RASTNA DOBA (dni)	EFEKTIVNA VSOTA (°C)
	DATUM	ZAPOREDNI DAN	DATUM	ZAPOREDNI DAN		
Krvavec	4.5.	124	7.10.	280	156	761
Brnik - letališče	18.3.	77	11.11.	315	238	2172
Planina pod Golico	4.4.	94	1.11.	305	211	1443
Kredarica	5.6.	156	17.8.	229	77	168
Rateče	6.4.	96	30.10.	303	208	1546
Vojsko	3.4.	93	31.10.	304	211	1455
Bilje	13.2.	44	3.12.	337	293	2885
Godnje	15.2.	46	27.11.	331	285	2582
Postojna	8.3.	67	13.11.	317	250	2025
Nova vas na Blokah	20.3.	79	5.11.	309	230	1718
Kočevje	10.3.	69	9.11.	313	244	2025
Ljubljana - Bežigrad	26.2.	57	19.11.	323	266	2554
Sevno	21.2.	52	13.11.	317	266	2182
Bizeljsko	2.3.	61	18.11.	322	260	2478
Novo mesto	21.2.	52	17.11.	321	269	2469
Črnomelj	27.2.	58	18.11.	322	264	2598
Celje	5.3.	64	16.11.	320	256	2367
Slovenske Konjice	16.2.	47	18.11.	322	275	2378
Starše	28.2.	59	16.11.	320	261	2450
Maribor - Tabor	2.3.	61	17.11.	321	260	2505
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	6.3.	65	16.11.	320	255	2386
Šmartno pri Slovenj Gradcu	23.3.	82	8.11.	312	229	2001
Polički vrh	15.3.	74	12.11.	316	242	2230
Lendava	23.2.	54	16.11.	320	266	2504
Murska Sobota - Rakičan	9.3.	68	15.11.	319	251	2402
Veliki Dolenci	28.2.	59	15.11.	319	261	2378
Lesce	22.3.	81	11.11.	315	234	2012
Metlika	16.2.	47	18.11.	322	275	2580
Vogel	20.4.	110	20.10.	293	184	981
Portorož*	22.1.	22	20.12.	354	332	3205

* krajše obdobje delovanja

Rezultati za temperaturne pragove 0, 8 in 10 °C so zbrani v preglednicah v Prilogi 2. Upoštevati je treba še načelo verjetnosti. Če je vsaj 7 od 30 let na postaji pod pragom 180 dni oziroma pod pragom 1500 °C, se območje uvrsti v OMD (Preglednica 9). Po tem kriteriju se dodatno uvrsti le postaja Rateče.

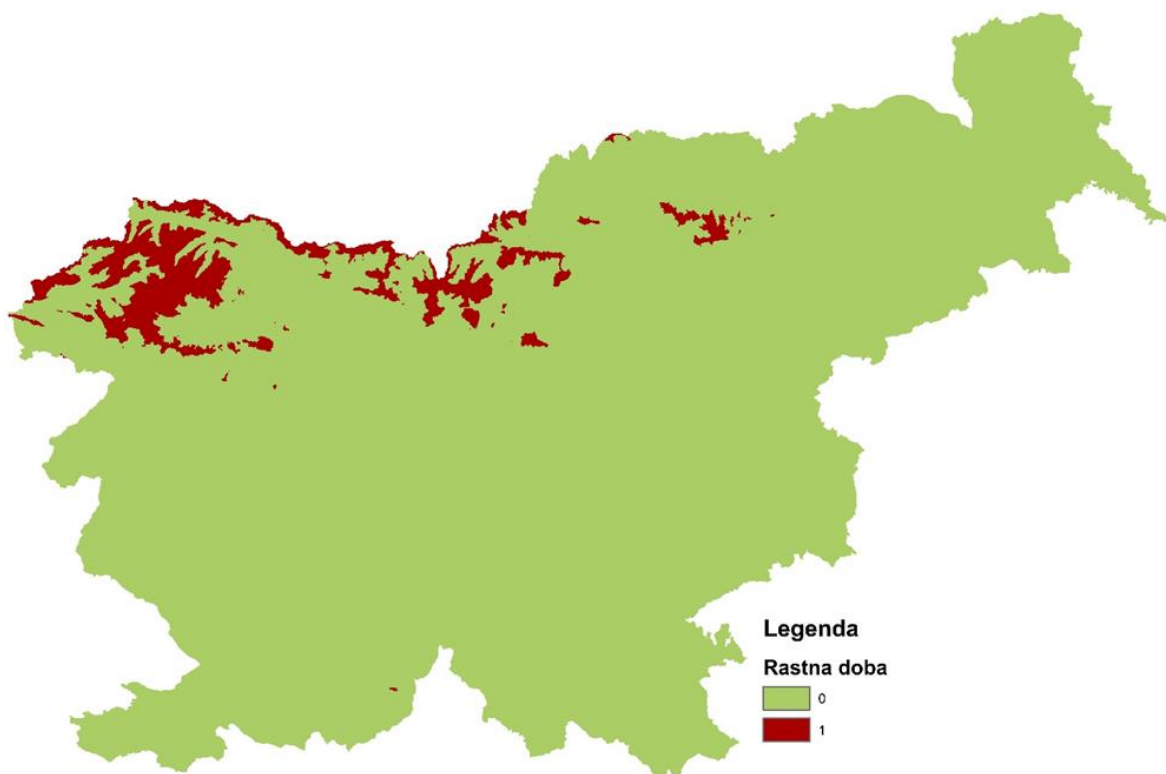
Preglednica 9: Medletna variabilnost za dolžino rastne dobe in vsote efektivnih temperatur zraka za temperaturni prag 5 °C za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010. Krepko rdeče so označene vrednosti, ki predstavljajo območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost z upoštevanjem medletne variabilnosti.

POSTAJA	ŠT. LET POD PRAGOM 180 DNI	ŠT. LET POD PRAGOM 1500 °C
Krvavec	25	30
Letališče Jožet Pučnika Brnik	0	0
Planina pod Golico	1	20
Kredarica[#]	22	22
Rateče	1	12
Vojsko	2	20
Bilje	0	0
Godnje	0	0
Postojna	0	0
Nova vas na Blokah	1	1
Kočevje	0	0
Ljubljana - Bežigrad	0	0
Sevno	0	0
Bizeljsko	0	0
Novo mesto	0	0
Črnomelj	0	0
Celje	0	0
Slovenske Konjice	0	0
Starše	0	0
Maribor - Tabor	0	0
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	0	0
Šmartno pri Slovenj Gradcu	0	0
Polički vrh	0	0
Lendava	0	0
Murska Sobota - Rakičan	0	0
Veliki Dolenci	0	0
Lesce	0	0
Metlika	0	0
Vogel	12	28
Portorož*	0	0

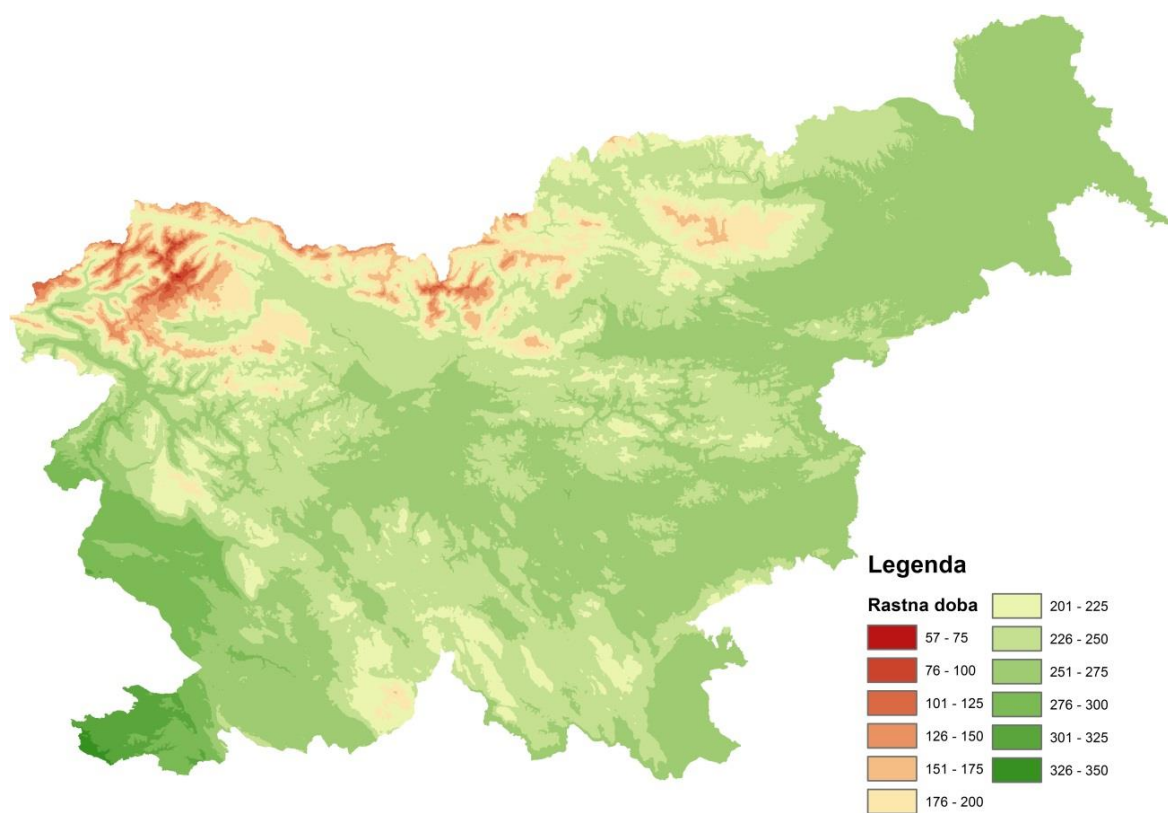
* krajše obdobje delovanja

Pri rezultatih za medletno variabilnost se moramo zavedati, da teh podatkov ne moremo kartirati. Pripravljena je karta povprečnih vrednosti. Po dodatnem kriteriju uvrščene Rateče na karti niso vključene v območje pod pragom, saj cela dolina v povprečju izpade iz kriterija. Dodatno smo za pomoč pri odločanju pripravili še karti (priloga 2) za hladnejši leti 1985 (dolžina rastne dobe) in 1997 (vsote efektivnih temperatur zraka), v katerih največ postaj preseže prag, da tako določimo smer, kamor se bi območje z OMD lahko širilo.

Klimatska spremenljivka rastna doba je zelo povezana s temperaturo zraka in vsoto efektivnih temperatur zraka ter zato tudi z nadmorsko višino. Rastna doba je omejujoč dejavnik le za gorske predele. V ostalih predelih Slovenije povprečna rastna doba nad minimalno predpisano dolžino 180 dni (Slika 8).

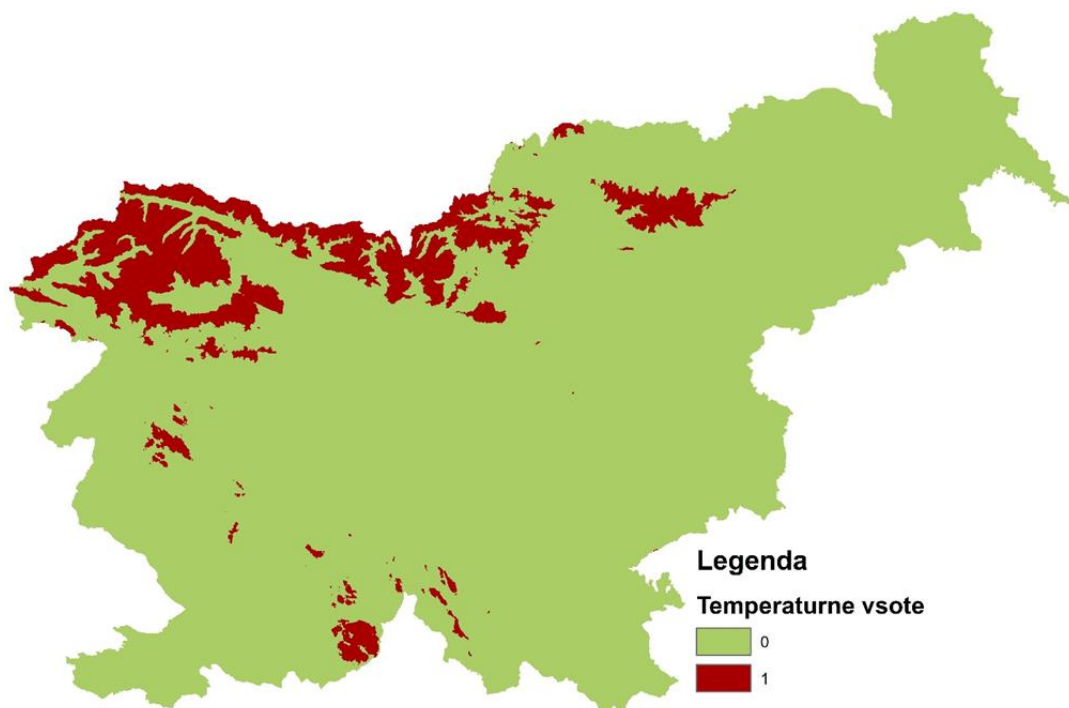


Slika 8: Povprečna rastna doba v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje nad JRC kriterijem 180 dni, rdeča (1) pa pod.

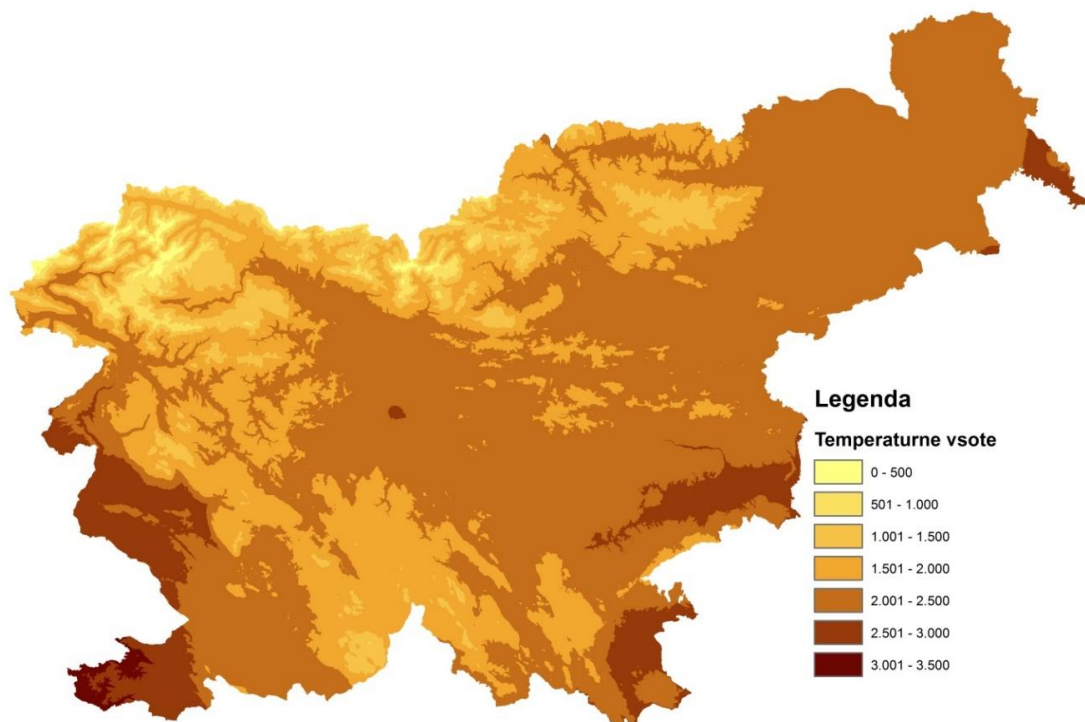


Slika 9: Povprečna rastna doba (št. dni) v obdobju 1981–2010

Karta vsot učinkovitih temperatur zraka je podobna karti rastne dobe, saj gre za podobno klimatsko spremenljivko. Minimalne predpisane vsote učinkovitih temperatur zraka 1500 °C ne dosegajo le visokogorja (Slika 10).



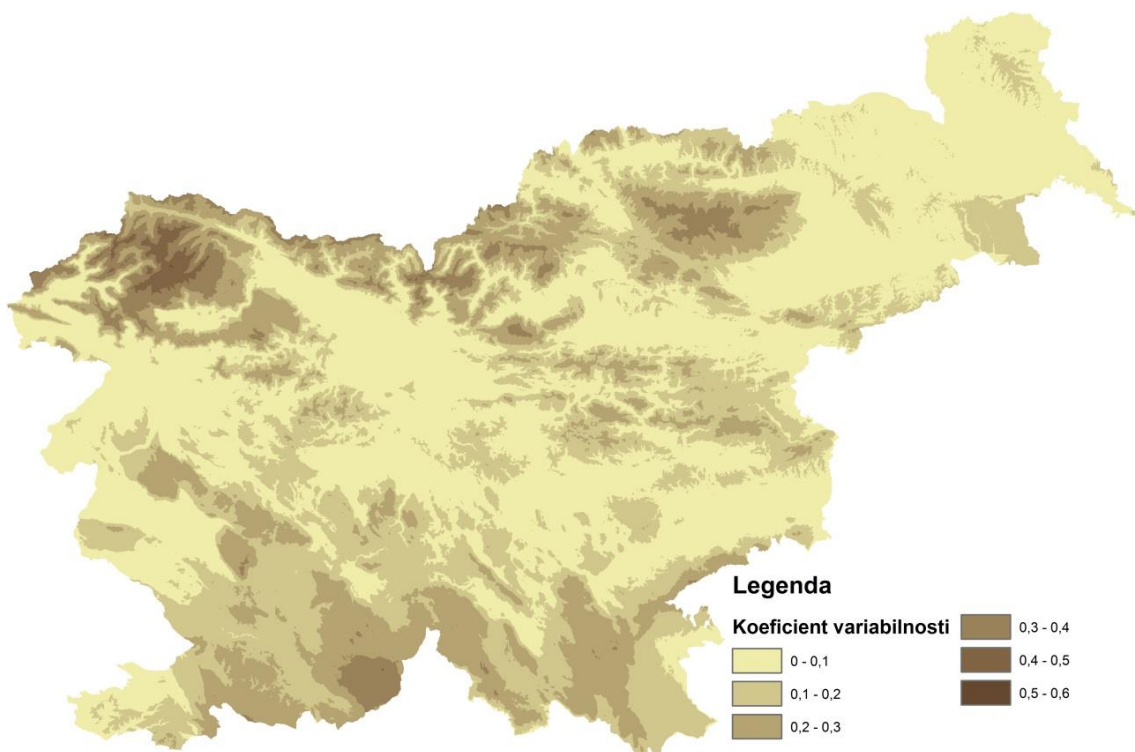
Slika 10: Povprečne vsote učinkovitih temperatur zraka v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje nad JRC kriterijem 1500 °C, rdeča (1) pa pod.



Slika 11: Povprečne vsote učinkovitih temperatur zraka (°C) v obdobju 1981–2010

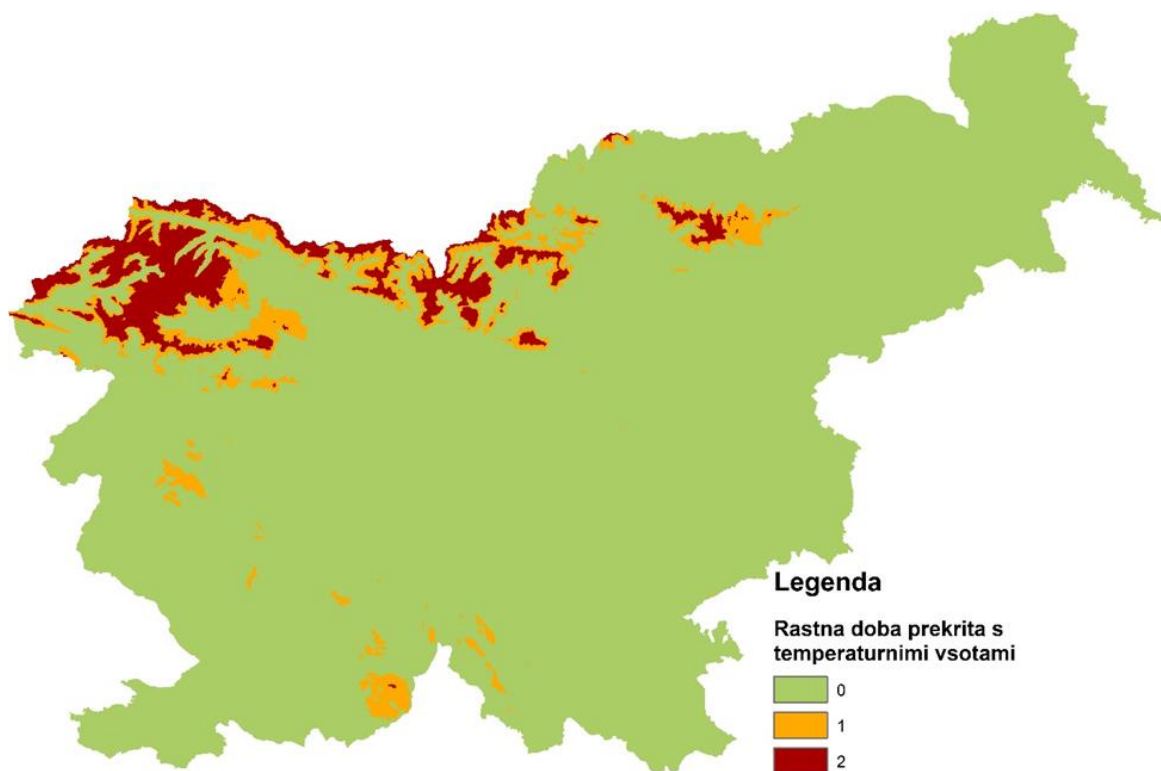
Kot lahko vidimo je območje, ki dosega zahtevane kriterije za OMD, nekoliko večje za povprečne vsote učinkovitih temperatur zraka kot za povprečno dolžino rastne dobe.

Dodatno smo za povprečne vsote učinkovitih temperatur zraka izračunali še koeficient variabilnosti (razmerje med standardnim odklonom in povprečjem), ki nam pove, kakšna je razpršenost podatkov v tridesetletnem obdobju. Na karti (Slika 12) vidimo, da je največja variabilnost v hribovitem svetu.



Slika 12: Koeficient variabilnosti za povprečne vsote učinkovitih temperatur zraka v obdobju 1981–2010

Ob prekritju kart povprečne dolžine rastne dobe in povprečnih vsot učinkovitih temperatur zraka (Slika 13) so se pokazala območja, ki so popolnoma neustrezna za pridelavo kmetijskih rastlin po obeh kriterijih (gorski deli Alp, Pohorje), območja, ki so neustrezna zaradi enega ali drugega kriterija (obronki Alp in Pohorja, Snežnik) in območja, ki so povsem ustrezna po obeh kriterijih (preostala Slovenija).

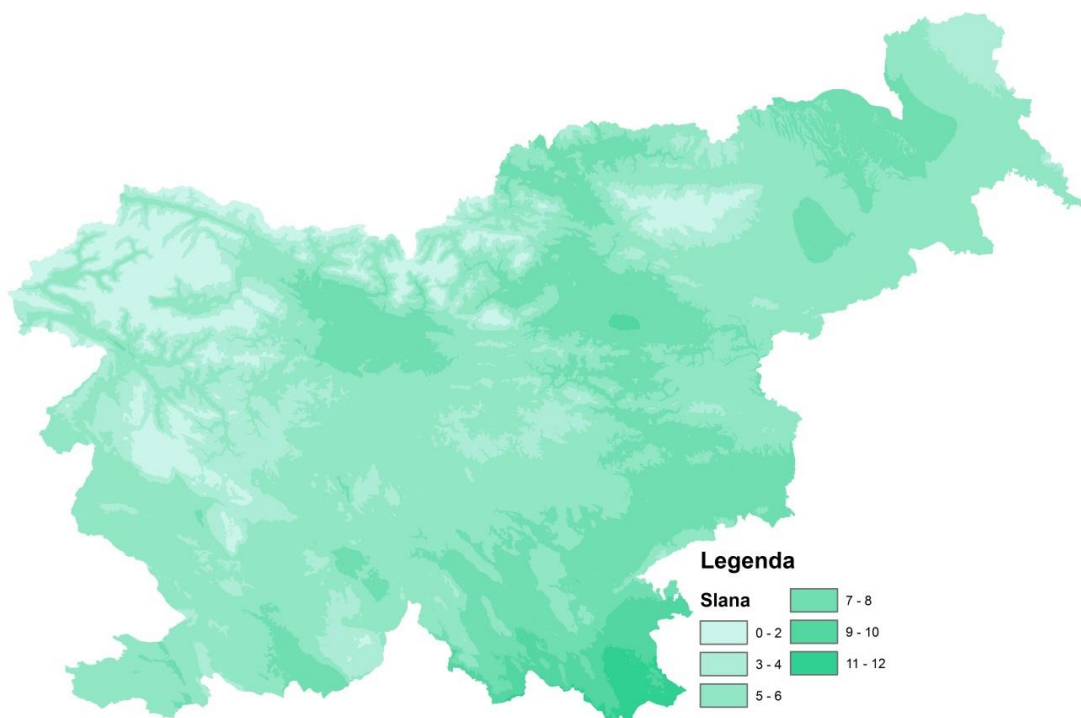


Slika 13: Kombinacija doseganja praga za minimalno povprečno dolžino rastne dobe in povprečne vsote efektivnih temperatur zraka v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje nad JRC pragom tako za rastno dobo (180 dni) kot za vsote efektivnih temperatur zraka (1500 °C), oranžna (1) označuje območja, omejena zaradi enega kriterija, rdeča (2) pa zaradi obeh.

Slana, hladni in ledeni dnevi

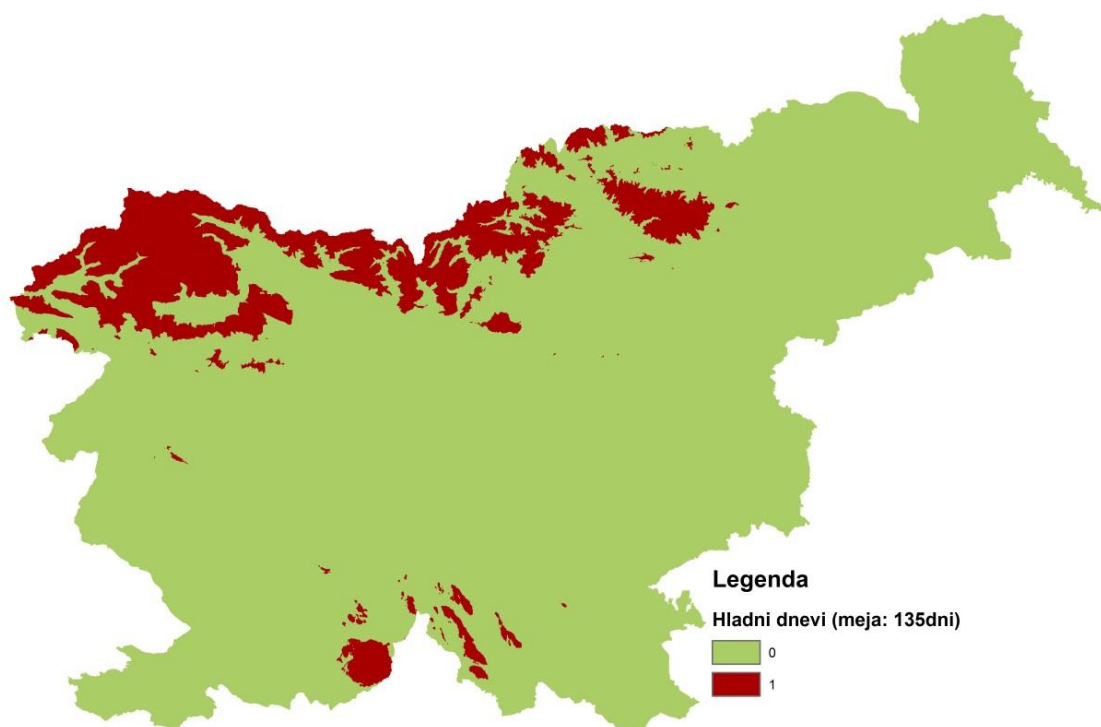
Postaje na katerih se slana (določena po izbrani metodologiji) vsaj v treh letih ni pojavila so Krvavec, Planina pod Golico, Vogel, Sevno, Vojsko, Godnje, Kočevje, Veliki Dolenci in Portorož – Beli Križ.

Na večini nižinskih postaj je viden trend pomikanja zadnjega datuma slane v bolj zgodnje spomladanske datume (glede na mediano) (preglednica in grafi so v prilogi 3). Postaje, kjer ta trend ni viden, so večinoma višinske (Krvavec (1740 m n.v.), Vogel (1535 m), Rateče (864 m), Nova vas na Blokah (722 m), Vojsko (1067 m)), saj je spomladanski prag presežen precej pozno, ko se tudi najnižje dnevne temperature zraka le še redkokdaj spustijo pod ledišče. Zato je na teh postajah veliko let, ko slane po izbrani metodologiji ni, kar je za višinski svet lepo vidno tudi na karti (Slika 14). Poleg višinskih postaj pa se trend ni pokazal na postajah Maribor - Tabor, Lendava in Veliki Dolenci. V Portorožu je datum zadnjega dne s slano (mediana) v zadnjih dveh desetletjih premaknjen nazaj le za en dan.

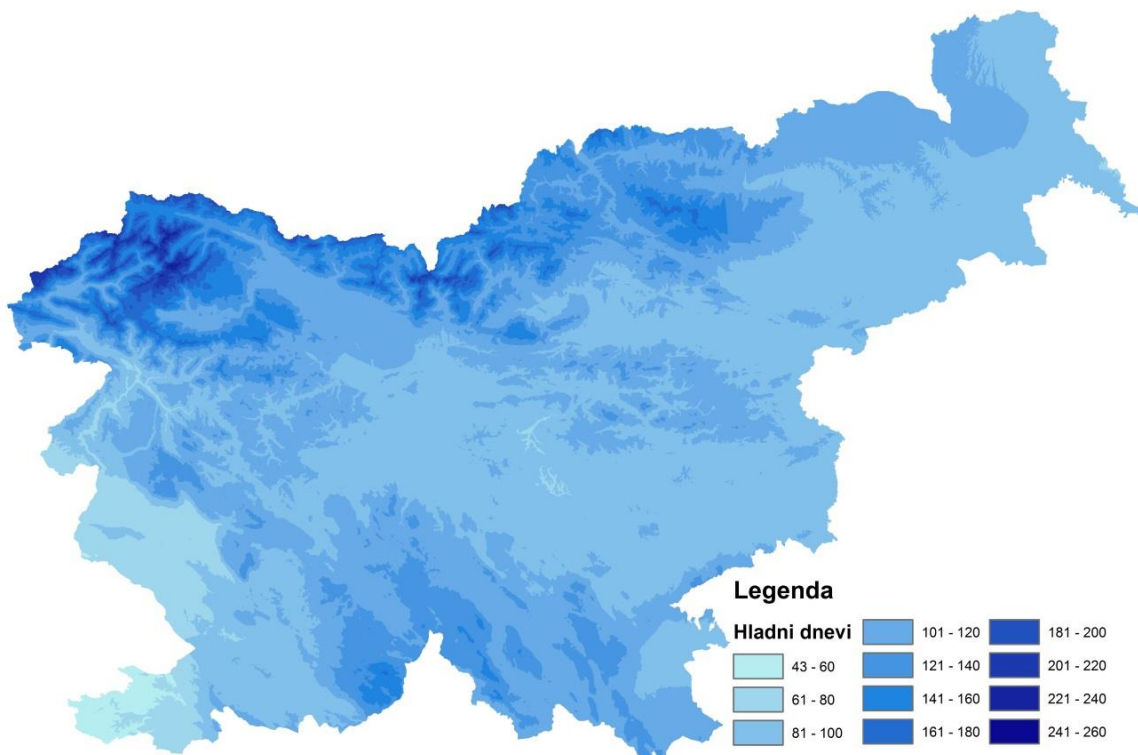


Slika 14: Izračunano povprečno število dni s slano v obdobju 1981–2010

Število hladnih dni preseže mejo 135 dni v letu v Alpah, na Pohorju in v okolici Snežnika in Kočevja (Slika 15).

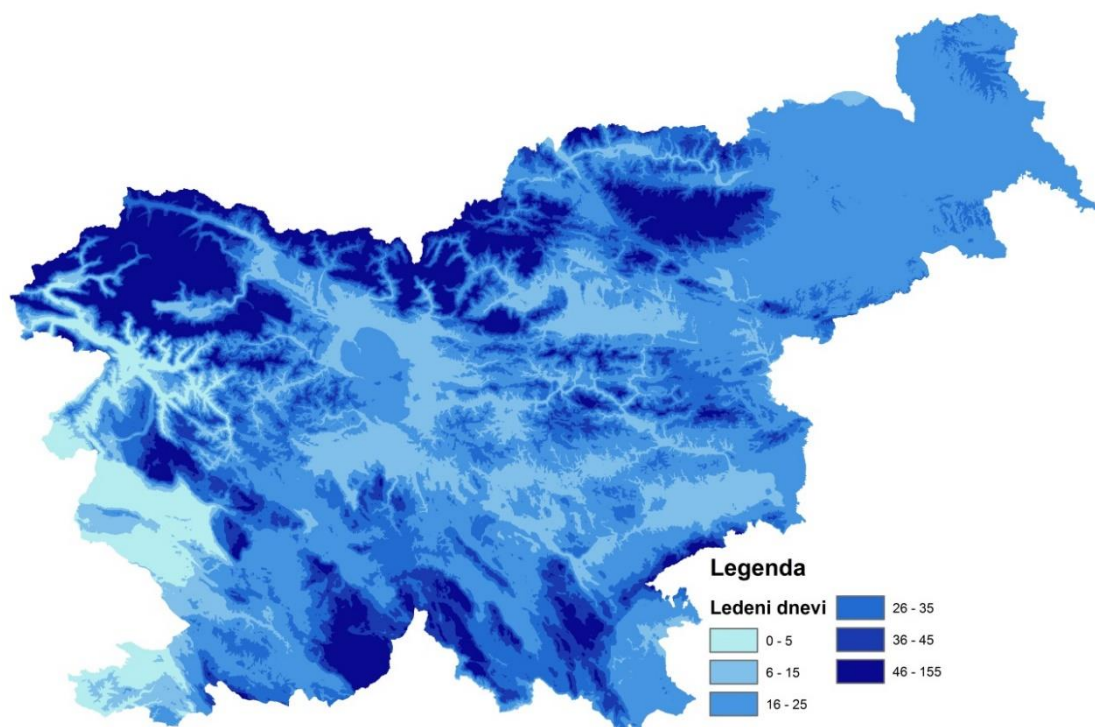


Slika 15: Povprečno število hladnih dni v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje pod pragom 135 dni, rdeča (1) pa nad.



Slika 16: Povprečno število hladnih dni v obdobju 1981–2010

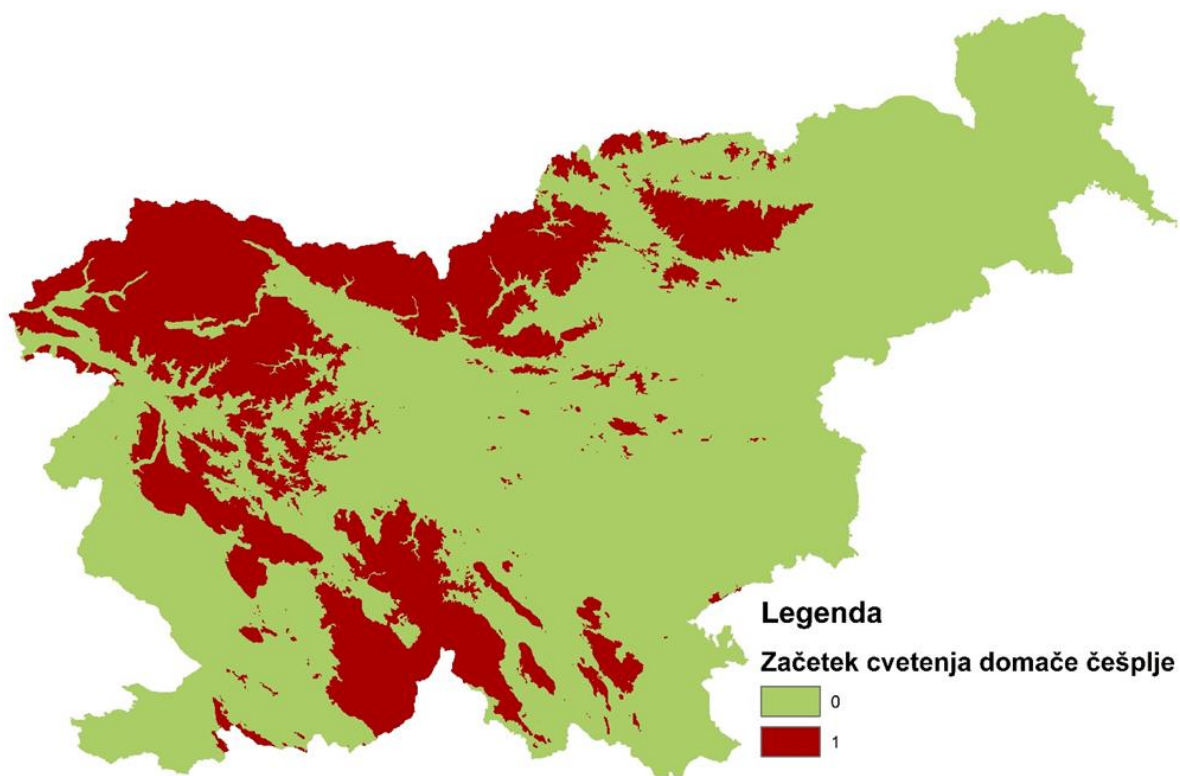
Preglednica s povprečnim številom hladnih in ledenih dni po postajah je v prilogi 4. Karti (Slika 16, Slika 17) pa nazorno kažeta, kako se število hladnih in ledenih dni zmanjšuje s hribovitega sveta proti ravnini. Povezanost z reliefom je zelo velika.



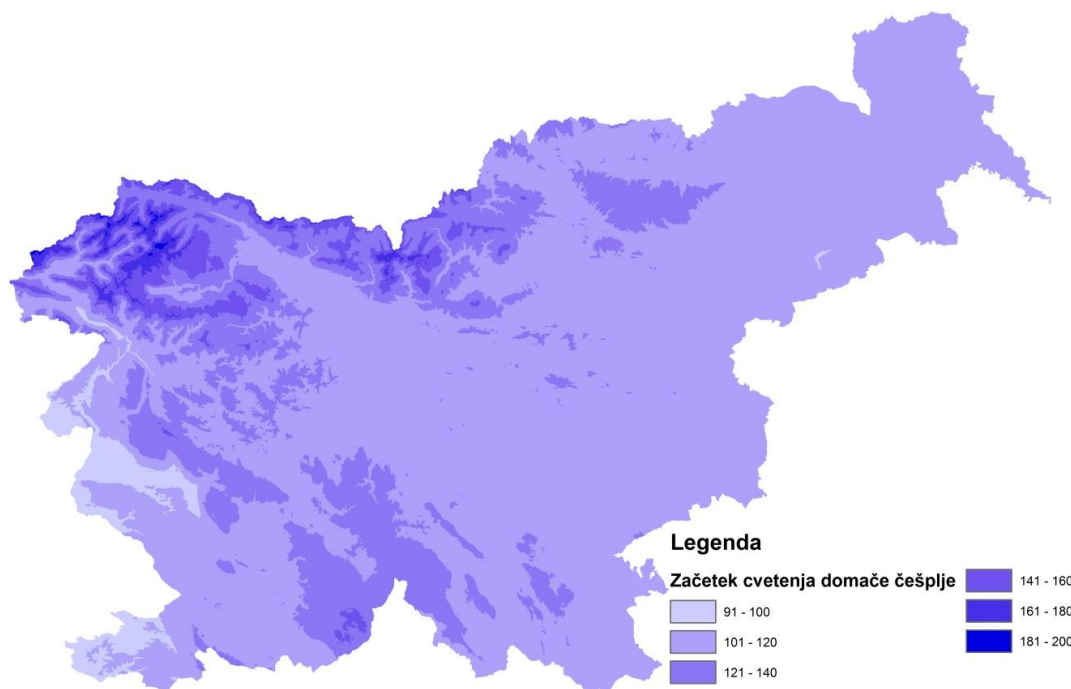
Slika 17: Povprečno število ledenih dni v obdobju 1981–2010

Fenološki razvoj

Mejo začetka cvetenja domače češplje smo postavili na 120. zaporedni dan v letu, ker je po strokovni presoji to še najkasnejši datum, ki omogoča normalno pridelavo, prav tako pa je to datum, ki še dovoljuje setev ostalih poljščin in ne omejuje pridelka. Domača češplja začne cveteti po 120. dnevu v letu (1. maju) v Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alpah z okolico, na Pohorju, Snežniku z okolico, Kočevju, Idrijskem hribovju. Po pričakovanjih so to območja visokogorja (Slika 18).



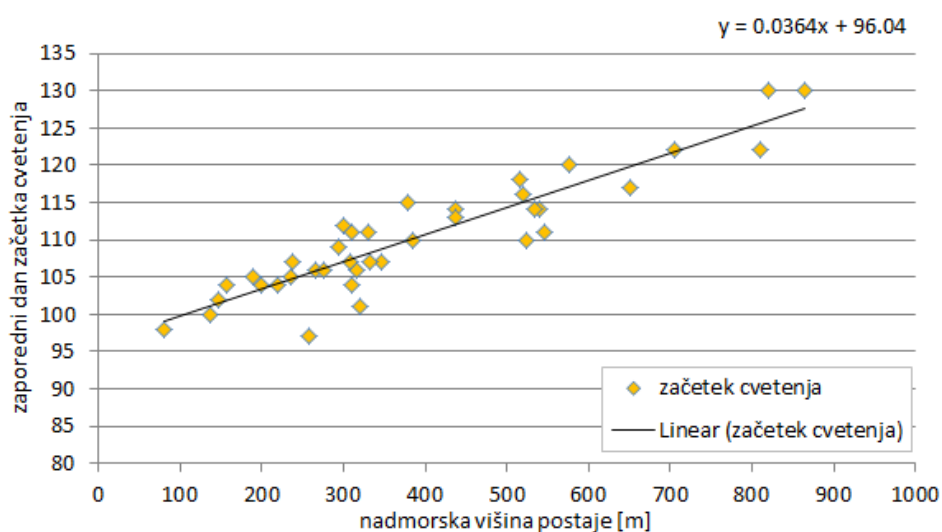
Slika 18: Povprečni nastopa fenološke faze začetka cvetenja domače češplje v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje pod pragom 120 dni, rdeča (1) pa nad.



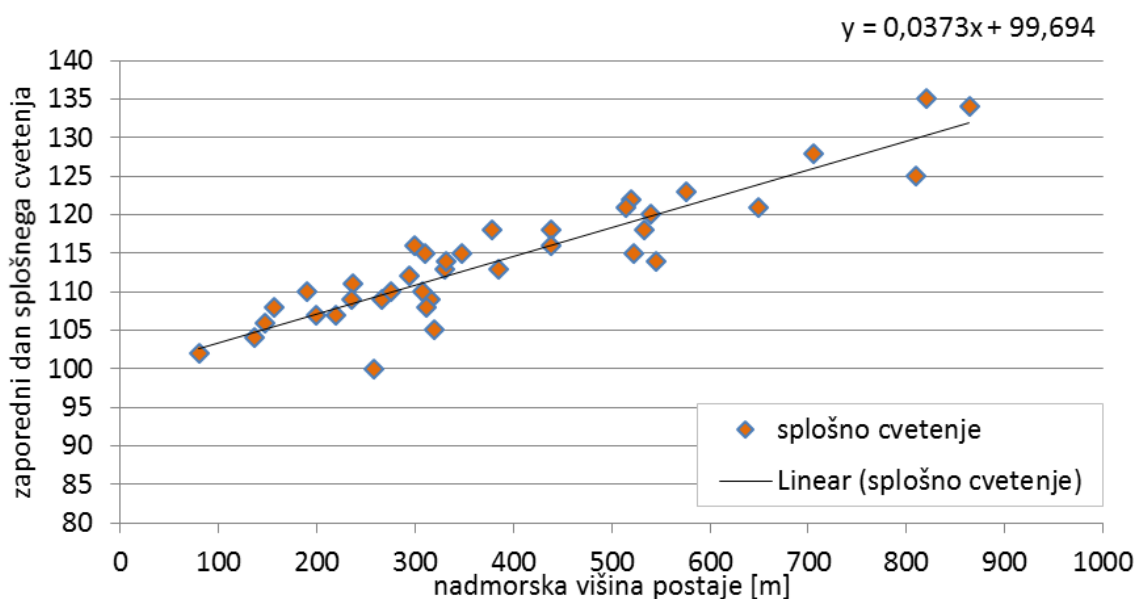
Slika 19: Povprečni zaporedni dan nastopa fenološke faze začetka cvetenja domače češplje v obdobju 1981–2010

V prilogi 5 so v preglednicah prikazane številске statistike za začetek, splošno in končno cvetenje: povprečni datum nastopa faze, standardna deviacija, percentili (0; 0,25; 0,5; 0,75; 1) ter delež analiziranih podatkov v 30-letnem obdobju. Na karti (Slika 19) je nazorno vidno, kako fenološki razvoj v povprečju prehiteva na JZ Slovenije, zaostaja pa v hribovitem svetu. V prilogi 5 dodajamo tudi preglednico povprečnih datumov cvetenja po desetletjih, kjer se kaže trend pomikanja cvetenja na zgodnejše datume.

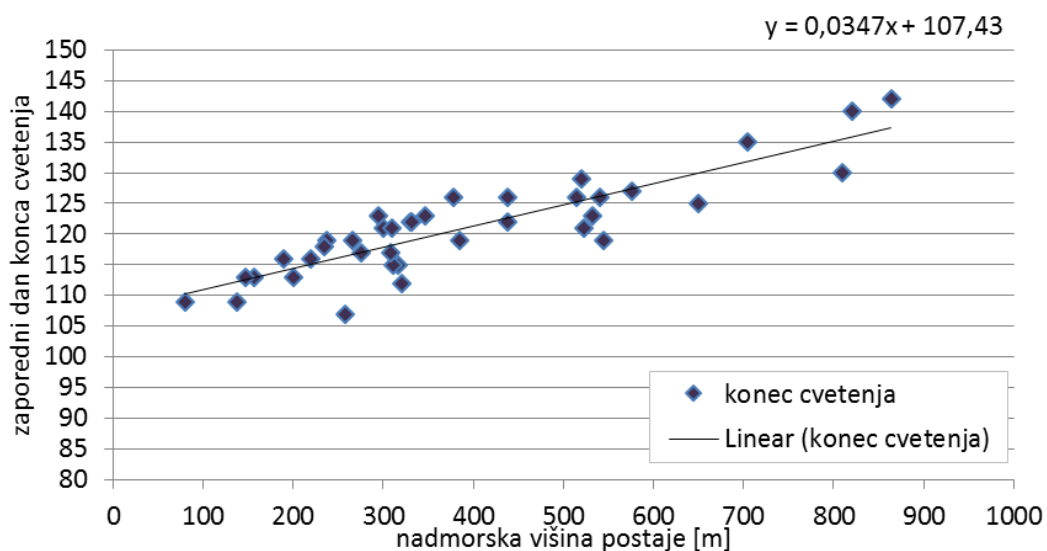
Fenološke faze cvetenja se z naraščajočo nadmorsko višino zamikajo, in sicer v povprečju za 3,5 dni na 100 m za začetek cvetenja, za 3,7 dni za splošno cvetenje in za 3,5 dni za konec cvetenja (Slika 20, Slika 21, Slika 22).



Slika 20: Povprečni zaporedni dan začetka cvetenja domače češplje v odvisnosti od nadmorske višine v obdobju 1981–2010

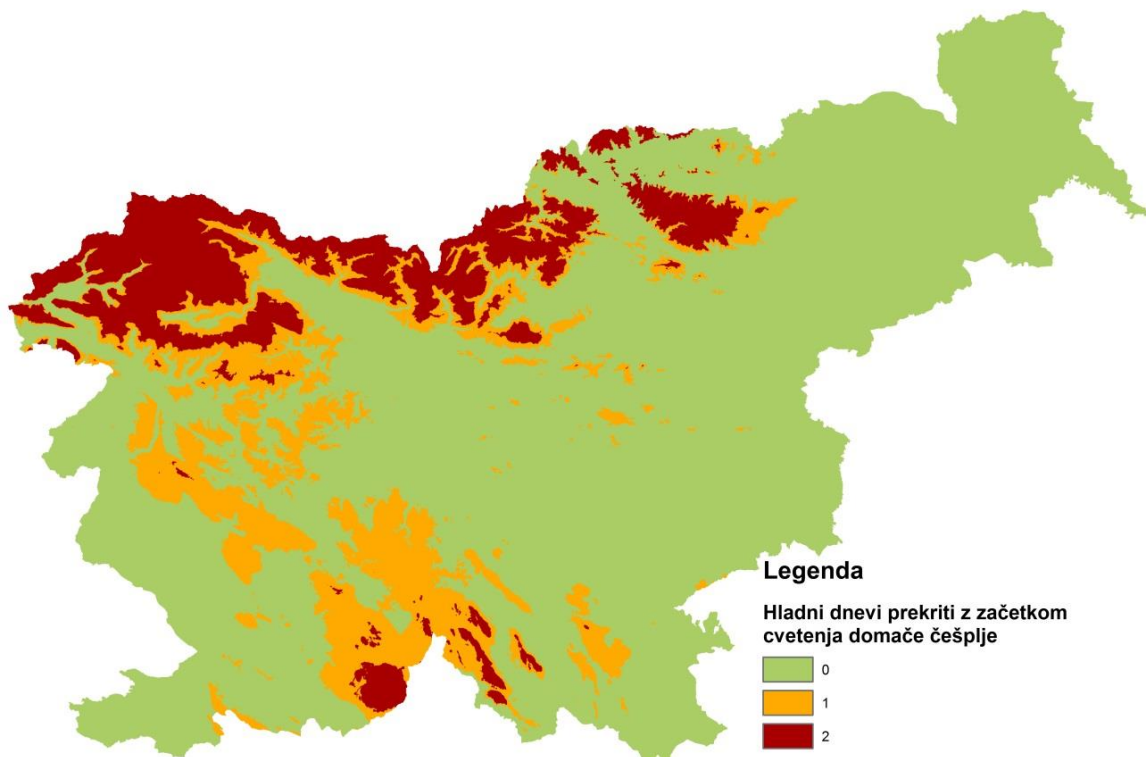


Slika 21: Povprečni zaporedni dan splošnega cvetenja domače češplje v odvisnosti od nadmorske višine v obdobju 1981–2010



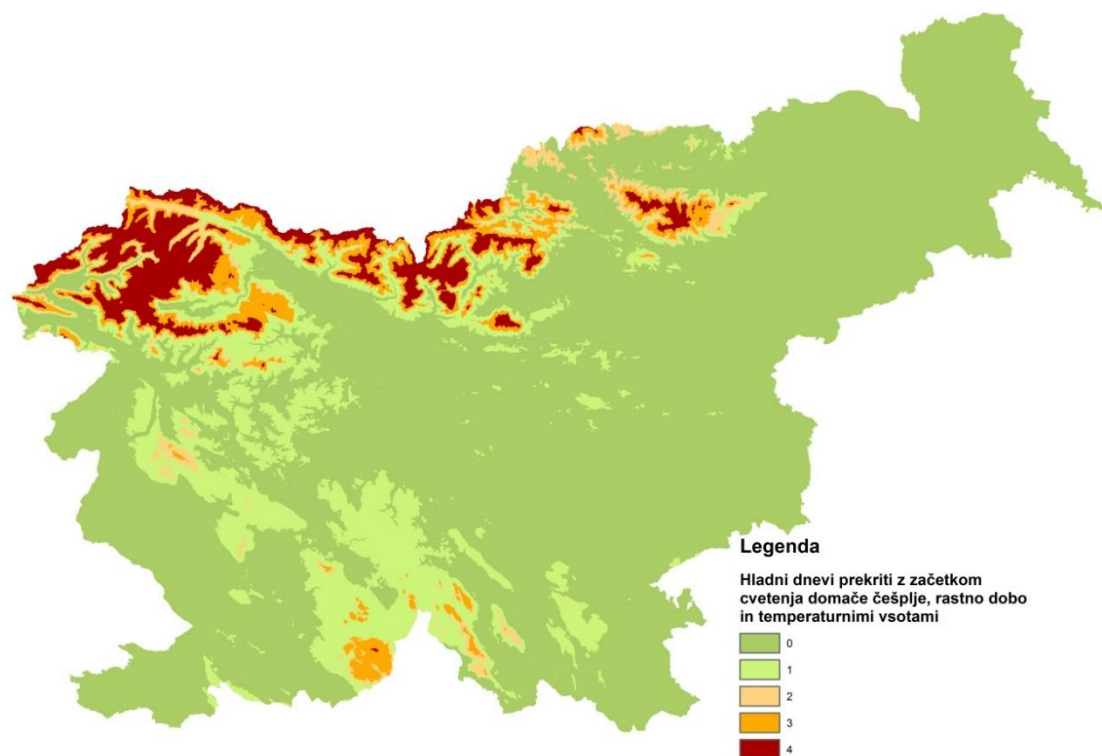
Slika 22: Povprečni zaporedni dan konca cvetenja domače češplje v odvisnosti od nadmorske višine v obdobju 1981–2010

S prekritjem kart povprečnega števila hladnih dni in povprečnega začetka cvetenja domače češplje (Slika 23) smo dobili območja, kjer bi kmetijstvo lahko bilo omejeno zaradi poznega začetka cvetenja, prevelikega števila hladnih dni ali obojega. Slednja so pričakovano območja Alp, Pohorja in Dinarskega gorstva.



Slika 23: Kombinacija doseganja praga za dovolj zgodnji povprečni nastop cvetenja domače češplje (120. dan) in za največje povprečno število hladnih dni (135 dni) v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje pod pragom tako za nastop cvetenja kot za število hladnih dni, oranžna (1) označuje območja, omejena zaradi enega kriterija, rdeča (2) pa zaradi obeh.

Prekrili smo tudi karte štirih klimatskih dejavnikov, za katere se je to zdelo najbolj smiselno. S prekritjem kart za povprečno dolžino rastne dobe, povprečne vsote efektivnih temperatur zraka, povprečno število hladnih dni in povprečni datum začetka cvetenja domače češplje smo dobili karto (Slika 24), ki prikazuje območja, katera omejujejo vsi štirje klimatski dejavniki (visoki deli Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp, visoki predeli Pohorja), območja, kjer so omejujoči trije dejavniki (okolica Julijskih Alp, Pohorja, Snežnik in Kočevje), območja z omejujočima dvema dejavnikoma (minimalno – deli hribovij) in območja z omejitvami zaradi enega dejavnika (predvsem del Julijskih Alp in Dinarsko gorstvo). Preostala Slovenija ni omejena z nobenim od štirih klimatskih dejavnikov. Ob pregledu kart za povprečno dolžino rastne dobe (Slika 8), povprečne vsote efektivnih temperatur zraka (Slika 10), povprečno število hladnih dni (Slika 15) in povprečni datum začetka cvetenja domače češplje (Slika 18) lahko določimo območja, ki jih omejuje točno določen klimatski dejavnik. Območja, ki jih ti štirje ne omejujejo, pa so lahko omejena s katerim drugim. Tak primer je Primorska, kjer so težave večinoma zaradi suhosti in vročine, kar si bomo ogledali v nadaljevanju.



Slika 24: Kombinacija doseganja praga za minimalno povprečno dolžino rastne dobe (180 dni), povprečne vsote efektivnih temperatur zraka (1500 °C), dovolj zgodnji povprečni nastop cvetenja domače češplje (120. dan) in za največje povprečno število hladnih dni (135 dni) v obdobju 1981–2010. Temno zelena (0) označuje območja, kjer ti klimatski dejavniki niso omejujoči, svetlo zelena (1) območja z enim omejujočim dejavnikom, ... , in rdeča (4) območja s štirimi omejujočimi dejavniki.

Ob obravnavi več klimatskih dejavnikov lažje zajamemo različna območja, kjer se pojavljajo težave pri kmetijskih pridelavi. Nekatera območja Slovenije so znana kot mrazišča, v kotlinah se ob inverzijah pozimi zadržujejo jezera hladnega zraka. Značilna višina jezera za Ljubljansko kotlino je okoli 120 m. A ker je apri najbolj prevetren mesec, kasneje pa temperaturne razlike niso več tako opazne, tudi na teh območjih v vegetacijskem obdobju večinoma ni težav. Takšnih pojavov na karte ne moremo vključiti, v kolikor se ne odražajo pri meritvah na meteoroloških postajah.

Sušnost

Izračunali smo povprečne vrednosti kazalca sušnosti AI za glavne meteorološke postaje v obdobju 1981–2010 (Preglednica 10). Priporočen kazalec sušnosti AI na letni ravni za Slovenijo ne kaže izrazite sušnosti, saj se nobena lokacija ne uvrsti pod določeno mejo za OMD (0,5).

Preglednica 10: Povprečne vrednosti kazalca sušnosti AI na letni ravni v obdobju 1981–2010 za glavne meteorološke postaje

Postaja	AI
Letališče Jožeta Pučnika Brnik	1,96
Rateče - Planica	2,22
Bilje	1,52
Ljubljana - Bežigrad	1,83
Novo mesto	1,57

Celje - Medlog	1,42
Maribor - Tabor	1,30
Šmartno pri Slovenj Gradcu	1,76
Murska Sobota - Rakičan	1,05
Portorož	0,97

Dodatno smo vrednosti izračunali še za poletje (junij-avgust) in vegetacijsko obdobje (april-september), saj v večini Slovenije več padavin pade pozimi in jeseni. V Ljubljani je, na primer, vrednost AI na letnem nivoju 1,83, za vegetacijsko obdobje 1,19 in za poletje 1,06. Nižje so predvsem vrednosti v jugozahodni in severovzhodni Sloveniji ter na Dolenjskem. Pod kritično mejo 0,5 je le povprečna poletna vrednost AI v Portorožu.

Preglednica 11: Povprečne vrednosti kazalca sušnosti AI na ravni poletja in vegetacijskega obdobja v obdobju 1981–2010

Postaja	AI - poletje	AI - vegetacijsko obdobje
Krvavec	1,77	1,99
Letališče Jožeta Pučnika Brnik	1,18	1,29
Planina pod Golico	1,65	1,92
Kredarica	3,18	3,74
Rateče - Planica	1,41	1,61
Bilje	0,81	1,03
Godnje	0,92	1,15
Postojna	0,98	1,30
Nova vas na Blokah	1,20	1,45
Kočevje	1,10	1,32
Ljubljana - Bežigrad	1,06	1,19
Sevno	1,17	1,27
Bizeljsko	0,87	0,95
Novo mesto	0,98	1,09
Črnomelj - Dobliče	0,99	1,20
Celje - Medlog	1,06	1,08
Slovenske Konjice	1,02	1,06
Starše	0,89	0,94
Maribor - Tabor	0,96	0,99
Maribor - letališče	0,90	0,94
Šmartno pri Slovenj Gradcu	1,29	1,30
Polički vrh	1,11	1,14
Jeruzalem	0,83	0,91
Lendava	0,77	0,82
Murska Sobota - Rakičan	0,80	0,82
Veliki Dolenci	0,73	0,75
Lesce	1,24	1,41
Metlika	0,91	1,05
Portorož - letališče*	0,45	0,61

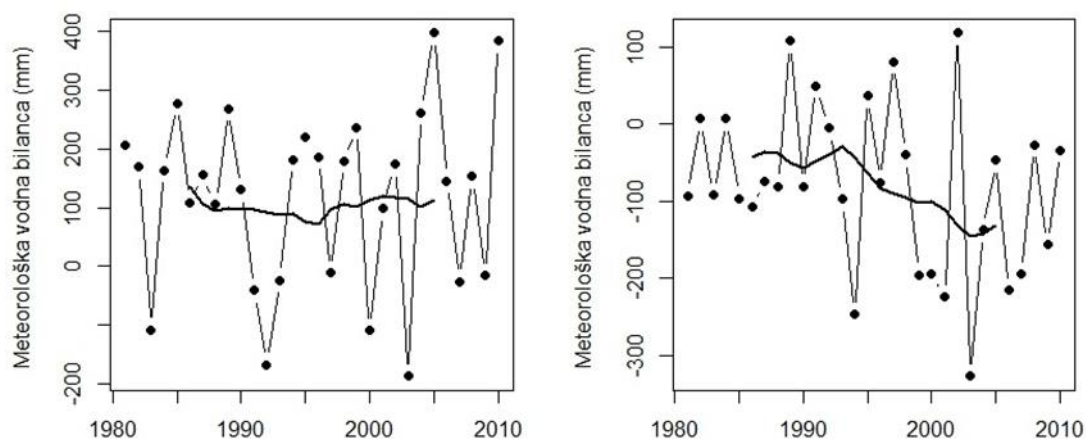
*krajši niz podatkov

Meteorološka vodna bilanca

Raziskave so že pred letom 2010 kazale na povečevanje vodnega primanjkljaja in s tem tudi števila sušnih dni v vegetacijskem obdobju (Pogačar in Kajfež-Bogataj, 2008). Kot prikazuje Sušnikova (2014), je predvsem po letu 2000 povprečna poletna (junij-avgust) meteorološka vodna bilanca (razlika med količino padavin in potencialno evapotranspiracijo) v več letih izrazito negativna, kar lahko predstavlja sušo na državni ravni. Zato smo v projektu, da bi bolje upoštevali dejansko stanje v Sloveniji, naredili tudi izračune meteorološke vodne bilance.

Pri tem negativna vodna bilanca pomeni, da je v izbranem obdobju padlo manj padavin, kot pa je izhlapelo vode iz tal in referenčne rastline. Ne pomeni pa negativna vodna bilanca še nujno sušnega stanja, saj je pomembno, kako negativna je in koliko časa primanjkljaj traja. Tako tudi povprečna negativna vodna bilanca ne označuje suše.

Tudi za časovne vrste meteorološke vodne bilance v vegetacijskem obdobju nas je zanimalo, kakšen trend lahko ocenimo z drsečimi sredinami. Za izbranih sedem postaj se je pokazalo, da ne gre za izrazite trende kot pri temperaturnih pragovih in vsotah. V Ljubljani (Slika 25 levo) se, na primer, trend ne kaže, v Biljah (Slika 25 desno) se nakazuje negativni trend, v Šmartnem pri Slovenj Gradcu celo pozitivni. Zato moramo biti tudi pri obravnavi te spremenljivke previdni in upoštevati, da je potrebno izračune povprečij že čez nekaj let ponoviti.



Slika 25: Časovna vrsta (•-) ter drseče sredine reda 10 (črna črta) vegetacijske meteorološke vodne bilance v Ljubljani (levo) in Biljah (desno) v obdobju 1981–2010

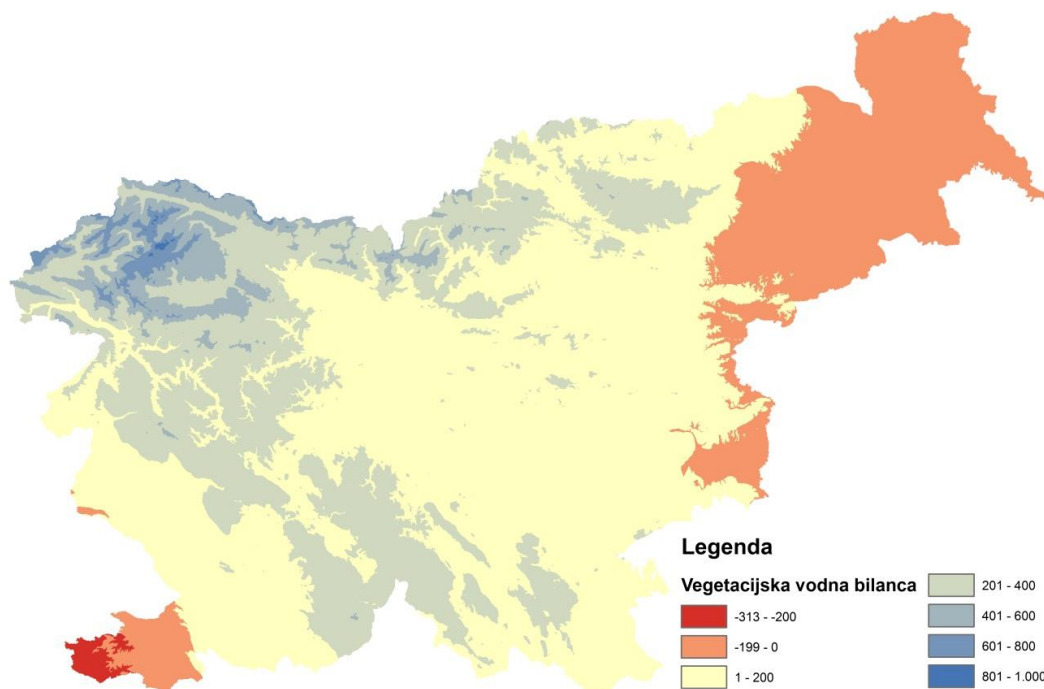
V Preglednica 12 in na karti (Slika 26) so predstavljeni rezultati za vegetacijsko obdobje. Povprečna vodna bilanca je negativna na postajah (označeno krepko rdeče) Bizeljsko, Starše, Maribor - Tabor, Maribor - letališče, Jeruzalem, Lendava, Murska Sobota - Rakičan, Portorož - letališče. Po mediani se postajam z negativno vodno bilanco pridružita še Bilje in Metlika.

Od naštetih, je najnižja vrednost na postaji Portorož - letališče, kjer je primanjkljaj 320 mm, sledijo Veliki Dolenci (-174 mm), Murska Sobota - Rakičan (-115 mm) in Lendava (-109 mm).

Najvišja vrednost vodne bilance je pričakovano na Kredarici (874 mm), sledijo ostale analizirane višinske postaje: Planina pod Golico (452 mm), Krvavec (364 mm) in Rateče -Planica (311 mm).

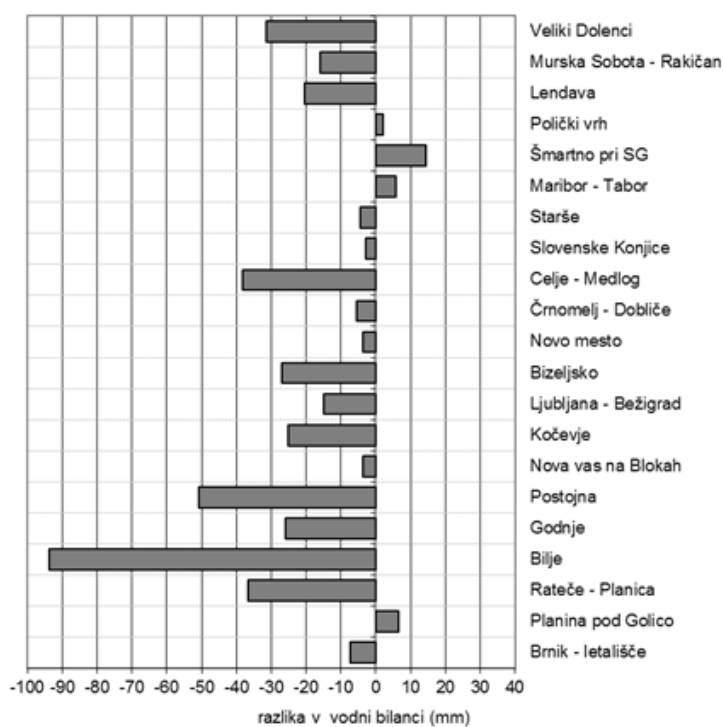
Preglednica 12: Meteorološka vodna bilanca (percentili in povprečne vrednosti; v milimetrih) ter delež analiziranih podatkov v obdobju 1981–2010. Krepko rdeče ime postaje – negativna povprečna vodna bilanca.

POSTAJA	PERCENTILI VODNE BILANCE (mm)					POVPREČJE (mm)	DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
	MEDIANA						
	0	0,25	0,5	0,75	1		
Krvavec	-26,3	228,0	358,0	541,9	636,2	363,9	96 %
Brnik - letališče	-239,9	50,8	213,7	290,7	470,5	157,8	100 %
Planina pod Golico	158,1	360,0	445,0	544,9	778,4	452,0	99 %
Kredarica	583,1	736,3	865,4	972,1	1453,4	873,9	100 %
Rateče - Planica	45,5	258,1	312,2	392,3	466,8	311,2	100 %
Bilje	-448,5	-89,1	-11,0	169,7	388,2	17,2	100 %
Godnje	-349,3	-25,2	79,4	199,6	512,6	86,9	100 %
Postojna	-233,0	39,8	226,2	307,4	452,4	171,3	100 %
Nova vas na Blokah	-109,6	145,3	269,5	348,4	560,2	244,1	100 %
Kočevje	-179,0	113,8	188,4	275,4	378,9	175,4	99 %
Ljubljana - Bežigrad	-187,7	-15,1	154,9	200,7	397,5	117,1	100 %
Sevno	-146,9	73,6	139,9	201,1	369,7	133,2	99 %
Bizeljsko	-410,1	-102,4	-13,7	82,6	315,5	-35,0	100 %
Novo mesto	-398,8	-22,5	27,8	129,0	416,9	47,2	100 %
Črnomelj - Dobliče	-274,6	-26,5	103,4	186,5	526,3	83,8	96 %
Celje - Medlog	-385,0	22,1	60,9	112,8	326,0	46,0	100 %
Slovenske Konjice	-363,6	-40,4	70,8	110,9	294,5	26,2	99 %
Starše	-497,1	-70,9	-26,1	43,1	194,4	-48,4	100 %
Maribor - Tabor	-388,1	-82,5	-32,8	75,9	355,6	-15,2	100 %
Maribor - letališče	-403,4	-116,8	-59,1	32,5	234,7	-67,2	97 %
Šmartno pri SG	-84,9	110,4	152,3	270,4	364,4	169,2	100 %
Polički vrh	-237,3	-24,1	35,8	193,4	325,3	71,8	100 %
Jeruzalem	-461,6	-187,6	-41,6	50,7	222,9	-67,8	91 %
Lendava	-390,1	-165,3	-104,4	-37,3	130,6	-108,9	100 %
Murska Sobota - Rakičan	-416,1	-176,8	-122,0	-34,2	142,9	-115,3	100 %
Veliki Dolenci	-500,8	-235,9	-154,8	-67,4	109,8	-174,0	100 %
Lesce	-79,2	147,5	220,9	314,2	478,8	219,3	100 %
Metlika	-298,4	-91,6	-1,0	138,1	315,9	13,2	98 %
Portorož - letališče	-574,9	-436,0	-343,0	-257,4	47,1	-319,9	62 %



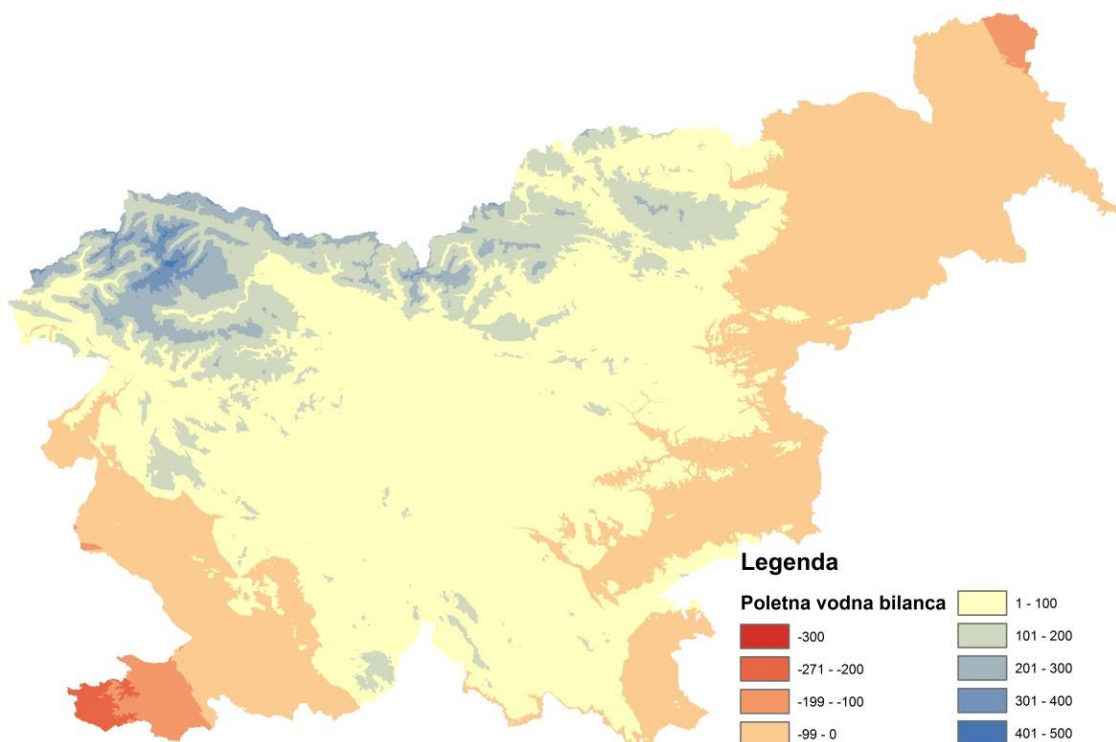
Slika 26: Povprečna vegetacijska meteorološka vodna bilanca (mm) v obdobju 1981–2010

Povprečje vegetacijske vodne bilance je bilo v obdobju 1981–2010 glede na obdobje 1971–2000 na skoraj vseh lokacijah manjše oziroma bolj negativno (Slika 27). Najbolj negativna odstopanja so v Biljah, kar 94 mm, v Postojni 51 mm, v Celju 38 mm, v Ratečah 37 mm in v Velikih Dolencih 32 mm. Za rastline bolj ugodna pa je vodna bilanca postala v Šmartnem pri Slovenj Gradcu, Mariboru, na Poliškem vrhu in Planini pod Golico.



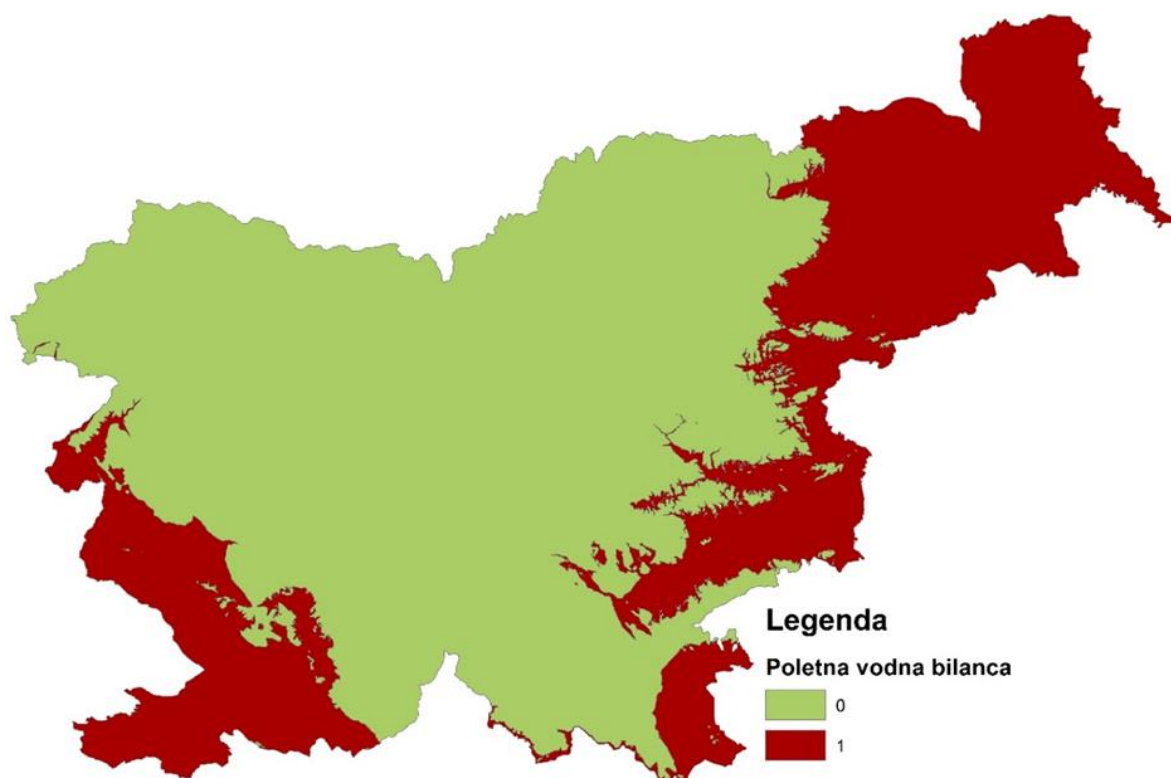
Slika 27: Odstopanja povprečne vegetacijske vodne bilance v obdobju 1981–2010 glede na obdobje 1971–2000

Pripravili smo tudi izračune poletne meteorološke vodne bilance, kjer se dejansko pomanjkanje vode pokaže bolj kot v celotnem vegetacijskem obdobju (Slika 28). Območje v povprečju negativne vodne bilance sega poleti od SV in JZ globlje v notranjost Slovenije in na JV.



Slika 28: Povprečna poletna meteorološka vodna bilanca (mm) v obdobju 1981–2010

Poletna vodna bilanca je tako negativna na Primorskem in na severovzhodu države, kar kaže karta (Slika 29), na kateri je zeleno območje pozitivne in rdeče območje negativne vodne bilance. Pojavila se je tudi črta ob meji s Hrvaško, kjer se nakazuje negativna vodna bilanca. Glede na dejstvo, da je na tem območju porečje Kolpe in Vinice, je možna napaka pri interpolaciji zaradi pomanjkanje podatkov ob meji.



Slika 29: Povprečna poletna meteorološka vodna bilanca v obdobju 1981–2010. Zeleno (0) je označeno območje pozitivne in rdeče (1) območje negativne vodne bilance.

Topli in vroči dnevi ter vročinski stres

Pomanjkanje vode v Sloveniji v veliki večini sovpada z visokimi temperaturami zraka. Poleg tega je vročinski stres za rastline zelo velika obremenitev tudi če ni suše. Zato smo analizirali tudi število toplih in vročih dni (Preglednica 13) ter vročinski stres.

Preglednica 13: Povprečno število toplih in vročih dni v obdobju 1981–2010

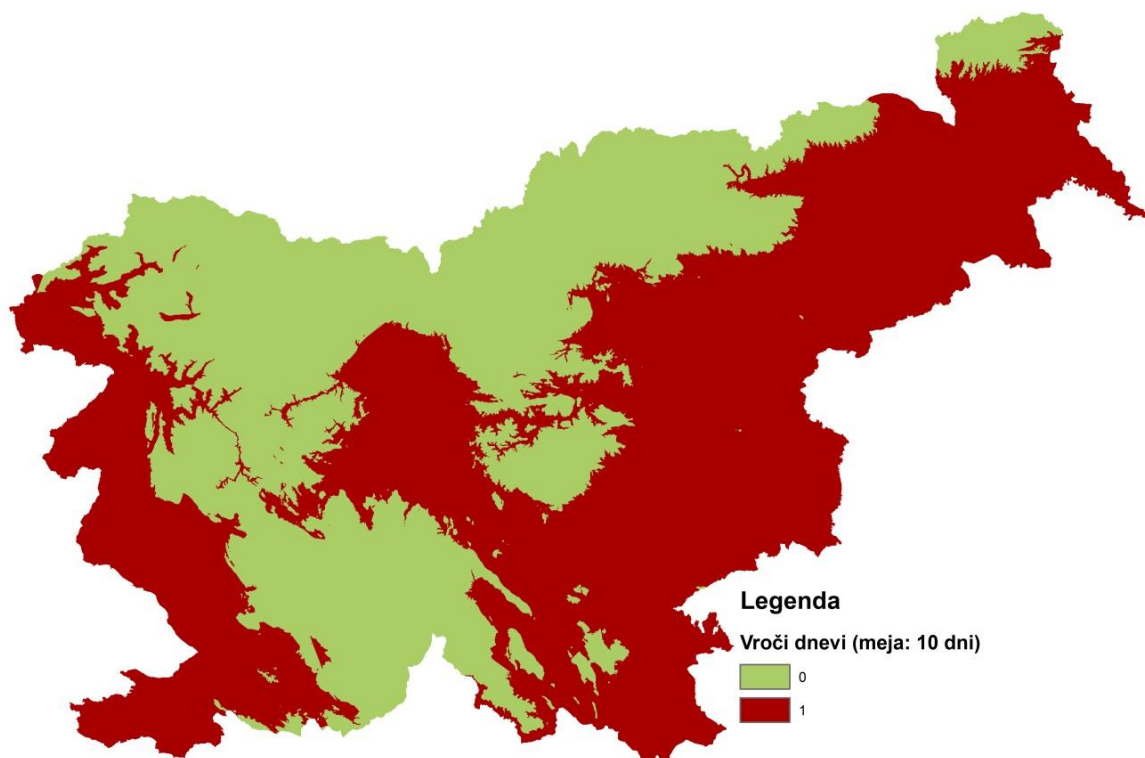
Postaja	Št. toplih dni	Št. vročih dni
Krvavec	2	0
Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana	62	13
Planina pod Golico	20	1
Kredarica	0	0
Rateče	31	3
Vojsko	8	0
Bilje	94	30
Godnje	70	17
Postojna	45	6
Nova vas na Blokah	34	3
Kočevje	57	12
Ljubljana - Bežigrad	73	19
Sevno	39	4
Bizeljsko	81	24
Novo mesto	67	15
Dobliče (Črnomelj)	78	21

Celje	70	17
Slovenske Konjice	68	16
Maribor - Tabor	66	15
Šmartno pri Slovenj Gradcu	50	7
Polički vrh / Jareninski vrh	57	9
	69	16
Šalovci (Veliki Dolenci)	51	9
Lesce	47	7
Metlika	86	26
Velenje	60	11
Portorož*	94	28

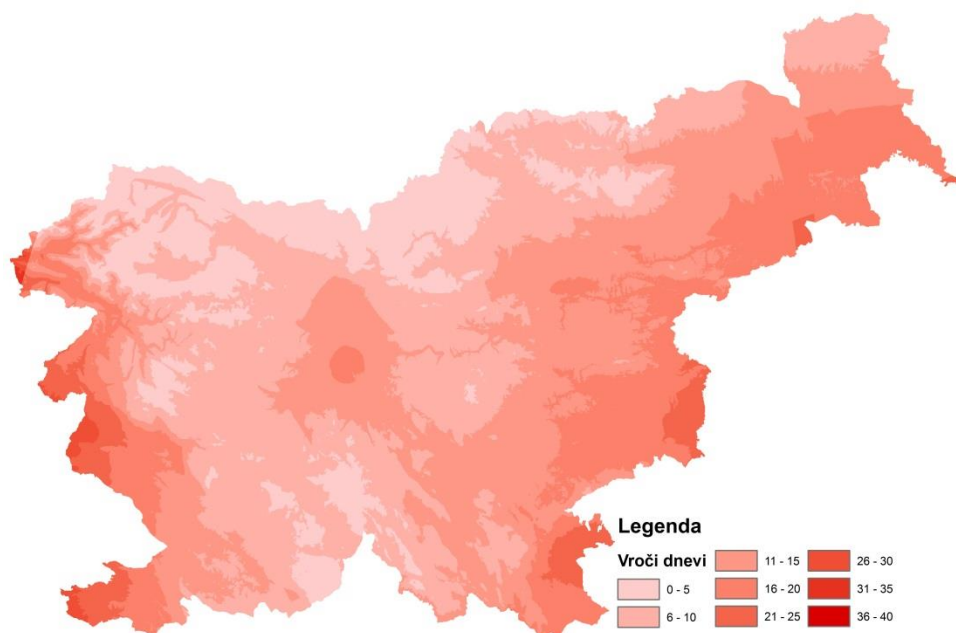
*krajši niz podatkov

Največje število toplih in vročih dni se v 30-letnem povprečju pojavlja na Primorskem (Portorož, Bilje), Dolenjskem (Metlika, Črnomelj) in Bizeljskem. Na kartah (Slika 30, Slika 31) je viden tudi toplotni učinek mest.

Število vročih dni je preseglo mejo 10 dni predvsem na vzhodu in na zahodu Slovenije. V Ljubljani z okolico se očitno kaže mestni toplotni otok.



Slika 30: Povprečno število vročih dni v obdobju 1981–2010. Zeleno (0) so označena območja, kjer je vročih dni manj kot 10, rdeče (1) pa območja, kjer jih je več.



Slika 31: Povprečno število vročih dni v obdobju 1981–2010

V povprečju se največ dni z vročinskim stresom v dolgoletnem povprečju 1981–2010 pojavi v Metliki (3,3), sledijo Bizeljsko in Bilje (2,1), Črnomelj (1,4), Murska Sobota in Godnje (1,0) ter Celje (0,9). Največ dni z vročinskim stresom je bilo večinoma zabeleženih v letu 2003: v Metliki kar 25, na Bizeljskem 23, v Biljah 18, Godnjah 14 in Celju 12. V Murski Soboti jih je bilo največ leta 1992 (11), v Črnomlju in Mariboru - Tabor v letu 2013 (10). Sicer pa po največjem številu vročih dni po postajah prevladuje leto 2013. Več kot 10 takih dni je bilo še na Bizeljskem leta 2011 (14), Cerklje – letališče (10); v letu 2013 v Celju (10) in Staršah (11), v Metliki pa leta 2011 (11), 2012 (10) in 2013 (10).

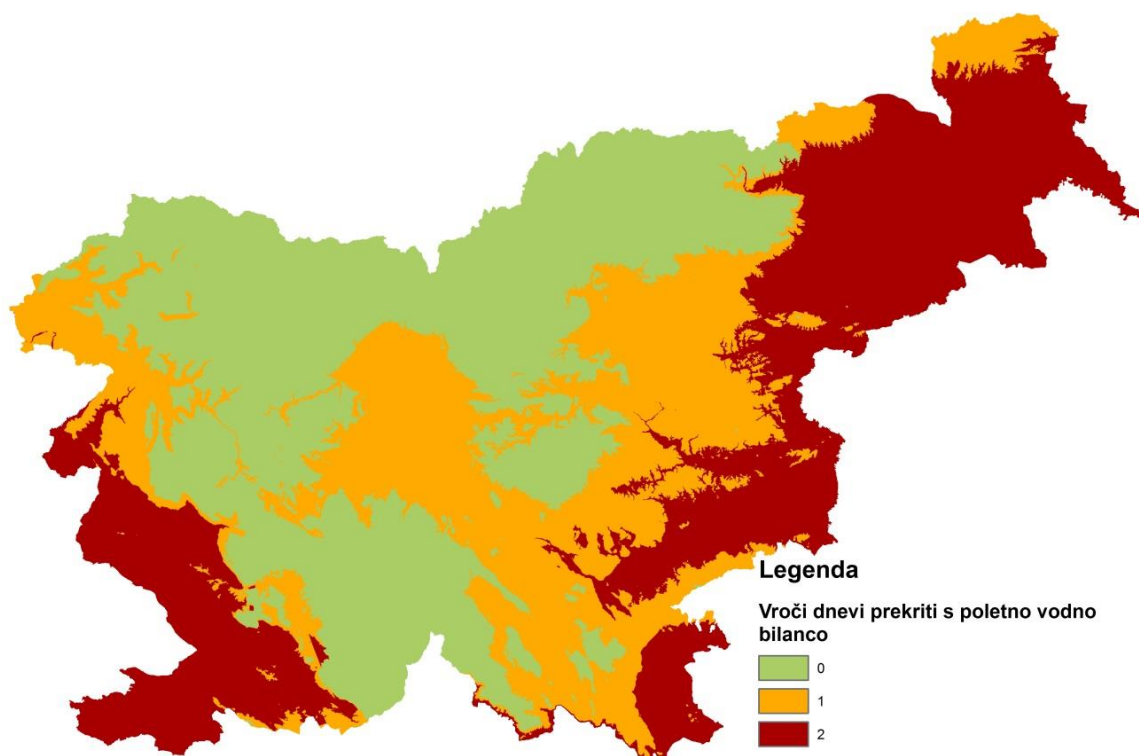
Na ostalih postajah jih je bilo v povprečju manj kot 1 oziroma letno niso dosegli več kot 9 vročih dni. V Portorožu (niz od leta 1989 do 2010) je bil v povprečju tak en dan, največ jih je bilo v letu 2003, 7. Toliko jih je bilo tudi leta 2013. Od leta 1981 do vključno 1991 na obravnavanih postajah ni bilo več kot treh dni z najvišjo temperaturo zraka vsaj 35 °C. Vsako zaporedno leto so se dnevi z vročinskim stresom začeli pojavljati šele po letu 2000, z izjemo leta 2008, ko ni bilo zabeleženega nobenega.

V preglednici (Preglednica 14) so prikazani razponi in povprečja mejne nadmorske višine za določeno število dni z vročinskim stresom za izbrane postaje z naborom izbranih let. V prilogi 6 je za izbrana leta grafično prikazano število dni v odvisnosti od nadmorske višine za vse izbrane postaje.

Preglednica 14: Razpon in povprečje mejne nadmorske višine za določeno število dni z vročinskim stresom ($T_{\max} \geq 35 \text{ °C}$) za izbrane postaje z naborom izbranih let

	VROČINSKI STRES (nadmorska višina v m)			
	1 dan	5 dni	1 dan	5 dni
Min	326	141	386	162
Max	862	395	962	892
Povprečje	457	246	563	354
	vse postaje		brez Portoroža (117, 464)	

Ob prekritju kart za povprečno poletno meteorološko vodno bilanco in povprečno število vročih dni (Slika 32) smo dobili območja, kjer bi lahko bile razmere za kmetijstvo omejene zaradi obeh klimatskih dejavnikov ali le enega od obeh ter območja, ki jih ta dva klimatska dejavnika ne omejujeta. Oba dejavnika omejujeta kmetijstvo na območjih Obalno-kraška regije, dela Goriške, v severovzhodni Slovenija, Spodnjeposavski regiji in delu Jugovzhodne Slovenije. To so tudi deli Slovenije, od koder najpogosteje poročajo o suši (Sušnik, 2014). Območja, kjer kmetijstvo omejuje le en od dveh klimatskih dejavnikov, so Ljubljana z okolico, del Goriške, Pomurja in Podravja, Savinjska regija, del Jugovzhodne Slovenije in Zasavja.



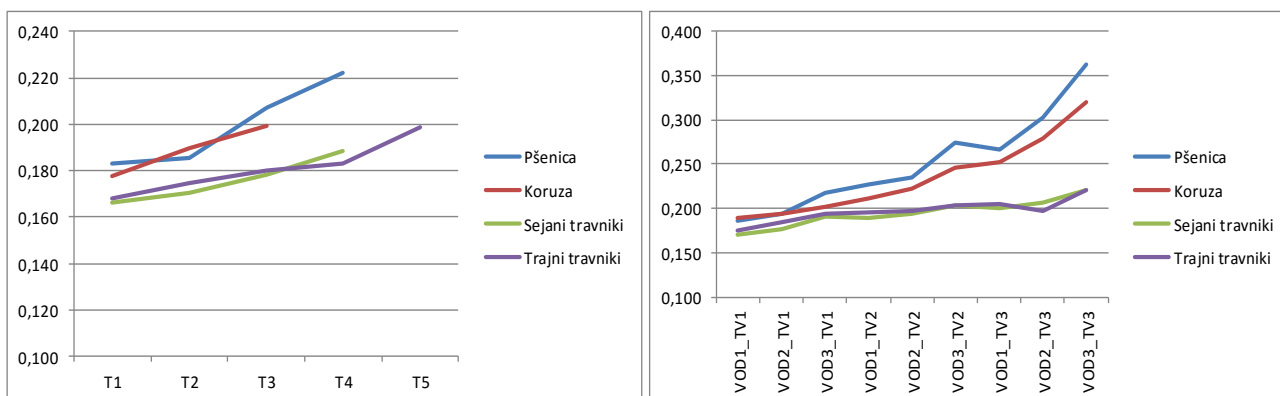
Slika 32: Kombinacija poletne meteorološke vodne bilance in povprečnega števila vročih dni v obdobju 1981–2010. Zelena (0) označuje območje s pozitivno vodno bilanco in manj kot 10 vročimi dnevi, oranžna (1) območja, omejena zaradi enega dejavnika, rdeča (2) pa zaradi obeh.

Ekonomsko ovrednotenje vplivov klimatskih spremenljivk na končni pridelek

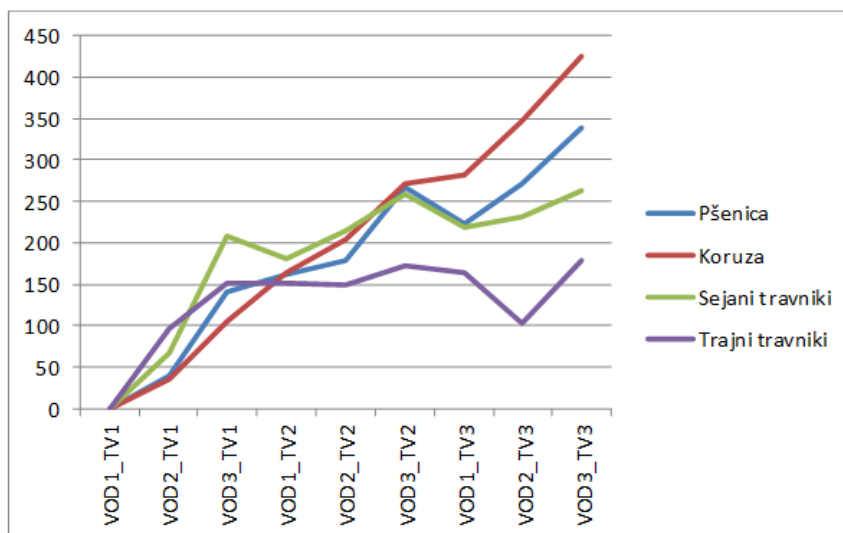
V prvem koraku smo proučili vpliv rastle dobe in temperaturnih razmer (T1- T5) na stroške pridelave izbranih kmetijskih pridelkov (P, K, TD, TT) (Slika 33 levo) ter v nadaljevanju stroške ocenili tudi za kmetijsko pridelavo pri srednje visokih temperaturnih zahtevah (T2) in različnih vodnih bilancah (VOD1-VOD3) ter lastnostih tal (TV1-TV3) (Slika 33 desno). V zadnjem koraku smo po izbrani metodologiji izračunali razliko v stroških na hektar, ki pomeni morebitno plačilo zaradi višjih stroškov pridelave zaradi različnih klimatskih dejavnikov (Slika 34). Podrobni rezultati raziskave so prikazani v prilogi 7.

Preglednica 15: Legenda uporabljena v prikazu rezultatov

Kmetijski pridelki		Vodna bilanca	
P	pšenica	VOD1	visoka
K	koruza	VOD2	srednja
TD	sejani travniki	VOD3	nizka
TT	trajni travniki		
Temperaturne vsote		Sposobnost tal za zadrževanje vode	
T1	visoke	TV1	dobra
T2	srednje visoke	TV2	srednja
T3	srednje	TV3	slaba
T4	srednje nizke		
T5	nizke		



Slika 33: Lastna cena (EUR/kg) izbranih kmetijskih pridelkov v odvisnosti od temperaturnih razmer in vodno talnih razmer



Slika 34: Razlika v stroških pridelave (EUR/ha)

Kot je razvidno iz prikazanih gibanj lastne cene na kg pridelka kot tudi iz razlik v stroških pridelave na ha, je vpliv obravnavanih klimatskih razmer pri poljščinah veliko bolj izrazit kot pri trajnem travinju. Ugotovitev je sicer pričakovana, vseskozi pa se zastavlja vprašanje, kako bi se ekonomski izračuni ob dodatni preveritvi vhodnih tehnoloških parametrov spremenili. Dejstvo je, da je prikazana ocena vpliva klimatskih dejavnikov na pridelovalne stroške zasnovana na modelnih izračunih in simulacijah. Večina tehnoloških izhodišč in predpostavk je bilo opredeljenih na osnovi domače in tuje strokovne literature ter pridobljenih ekspertnih mnenj. Medtem ko izračun z metodološkega vidika lahko pomeni korak naprej v smeri objektivnejšega ocenjevanja vpliva klimatskih težavnostnih razmer, pa bo za dejansko izvedbo potrebno izvesti še celo vrsto nujno potrebnih predhodnih raziskav in preveritev.

Sklepi

Metodi ARSO in JRC za izračun nastopa temperaturnih pragov se med seboj razlikujeta, kar se je pokazalo pri povprečnih dolžinah rastnih dob na sedmih izbranih postajah, razlike v povprečnih vsotah efektivnih temperatur zraka pa so bile zelo majhne. Ker je bila z metodo drsečih sredin prikazana prisotnost trenda v obravnavanih časovnih vrstah, nam povprečja ne dajo dovolj dobre informacije o vrednostih spremenljivk v 30-letnem obdobju, hkrati pa tudi niso primerna za dobro medsebojno primerjavo metod. Kljub temu morajo biti izračuni za Evropsko komisijo pripravljene po metodi JRC, za določanje OMD moramo pripraviti povprečja za 30-letno obdobje, ne glede na trend. Pokazalo se je, da so po temperaturnem kriteriju pod pragom le vrednosti na meteoroloških postajah v hribovitem svetu, nad ali blizu 1000 m nadmorske višine, najnižja uvrščena meteorološka postaja je v Ratečah. Po kriteriju aridnega podnebja, določenim z indeksom *AI*, se Slovenija ne uvršča med OMD.

Pri odločitvah moramo torej upoštevati podnebne spremembe, predvsem naraščanje temperature zraka, ki lahko povzroči nove razmere v kmetijstvu. To se kaže že v sedanji analizi s prisotnostjo trendov. Z naraščanjem temperature zraka je povezano naraščanje števila vročih in toplih dni ter upadanje števila hladnih dni. Za fenološki razvoj rastlin je ključnega pomena, da je dovolj hladnih dni, preveliko število toplih ali celo vročih dni pa deluje stresno (Kajfež-Bogataj in sod., 2010). V zadnjih letih je bilo na kmetijskih rastlinah opažene veliko škode zaradi vročinskega stresa. Pri izračunih za OMD zato svetujemo upoštevanje trendov obravnavanih spremenljivk oziroma redne ponovitve izračunov.

Prostorska interpolacija izbranih osnovnih in izvedenih klimatskih spremenljivk lahko predstavlja problem, v kolikor so podatki dostopni za premajhno število meteoroloških postaj po Sloveniji. Za pomoč pri odločanju v primerih, kjer stanje ni povsem jasno, smo pri temperaturnem kriteriju dodatno analizirali pojav slane, število hladnih in ledenih dni ter nastop cvetenja domače češplje, pri kriteriju aridnega podnebja pa meteorološko vodno bilanco, število toplih in vročih dni ter vročinski stres. Vsi ti dejavniki lahko predstavljajo dodatno obremenitev pri pridelavi kmetijskih kultur v Sloveniji.

Ob pomanjkanju empiričnih informacij je modelno simuliranje različnih naravnih in obratoslovnih dejavnikov praktično edini način za ugotavljanje razlik med stroški gospodarjenja na območjih brez omejitev za kmetijsko pridelavo in območji z omejenimi dejavniki. Seveda se zaradi navedenega dejstva tako v Sloveniji kot tudi v drugih državah EU vseskozi zastavlja vprašanje, ali so izravnalna plačila, ki so izračunana s pomočjo takega metodološkega pristopa ustrezna oziroma, ali predstavljajo realno osnovo za izravnavo stroškov v teh območjih.

Že pri pripravi Metodologije za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil se je izkazalo, da v razpoložljivi strokovni in znanstveni literaturi pogosto ni dovolj relevantnih in uporabnih podatkov za simuliranje posameznih omejitvenih dejavnikov. V primeru dejavnikov, ki vplivajo predvsem na nižjo delovno storilnost oziroma na višjo porabo živega in strojnega dela (nagib kmetijskih zemljišč, zemljiška razdrobljenost oziroma velikost parcel), ta trditev zaradi kar številnih tehničnih meritev in normativov sicer ne velja v celoti. Je pa povsem relevantna v primeru omejitev, zaradi katerih prihaja do zmanjševanja obsega pridelave oziroma do zmanjšanja višine pridelka na enoto površine.

Prav pomanjkanje ustreznih empiričnih podatkov za oceno vpliva klimatskih razmer na višino pridelka je bil glavni vzrok, da je v obstoječem modelu za izračun višine izravnalnih plačil kot posredni podnebni dejavnik uporabljena nadmorska višina. Glede na izrazito reliefno razgibanost in prevladujoč hribovsko gorski značaj površja v Sloveniji, kjer se z naraščajočo višino izrazito

spreminjajo klimatski pogoji (rastna doba) za uspevanje posameznih kultur, je tak način obravnavanja vpliva klimatskih razmer lahko povsem primeren. Dejstvo pa je, da pri tako zastavljeni metodologiji med vplivne parametre niso vključeni vsi klimatski dejavniki kar posledično vpliva na to, da s prostorskega vidika vsa območja v Sloveniji predvsem zaradi vpliva mikroklimatskih razmer niso ustrezno obravnavana.

Ocena vpliva klimatskih dejavnikov na višino pridelka in posledično na stroške pridelave v območjih z omejenimi dejavniki, ki je prikazana v okviru pričujočega poročila, še vedno v pretežni meri sloni na teoretičnih podlagah in samo v manjši meri na izkustvenih podatkih (sortni poskusi na območjih z različnimi klimatskimi razmerami). Oceno bi bilo vsekakor možno izboljšati s pomočjo napovednih modelov, ki se v zadnjih letih uporabljajo tako pri vrednotenju vplivov podnebnih sprememb na kmetijsko pridelavo kot tudi pri določanju višine potencialnih pridelkov v različnih regijah. Praktično bi to pomenilo nadaljevanje razvijanja in umerjanja (kalibracije) agrometeoroloških modelov, tako tistih za simulacijo rasti in višine pridelka njivskih kultur kot tudi tistih za simulacijo rasti in višine pridelka travne ruše. Za preverjanje dobljenih rezultatov bi bilo hkrati potrebno predvideti in vzpostaviti ustrezno število poskusnih polj za preveritev oziroma validacijo dobljenih rezultatov.

Z uporabo navedenega metodološkega pristopa bi se prav gotovo lahko približali realnejšim ocenam vpliva klimatskih razmer na stroške kmetijske pridelave v območjih z omejenimi dejavniki. Dobljeni rezultati bi v nadaljevanju omogočili popravek točkovne lestvice v smislu nadomestitve točk, ki jih v obstoječem sistemu prispeva nadmorska višina s točkami, ki jih prispevajo klimatske razmere. Zaradi neusklajenih cenovnih razmerij pa bi bilo to najbolj smotrno storiti skupaj z celotno revizijo sistema točk za OMD, ki se bo morala v nekaj letih zgoditi v Sloveniji.

Literatura

- Allen R. G., Pereira L.S., Smith M. 1998. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. Irrigation and Drainage Paper No.56, FAO, Italija.
- ARSO, 2003. Ranljivost slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva, Sušnik A. (ur), Ministrstvo za okolje in prostor. 147 str.
- ARSO, 2015. Fenologija v Sloveniji, Priročnik za fenološka opazovanja, Sušnik A. (ur), Ministrstvo za okolje in prostor. 102 str.
- ARSO. 2014. Arhiv meteoroloških podatkov.
- Bernhard U. 1980. Der Hofekataster – Eine Einzelbetriebliche Punktiermethode als alternative zum Zonensystem der Landwirtschaft. Bundesamt fuer Landwirtschaft, Bern.
- Boogaardb H., Wolfa J., Supitc J., Niemeyerd S., van Ittersuma M. 2013. Field Crops A regional implementation of WOFOST for calculating yield gaps of autumn-sown wheat across the European Union. Field Crops Research 143 : 130–142.
- Boons-Prins E.R, in sod., 1993. Crop-specific simulation parameters for yield forecasting across the European Community Wageningen. CABO-DLO. 43 p
- Ceglar A., in sod., 2008. Uporaba modela IRRFIB pri analizi vodne bilance breskev in travinja v Sloveniji v obdobju 1991-2006. V: HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar - 2. februar 2008. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, str. 109-117.
- Ceglar A., Kajfež-Bogataj L., 2012. Simulation of maize yield in current and changed climatic conditions: Addressing modelling uncertainties and the importance of bias correction in climate model simulations, European Journal of Agronomy 37: 83-95
- Cunder T., Rednak M., Zagorc B. 2007. Metodologija za izdelavo registra kmetij in modelni izračun višine izravnalnih plačil za OMD: poročilo o delu, (KIS - Poročila o raziskovalnih nalogah, 320). Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije. 62 str.
- Cunder T., Rednak M., Zagorc B. 2007. Vrednotenje težavnostnih razmer v območjih z omejenimi dejavniki za kmetijsko pridelavo. V: KAVČIČ, Stane (ur.). Slovensko kmetijstvo in podeželje v Evropi, ki se širi in spreminja. 1. izd. Ljubljana: Društvo agrarnih ekonomistov Slovenije – DAES: 113-127
- Čergan Z. 2008. Koruza. Kmečki glas, Ljubljana: str. 22-40.
- Čop J. 2006. Ocena proizvodnje sposobnosti travinja (travniki in pašniki) v Sloveniji. Biotehniška fakulteta, Univerze v Ljubljani, Oddelek za agronomijo (neobjavljen vir).
- Črepinšek Z., Kajfež-Bogataj L., Bergant K. 2002. Vpliv naraščanja temperature zraka na dolžino rastne dobe pri nekaterih poljščinah v Sloveniji. Novi izzivi v poljedelstvu 2002. Zbornik simpozija. Slovensko agronomsko društvo, Ljubljana: str. 181-185.
- EEA (European Environment Agency), 2012, Rate of change of the meteorological water balance, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/rate-of-change-of-the>
- Eitzinger J., in sod. 2013. Regional climate change impacts on agricultural crop production in Central and Eastern Europe – hotspots, regional differences and common trends, Climate change and agriculture research paper, Journal of Agricultural Science 150: 537-555

Eitzinger, J., Kubu, G. (eds.), (2009): Impact of Climate Change and Adaptation in Agriculture. Extended Abstracts of the International Symposium, University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU), 164 str.

Eliasson A. in sod. 2007. Review of Land Evaluation Methods for Quantifying Natural Constraints to Agriculture, The Institute for Environment and Sustainability Joint Research Centre, Ispra (Italy). JRC Scientific and Technical Reports. 51 str.

Eliasson R.J.A., Jones F., Nachtergaele D.G., Rossiter J.M. in sod. 2010. Common criteria for the redefinition of Intermediate Less Favoured Areas in the European Union. Environmental science and policy, 13, 766-777

FAO, 2012. Crop yield response to water, FAO Irrigation and drainage paper 66, Land and Water Division, Rome, 500 str.

FAO, 2015. Yield gap analysis of field crops: Methods and case studies, FAO water reports 41, 63 str.

FAO. 2016. Wheat growth and physiology. E. Acevedo , P. Silva, H. Silva. <http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e06.htm> (15.2.2016)

Fischer G., in sod., 2002. Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century: Methodology and Results. Research Report RR-02-02. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. pp 119

Freyer B. 2003. Fruchtfolgen. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart: str. 19-25.

Gobin A. 2012. Impact of heat and drought stress on arable crop production in Belgium. 2012. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 12, 1911–1922.

Gommes R. 1998. Crop-Yield Weather Modelling, WMO Roving Seminar. <http://www.fao.org/3/a-au037e.pdf> (16.12.2015)

http://agromet.mkgp.gov.si/Publikacije/12_Meteoroloska_vodna_bilanca.pdf (25.4.2016)

http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/PSS/scenariji/podnebni_scenariji.pdf (21. maj 2015)

http://www.kis.si/f/docs/Modelne_kalkulacije_OEK/Splosna_izhodisca_in_specificna_pojasnila_internet_maj2016.pdf (3.5.2016)

http://www.kis.si/Modelne_kalkulacije_OEK.

<http://www.yieldgap.org/web/guest/home;jsessionid=7329DFE9093BB6CF998534A7F9B65D9B> (3.5.2016)

IIASA/FAO, 2012. Global Agro-ecological Zones (GAEZ v3.0). IIASA, Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy.

Ipavec T., Kajfež-Bogataj L., 2008. Možni vplivi podnebnih sprememb na vodno bilanco tal v Sloveniji, Acta agriculturae Slovenica, 91: 427 - 441

JRC, EC. 2006. The MARS Crop Yield Forecasting System ; Methodology of the MARS Crop Yield Forecasting System, Volume 2, Agrometeorological Modelling , Processing and Analysis. Catalin L., Genovese G.(ur.) JRC, Agrifish Unit, 98 str.

- JRC, EC. 2013. Updated common biophysical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe. Definition and scientific justification for the common biophysical criteria. Van Orshoven J., Terres J.M., Toth T. (ur.). JRC Scientific and Technical Reports, 66 str.
- Kajfež-Bogataj L., 2005. Podnebne spremembe in ranljivost kmetijstva, *Acta agriculturae Slovenica*, 85: 25 - 40
- Kajfež-Bogataj L., Pogačar T., Ceglar A., Črepinšek Z. 2010. Spremembe agroklimatskih spremenljivk v Sloveniji v zadnjih desetletjih. *Acta agriculturae Slovenica*, 95, 1: 97-109
- Kajfež-Bogataj L., Sušnik A. 2002. Operativni agrometeorološki modeli za izračun vodne bilance kmetijskih tal. Novi izzivi v poljedelstvu 2002. Zbornik simpozija. Slovensko agronomsko društvo, Ljubljana: str. 164 - 169.
- KIS. 2016. Preizkušanje sort poljščin in zelenjadnic v različnih letih. Kmetijski inštitut Slovenije. Neobjavljene baze podatkov in podatki dostopni na spletni strani: http://www.kis.si/Rezultati_sortnih_poskusov_PSGZ/ (28.5.2016)
- Korošec J. 1975. Proizvodni okoliši za pridelovanje krmnih koševin v Sloveniji. Zbornik Biotehniške fakultete v Ljubljani. Supplement 1. Kmetijstvo. Rajonizacija. Ljubljana: str. 79-87.
- Lalic B., in sod. 2012. Climate change impacts on winter wheat yield change – which parameters are crucial in Pannonian lowland?, *Climate change and agriculture research paper, Journal of Agricultural Science* 151: 757-774
- Lalic B., in sod. 2014. Can Agrometeorological Indices of Adverse Weather Conditions Help to Improve Yield Prediction by Crop Models, *Atmosphere* 5: 1020-1041
- Lobell D., Field C., 2007. Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming, *Environmental Research letters* 2. 7 str.
- Markeš M. 2010. Izhodišča za pripravo Programa razvoja podeželja 2014–2020 s poudarkom na aktivnem upravljanju NATURA 2000 območij. Ljubljana, MKGP. http://www.zrsvn.si/dokumenti/73/2/2010/10_Markes_Politika_razvoja_podezelja_po_2013_in_Natura_2196.pdf (4.3.2014)
- Metodološka izhodišča in pojasnila k modelnim kalkulacijam. 2016. KIS. Zagorc B. in Moljk B.
- Palosuo T., in sod., 2011. Simulation of winter wheat yield and its variability in different climates of Europe: A comparison of eight crop growth models *European Journal of Agronomy* 35: 103-114
- Peltonen-Sainio P., in sod. 2010. Coincidence of variation in yield and climate in Europe, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139: 483–489
- Podnebne razmere v Sloveniji (obdobje 1971-2000), ARSO, Ljubljana, november 2006, URL: http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/podnebne_razmere_Slo71_00.pdf (13.3.2014)
- Pogačar T., 2015. Modeliranje vpliva vremena in podnebja na rast in pridelek travne ruše v Sloveniji, doktorska disertacija, Ljubljana. 133 str.
- Pogačar T., Kajfež Bogataj L., 2009. WOFOST: model za napovedovanje pridelka 1. In 2. del. *Acta agriculturae Slovenica*, 93: 231-243 in 245-257
- Pogačar T., Kajfež-Bogataj L. 2008. Možni vplivi podnebnih sprememb na vodno bilanco tal v Sloveniji. *Acta agriculturae Slovenica*, 91, 2: 427-441

- Pogačar T., Tajnik T., Kajfež-Bogataj L. 2014. Priprava Podlage za slovenski nacionalni akcijski načrt obvladovanja suše. *Ujma*, 28: 223-228
- Porter, J.R., Gawith, M., 1999. Temperatures and the growth and development of wheat: a review. *European Journal of Agronomy* 10 (1): 23–36.
- Prihodnje spremembe podnebja v Sloveniji. 2014. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje: 3 str.
- Program razvoja podeželja RS za obdobje 2007–2013, Priloga 3. 2009. Ljubljana, MKGP. http://www.arhiv.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/PRP/dec09/Priloga_3.pdf (13.3.2014)
- Raes D., in sod. 2006. Simulation of yield decline as a result of water stress with a robust soil water balance model, *Agricultural Water Management* 81: 335–357
- Rednak M., Zagorc B., Cunder T., Golež M., Volk T., Jejčič V., Verbič J. 2003. Stroški kmetijske pridelave v različnih območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost. Zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu ciljnega raziskovalnega programa (CRP) Zemlja (kmetijstvo in podeželje). (KIS - Poročila o raziskovalnih nalogah, 290). Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije. 1 zv.
- Rötter R., in sod. 2012. Simulation of spring barley yield in different climatic zones of Northern and Central Europe: A comparison of nine crop models, *Field Crops Research* 133: 23-36
- Ruosteenoja K., Räisänen J., Pirinen P. 2010. Projected changes in thermal seasons and the growing season in Finland. *International Journal of Climatology*, 31: 1473-1487
- Slovenijo, Slovensko meteorološko društvo, *Razprave-Papers* 31: 27-40.
- Sušnik A. 2014. Zasnove kazalcev spremljanja suše na kmetijskih površinah. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 256 str.
- Sušnik A., 2015. Zasnove kazalcev spremljanja suše na kmetijskih površinah, doktorska disertacija 256 str.
- Sušnik A., Gregorič G. 2015. Meteorološka vodna bilanca. Orodje za sledenje kmetijske suše. Tveganje za sušo v kmetijstvu glede na lastnosti tal in meteorološko vodno bilanco. ARSO, Ljubljana.
- Sušnik A., in sod. 2012. Tools for agricultural drought detection in the frame of Drought Management Centre for Southeastern Europe – DMCSEE *Acta agriculturae Slovenica*, 99: 235 - 253
- Sušnik A., Žust A. 2008. Definicije agrometeoroloških indikatorjev pri določanju območij z omejenimi možnostmi pridelovanja (OMD). *Novi izzivi v poljedelstvu* 2008, 338-344
- Sušnik, A., 1994. Uporabnost raznih metod prikaza fenološkega razvoja koruze (*Zea mays* L.) za
- Šoštarić-Pisačić K., Kovačević J. 1968. Travnjačka flora i njena poljeprivredna vrijednost. Nakladni zavod znanje, Zagreb: 443 str.
- Štampar F. in sodelavci. 2009. Sadjarstvo. Kmečki glas, Ljubljana: 416 str.
- Tamme O. in sod. 2002. Der Neue Berghöfekataster – Ein betriebsindividuelles Erschwernisfeststellungssystem in Österreich, Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Wien.
- Tanjšek T. 1988. Pšenica. ČZP Kmečki glas, Ljubljana: 160 str.

Thaler S., in sod. 2012. Impacts of climate change and alternative adaptation options on winter wheat yield and water productivity in a dry climate in Central Europe, *Climate change and agriculture research paper, Journal of Agricultural Science* 150: 537-555

The Global Yield Gap and Water Productivity Atlas. 2016.

Trnka M., in sod. 2006. A simple statistical model for predicting herbage production from permanent grassland, *Grass and Forage Science* 61: 253–271

Trnka M., in sod. 2012. Could the changes in regional crop yields be a pointer of climatic change? *Agricultural and Forest Meteorology* 166-167: 62-71

Turk S., Kajfež-Bogataj L., Rakovec J. 2000. Vodna bilanca tal v Sloveniji in v bližnji okolici v zadnjem stoletju. *Razprave. Ljubljana: letnik 32, št. 1-2: 43-47.*

Valher A. 2015. Voda v tleh in izhlapevanje iz tal . Valher Roving seminar „Agrometeorologi pomagamo pri pridelavi zelenjave“, Hoče, 3. 12. 2015. ppt predstavitev.

van Ittersum M., in sod. 2013. Yield gap analyses with local to global relevance – A review, *Field Crops Research* 143: 4-17

van Wart J., in sod. 2013. Estimating crop yield potential at regional to national scales, *Field Crops Research* 143: 34-43

van Wart J., in sod. 2013. Use of agro-climatic zones to upscale simulated crop yield potential, *Field Crops Research* 143: 44-55

Verbič J., in sod., 2013. Vpliv paše divjadi na kakovost in zmanjšanje pridelka krme s travinja V: ČEH, Tatjana (ur.), KAPUN, Stanko (ur.). Zbornik izvlečkov predavanj = Abstracts of the proceedings of the 22nd International Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals : [being] Zdravec-Erjavec Days 2013, Radenci, 14th and 15th November 2013. Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod, 2013, str. 22.

Vršič S., Lešnik M. 2001. Vinogradništvo. *Kmečki glas, Ljubljana: 368 str.*

Wolf J., van Diepen C. A. 1995. Effects of climate change on grain maize yield potential in the european community. *Climatic Change* 29: 299-331.

Zagorc B. in Moljk B. (ur.).2015. Modelne kalkulacije. Analitična kalkulacija : rastlinska pridelava 2015. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije.

Zagorc B., Moljk B., Pintar M. (avtor, urednik). 2015. Poročilo o stanju kmetijstva, živilstva, gozdarstva in ribištva v letu 2014. Pregled po kmetijskih trgih, (KIS - Poročila o strokovnih nalogah, 170). Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Kmetijski inštitut Slovenije, 129 str.

Zemljič A., Pečnik M. 2013. Opisna sortna lista za koruzo 2013b. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Ljubljana: 52 str.

Zemljič A., Povše V., Grižon P., Pečnik M., Rakovec H. 2013a. Opisna sortna lista za pšenico 2013. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana: 28 str.

Zrnec, C. 1994. Značilnosti cvetenja nekaterih vrst rastlin in njihova uporabnost v agrometeorologiji, *Slovensko meteorološko društvo, Razprave-Papers* 31: 51-60.

Priloge

Priloga 1: Fenološki razvoj – seznam postaj

Preglednica 16: Fenološke postaje v opazovalni mreži ARSO v obdobju 1981–2010, njihova lokacija, nadmorska višina in regija

ŠT. POSTAJE	IME POSTAJE	GKX	GKY	N.V. [m]	REGIJA
7	Bizeljsko	5554.163	5100.854	200	Spodnji tok Krke in Posavje
15	Bukovžlak	5519.469	5122.286	266	Savinjska dolina s Celjem
16	Cerknica	5450.774	5073.029	576	Notranjsko-kočevsko področje
22	Dobliče	5511.774	5046.206	157	Bela Krajina
38	Grad pri Cerkljah	5461.463	5124.815	438	Julijsko-karavanško področje z obrobjem
41	Grm	5490.202	5089.078	330	Dolenjska
52	Kadrenci pri Cerkvenjaku	5573.608	5158.39	316	Slovenske Gorice
55	Vače	5488.408	5108.035	523	Ljubljanska kotlina
57	Novi Lazi	5489.289	5046.328	540	Notranjsko-kočevsko področje
76	Slap	5417.143	5077.091	137	Obala in slovenska Istra, Vipavsko-goriško primorje
83	Maribor – Tezno	5549.854	5154.535	275	Podravje
92	Mozirje	5497.434	5132.103	347	Savinjska dolina s Celjem
93	Rakičan	5591.841	5167.996	190	Pomurje z Goričkim
95	Novaki	5426.625	5112.167	650	Škofjeloško-cerkljanski del
99	Novo mesto	5514.164	5072.51	220	Dolenjska
108	Podlehnik	5567.978	5134.334	320	Podravje
109	Podlipje	5512.76	5165.457	810	Dravska dolina s Koroško in obrobjem Pohorja
116	Postojna	5437.783	5069.441	533	Notranjsko-kočevsko področje
128	Rateče	5401.548	5151.147	864	Julijsko-karavanško področje z obrobjem
135	Rovte	5436.733	5093.531	705	Notranjsko-kočevsko področje
141	Sevno na Dolenjskem	5494.556	5093.086	545	Dolenjska
144	Slovenske Konjice	5533.358	5132.194	332	Savinjska dolina s Celjem
147	Luče	5480.699	5134.541	520	Savinjska dolina s Celjem
149	Sorica	5425.428	5119.591	820	Julijsko-karavanško področje z obrobjem
156	Starše	5558.874	5147.206	237	Podravje
158	Gačnik	5553.29	5163.518	300	Slovenske Gorice
166	Šmarje	5412.139	5065.027	311	Kras in Brkini
168	Šmartno pri Slovenj Gradcu	5508.956	5148.78	438	Dravska dolina s Koroško in obrobjem Pohorja
172	Vedrijan	5387.737	5097.933	258	Obala in slovenska Istra, vipavsko-goriško primorje
173	Velenje	5508.976	5135.814	385	Dravska dolina s Koroško in obrobjem Pohorja
175	Šalovci	5597.856	5190.324	308	Pomurje z Goričkim
186	Zgornje Bitnje	5449.857	5119.342	378	Julijsko-karavanško področje z obrobjem
190	Želimlje	5466.39	5085.89	310	Ljubljanska kotlina
191	Lesce	5437.152	5134.279	515	Julijsko-karavanško področje z obrobjem
192	Rižana	5410.218	5045.697	80	Obala in slovenska Istra, vipavsko-goriško primorje
196	Zibika	5545.027	5115.598	235	Savinjska dolina s Celjem
197	Gomilsko	5503.919	5122.534	294	Savinjska dolina s Celjem
200	Brod	5535.712	5080.191	147	Spodnji tok Krke in Posavje

Priloga 2: Rezultati za temperaturne pragove 0, 8 in 10 °C po metodi ARSO

Temperatura praga 0 °C

Preglednica 17: Izvedeni podatki: spomladanski in jesenski prag, dolžina rastne dobe in vsota efektivnih temperatur zraka za temperaturni prag 0 °C za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010

POSTAJA	SPOMLADANSKI PRAG		JESENSKI PRAG		RASTNA DOBA (dni)	EFEKTIVNA VSOTA (°C/dan)
	DATUM	ZAPOREDNI DAN	DATUM	ZAPOREDNI DAN		
Krvavec	14.4.	104	16.11.	320	216	1732
Brnik - letališče	16.2.	47	7.12.	341	294	3523
Planina pod Golico	6.3.	65	1.12.	335	270	2651
Kredarica	19.5.	139	15.10.	288	149	771
Rateče	8.3.	67	24.11.	328	261	2720
Vojsko	7.3.	66	27.11.	331	265	2649
Bilje	14.1.	14	29.12.	363	349	4509
Godnje	28.1.	28	29.12.	363	335	4154
Postojna	16.2.	47	12.12.	346	299	3405
Nova vas na Blokah	29.2.	59	2.12.	336	277	2998
Kočevje	18.2.	49	10.12.	344	295	3376
Ljubljana - Bežigrad	7.2.	38	15.12.	349	310	3990
Sevno	16.2.	47	8.12.	342	295	3572
Bizeljsko	10.2.	41	14.12.	348	307	3906
Novo mesto	10.2.	41	12.12.	346	305	3883
Črnomelj	13.2.	44	16.12.	350	306	4041
Celje	16.2.	47	11.12.	345	298	3769
Slovenske Konjice	14.2.	45	12.12.	346	300	3783
Starše	14.2.	45	8.12.	342	297	3848
Maribor - Tabor	11.2.	42	13.12.	347	306	3935
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	16.2.	47	10.12.	344	297	3651
Šmartno pri Slovenj Gradcu	23.2.	54	4.12.	338	284	3311
Polički vrh	17.2.	48	6.12.	340	292	3595
Lendava	13.2.	44	16.12.	350	307	3935
Murska Sobota - Rakičan	16.2.	47	12.12.	346	299	3797
Veliki Dolenci	16.2.	47	10.12.	344	297	3774
Lesce	20.2.	51	6.12.	340	289	3335
Metlika	8.2.	39	16.12.	350	311	4035
Vogel	3.4.	93	21.11.	325	232	2004
Portorož*	2.1.	2	31.12.	365	363	4975

*krajši niz podatkov

Temperatura praga 8 °C

Preglednica 18: Izvedeni podatki: spomladanski in jesenski prag, dolžina rastne dobe in vsota efektivnih temperatur zraka za temperaturni prag 8 °C za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010

POSTAJA	SPOMLADANSKI PRAG		JESENSKI PRAG		RASTNA DOBA (dni)	EFEKTIVNA VSOTA (°C/dan)
	DATUM	ZAPOREDNI DAN	DATUM	ZAPOREDNI DAN		
Krvavec	13.6.	164	15.9.	258	93	348
Brnik - letališče	14.4.	104	26.10.	299	195	1516
Planina pod Golico	3.5.	123	16.10.	289	166	897
Kredarica						
Rateče	30.4.	120	15.10.	288	168	997
Vojsko	5.5.	125	12.10.	285	160	900
Bilje	22.3.	81	14.11.	318	237	2091
Godnje	7.4.	97	11.11.	315	218	1818
Postojna	18.4.	108	27.10.	300	193	1361
Nova vas na Blokah	27.4.	117	20.10.	293	176	1116
Kočevje	19.4.	109	25.10.	298	189	1365
Ljubljana - Bežigrad	2.4.	92	2.11.	306	214	1822
Sevno	13.4.	103	27.10.	300	197	1496
Bizeljsko	6.4.	96	31.10.	304	209	1755
Novo mesto	4.4.	94	31.10.	304	209	1742
Črnomelj	4.4.	94	2.11.	306	213	1869
Celje	10.4.	100	30.10.	303	203	1668
Slovenske Konjice	10.4.	100	28.10.	301	201	1645
Starše	5.4.	95	30.10.	303	208	1743
Maribor - Tabor	6.4.	96	29.10.	302	206	1784
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	9.4.	99	29.10.	302	203	1689
Šmartno pri Slovenj Gradcu	19.4.	109	24.10.	297	188	1373
Polički vrh	12.4.	102	27.10.	300	198	1556
Lendava	3.4.	93	29.10.	302	210	1781
Murska Sobota - Rakičan	4.4.	94	27.10.	300	206	1710
Veliki Dolenci	10.4.	100	27.10.	300	200	1668
Lesce	19.4.	109	24.10.	297	188	1373
Metlika	2.4.	92	4.11.	308	215	1833
Vogel	30.5.	150	29.9.	272	123	523
Portorož*	16.3.	75	29.11.	333	258	2353

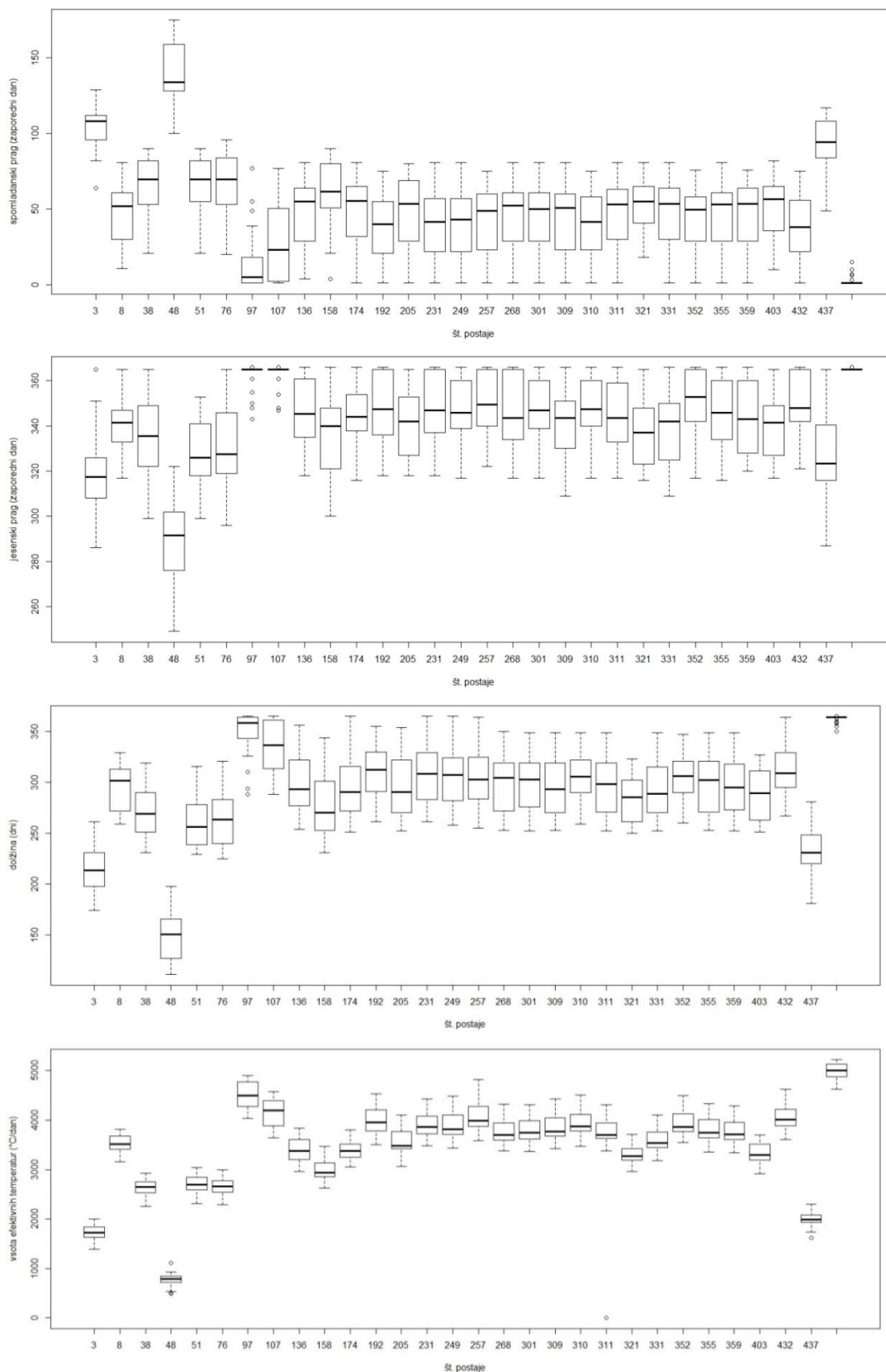
*krajši niz podatkov

Temperatura praga 10 °C

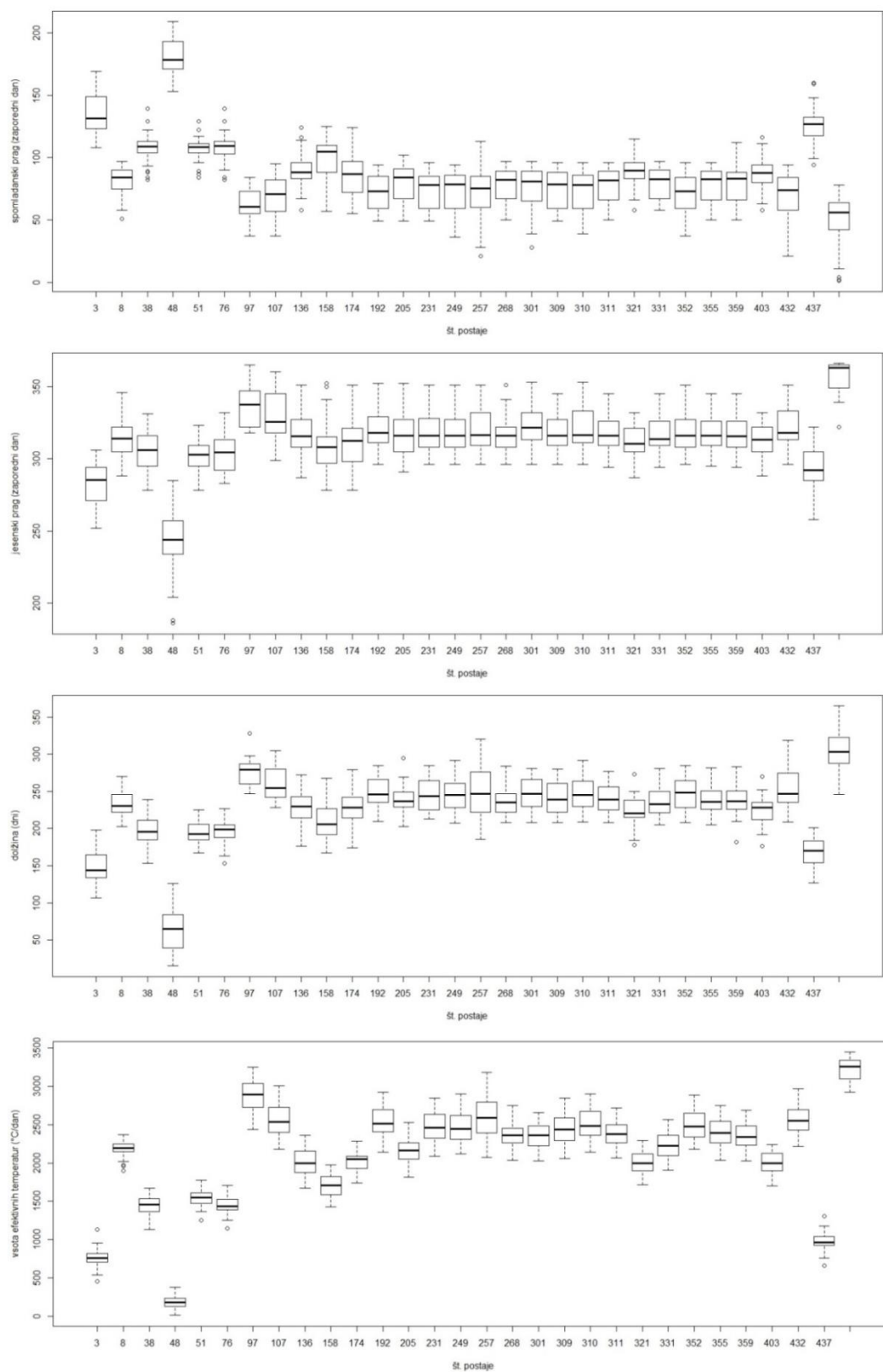
Preglednica 19: Izvedeni podatki: spomladanski in jesenski prag, dolžina rastne dobe in vsota efektivnih temperatur zraka za temperaturni prag 10 °C za izbrane postaje v obdobju od leta 1981 do 2010

POSTAJA	SPOMLADANSKI PRAG		JESENSKI PRAG		RASTNA DOBA (dni)	EFEKTIVNA VSOTA (°C/dan)
	DATUM	ZAPOREDNI DAN	DATUM	ZAPOREDNI DAN		
Krvavec	26.6.	177	25.8.	237	60	175
Brnik - letališče	25.4.	115	16.10.	289	174	1140
Planina pod Golico	19.5.	139	1.10.	274	135	585
Kredarica						
Rateče	14.5.	134	30.9.	273	138	674
Vojsko	18.5.	138	1.10.	274	136	605
Bilje	13.4.	103	6.11.	310	207	1625
Godnje	19.4.	109	28.10.	301	191	1394
Postojna	30.4.	120	17.10.	290	170	993
Nova vas na Blokah	12.5.	132	10.10.	283	151	775
Kočevje	26.4.	116	14.10.	287	170	999
Ljubljana - Bežigrad	16.4.	106	23.10.	296	190	1407
Sevno	29.4.	119	17.10.	290	171	1103
Bizeljsko	16.4.	106	22.10.	295	188	1350
Novo mesto	17.4.	107	20.10.	293	186	1331
Črnomelj	14.4.	104	22.10.	295	191	1446
Celje	20.4.	110	19.10.	292	182	1271
Slovenske Konjice	21.4.	111	19.10.	292	181	1247
Starše	20.4.	110	20.10.	293	184	1335
Maribor - Tabor	18.4.	108	20.10.	293	185	1378
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	21.4.	111	18.10.	291	181	1289
Šmartno pri Slovenj Gradcu	29.4.	119	13.10.	286	167	1006
Polički vrh	21.4.	111	15.10.	288	177	1169
Lendava	17.4.	107	19.10.	292	185	1363
Murska Sobota - Rakičan	21.4.	111	16.10.	289	178	1300
Veliki Dolenci	24.4.	114	16.10.	289	175	1263
Lesce	28.4.	118	14.10.	287	169	1014
Metlika	16.4.	106	22.10.	295	189	1410
Vogel	14.6.	165	10.9.	253	88	298
Portorož*	2.4.	92	16.11.	320	229	1854

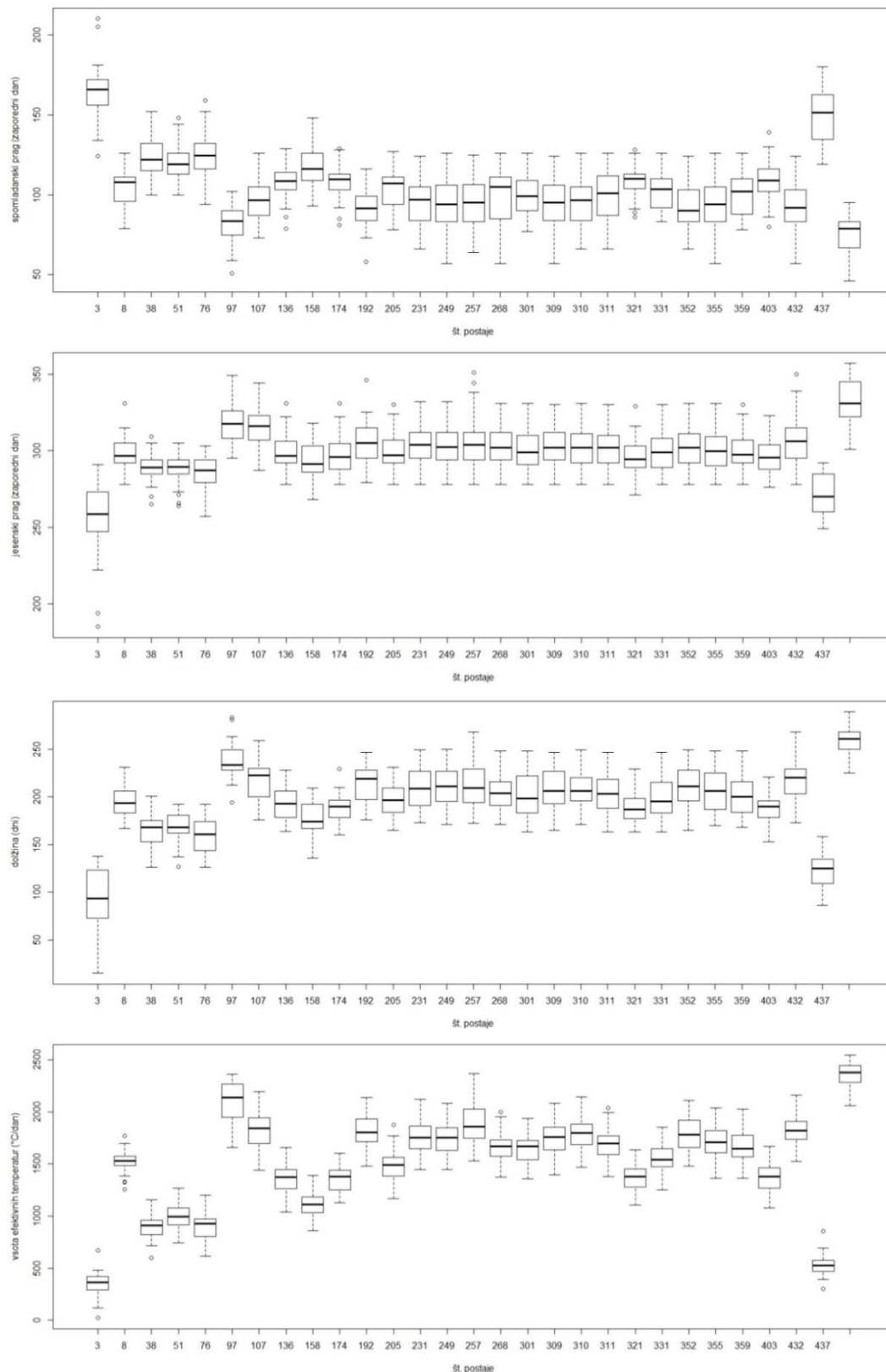
*krajši niz podatkov



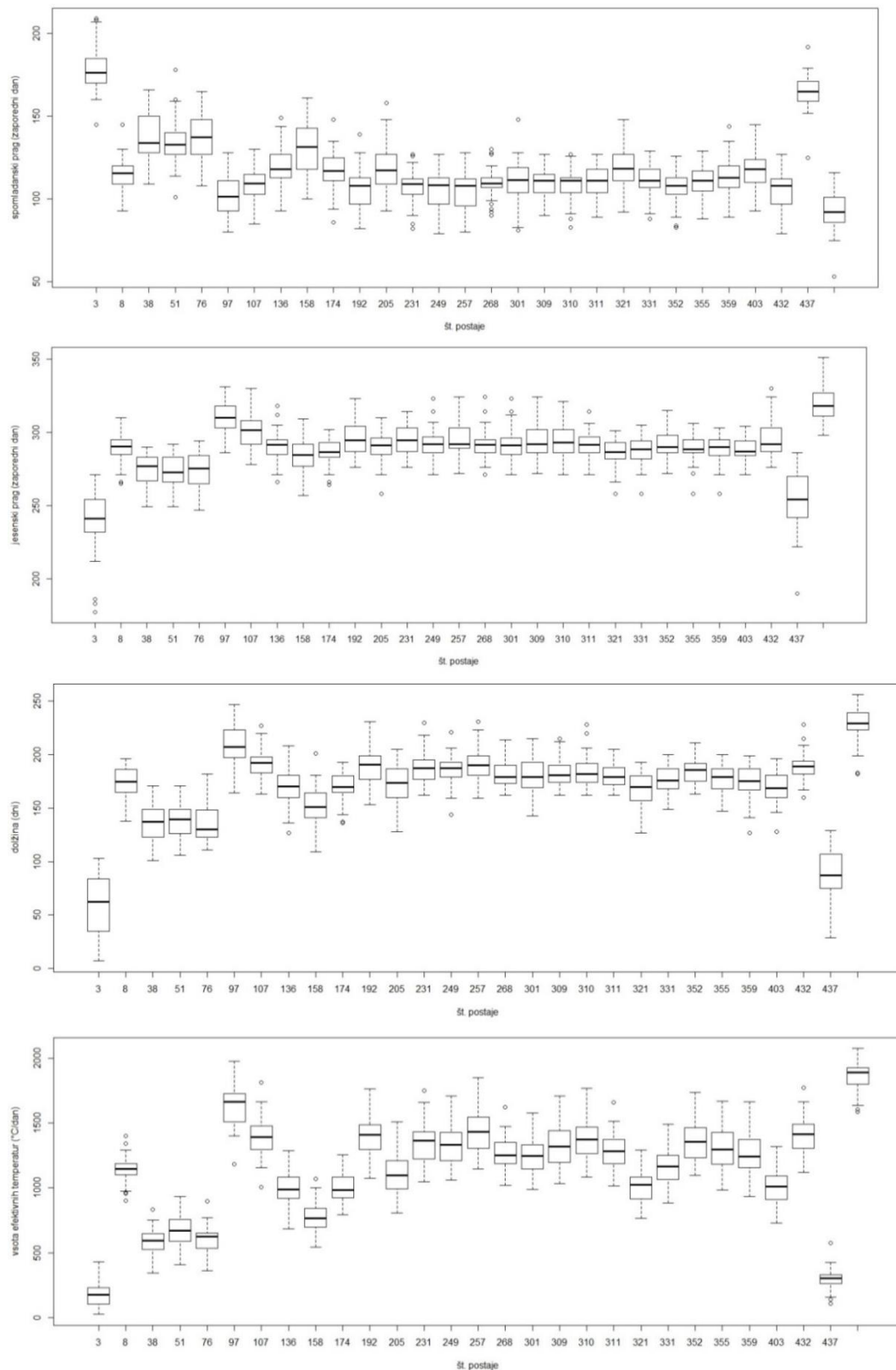
Slika 35: Okvirji z ročaji za spomladanski in jesenski prag ter dolžino rastne dobe in vsoto efektivnih temperatur zraka za **temperaturni prag 0 °C** za izbrane postaje v obdobju 1981–2010.



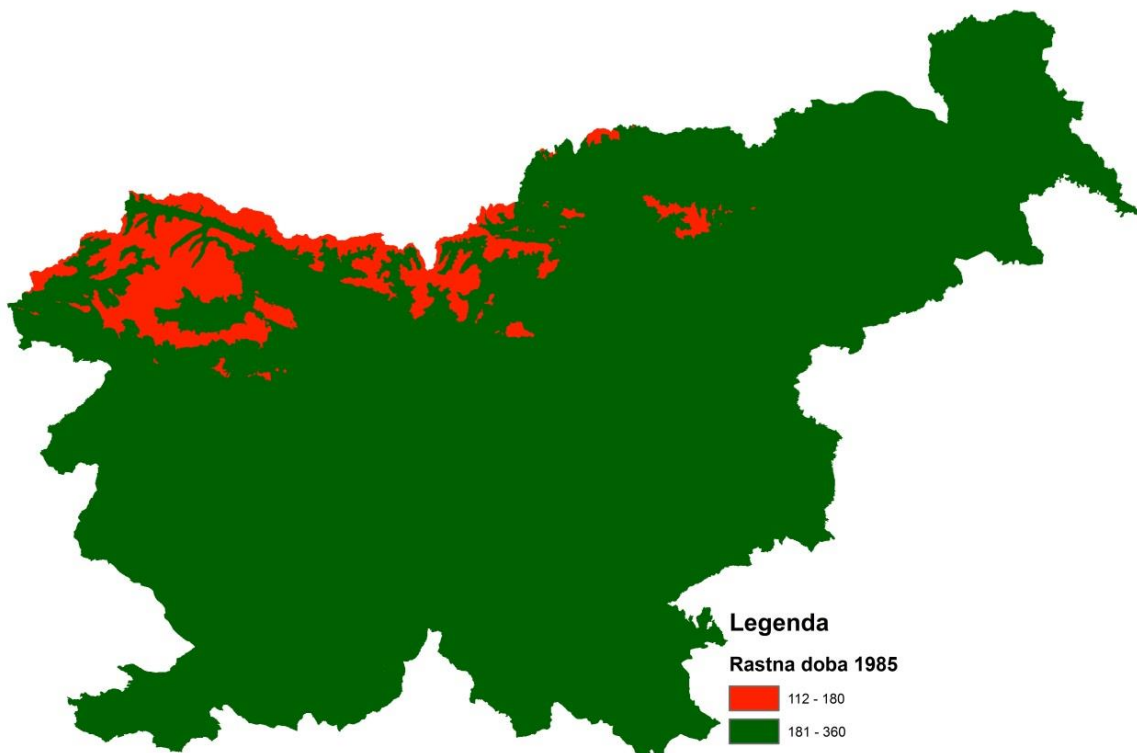
Slika 36: Okvirji z ročaji za spomladanski in jesenski prag ter dolžino rastne dobe in vsoto efektivnih temperatur zraka za **temperaturni prag 5 °C** za izbrane postaje v obdobju 1981–2010.



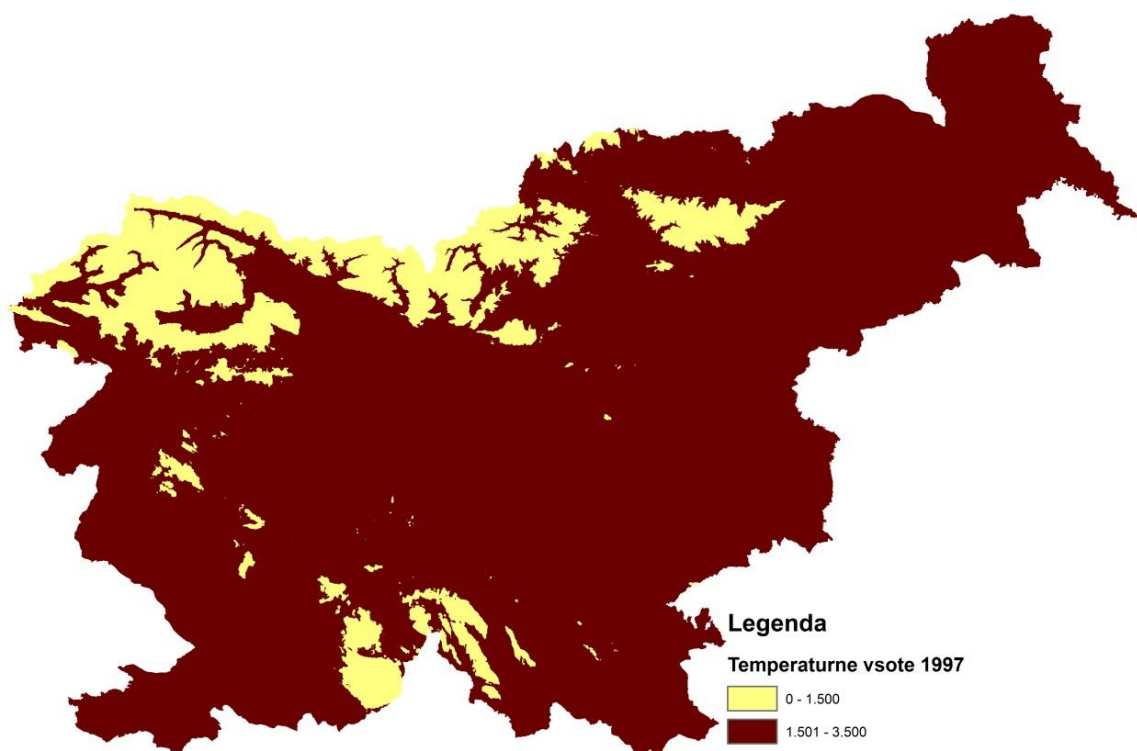
Slika 37: Okvirji z ročaji za spomladanski in jesenski prag ter dolžino rastne dobe in vsoto efektivnih temperatur zraka za **temperaturni prag 8 °C** za izbrane postaje v obdobju 1981–2010.



Slika 38: Okvirji z ročaji za spomladanski in jesenski prag ter dolžino rastne dobe in vsoto efektivnih temperatur zraka za **temperaturni prag 10 °C** za izbrane postaje v obdobju 1981–2010.



Slika 39: Dolžina rastne dobe (št. dni) v hladnejšem letu 1985 (zeleno – prag 180 dni ni presežen)



Slika 40: Vsote efektivnih temperatur zraka (°C) v hladnejšem letu 1997 (rjavo – prag 1500 °C ni presežen)

Priloga 3: Razčlenjeni rezultati za število dni s slano

Za obravnavane postaje predstavljamo najmanjše in največje število dni s slano v obdobju, mediano in povprečje.

Preglednica 20: Najmanjše in največje število dni s slano v letu v obdobju od leta 1981 do 2010 ter mediana in povprečje za celotno obdobje za izbrane postaje ob izpolnjenih pogojih $T_{\min} \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ po začetku rastne dobe.

POSTAJA/LETO	MIN	MAX	MEDIANA	POVPREČJE
Krvavec	0	8	1	1,8
Brnik - letališče	1	22	8,5	9,0
Planina pod Golico	0	20	1	2,5
Rateče	0	20	5	5,9
Vojsko	0	12	0	1,4
Bilje	0	23	6	7,5
Godnje	0	14	4	5,1
Postojna	0	17	7,5	7,1
Nova vas na Blokah	0	27	5,5	7,1
Kočevje	0	29	7	9,0
Ljubljana - Bežigrad	0	17	4	5,2
Sevno	0	11	2,5	3,1
Bizeljsko	1	19	6	6,3
Novo mesto	0	18	7	7,3
Črnomelj	3	43	10	11,8
Celje	3	32	9,5	10,2
Slovenske Konjice	1	21	5	5,9
Starše	1	24	5,5	7,6
Maribor - Tabor	0	11	2,5	3,6
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	2	23	6,5	7,9
Šmartno pri Slovenj Gradcu	0	24	7,5	8,5
Polički vrh	2	19	7,5	8,0
Lendava	0	16	5	5,4
Murska Sobota - Rakičan	1	20	7	8,1
Veliki Dolenci	0	12	3	2,9
Lesce	0	16	7	6,6
Metlika	2	29	7	10,0
Vogel	0	5	0,5	1,3
Portorož letališče (1992–2010)	0	14	4	6

Sledi še število dni s slano po letih za vse postaje v izbranem obdobju (Preglednica 21).

Za prvi (Preglednica 22) in zadnji dan s slano (Preglednica 23) v rastni dobi sledi statistika po desetletjih. Za boljši pregled so dodani še grafi okvirjev z ročaji za vsako postajo.

Preglednica 21: Število dni s slano v obdobju od leta 1981 do 2010 za izbrane postaje ob izpolnjenih pogojih $T_{\min} \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ po začetku rastne dobe

POSTAJA/LETO	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Krvavec	1	0	0	0	2	0	0	3	1	4	1	3	0	8	0	2	5	5	3	4	6	0	4	0	0	0	1	0	2	0
Brnik - letališče	10	8	5	3	8	7	1	13	9	22	15	4	1	18	10	4	18	8	3	5	11	15	13	3	10	11	20	5	2	9
Planina pod Golico	20	2	2	9	0	1	4	3	5	1	0	1	0	0	2	0	0	1	5	1	1	1	1	0	12	3	0	0	0	0
Rateče	20	5	5	8	0	1	10	8	11	8	9	5	3	5	4	11	6	2	9	0	4	4	5	5	7	6	5	4	6	2
Vojsko	12	1	2	8	0	0	5	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Bilje	3	4	6	15	4	8	2	5	13	23	7	6	6	3	15	3	10	18	6	10	1	6	15	0	8	4	9	4	11	1
Godnje	6	6	7	1	9	10	3	3	9	8	11	11	1	3	12	0	8	1	4	14	1	4	9	1	3	0	2	0	7	0
Postojna	17	15	10	5	0	8	10	7	9	11	4	2	1	14	10	12	4	7	3	3	11	0	13	2	8	9	5	1	3	9
Nova vas na Blokah	16	2	4	6	1	2	16	5	8	9	3	0	2	27	3	5	2	8	8	1	15	1	9	4	15	11	8	5	6	10
Kočevje	13	16	3	6	1	10	7	11	12	29	2	26	22	16	6	12	1	7	3	4	10	0	0	1	12	8	5	0	20	7
Ljubljana - Bežigrad	6	4	2	2	4	5	0	7	4	17	5	11	1	5	1	2	15	3	4	7	1	6	17	2	5	4	4	0	9	2
Sevno	3	4	7	1	7	3	0	4	1	7	8	1	0	5	4	2	11	0	0	1	4	0	4	2	3	2	0	0	8	1
Bizeljsko	4	8	11	1	2	7	1	8	3	19	7	12	1	6	5	2	10	1	6	3	5	13	7	5	6	4	6	9	15	2
Novo mesto	10	8	6	4	12	6	0	9	8	14	9	18	1	7	4	7	10	2	9	16	4	4	8	6	4	1	7	7	16	2
Črnomelj	9	10	5	4	11	8	4	10	13	43	3	24	4	12	5	5	19	5	10	11	10	33	12	9	10	5	14	23	17	5
Celje	13	14	3	7	11	7	4	14	9	32	14	20	3	11	6	6	11	5	3	12	9	7	11	10	10	5	20	3	17	8
Slovenske Konjice	5	5	8	1	2	4	1	10	2	21	6	11	2	4	5	2	11	2	6	3	5	4	7	7	10	2	14	1	13	2
Starše	10	5	5	1	5	4	1	11	6	24	9	17	3	8	3	2	12	3	8	15	4	5	7	4	7	2	13	17	14	4
Maribor - Tabor	2	2	2	1	4	4	1	5	2	9	1	11	0	5	0	2	7	2	4	11	3	3	5	2	0	0	5	7	7	1
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	15	8	8	3	9	5	4	8	6	23	10	14	2	8	4	2	13	4	7	3	6	5	7	6	6	4	9	17	16	6
Šmartno pri Slovenj Gradcu	20	13	3	6	16	7	8	11	5	19	3	6	0	24	11	8	2	9	5	4	10	8	6	6	15	9	2	6	0	13
Polički vrh	16	14	9	7	9	7	3	10	5	11	8	19	3	9	4	2	13	6	2	4	6	5	10	4	8	4	9	11	17	5
Lendava	5	3	6	4	4	4	1	7	3	10	2	13	1	4	16	2	10	1	6	6	2	5	7	5	8	2	8	8	8	0
Murska Sobota - Rakičan	13	10	9	7	9	5	1	15	6	20	8	20	4	12	3	2	14	6	9	4	5	5	10	2	7	4	13	3	11	5
Veliki Dolenci	3	5	7	0	3	4	1	6	0	3	8	12	0	4	1	3	0	3	2	0	5	4	4	0	1	2	0	0	7	0
Lesce	11	9	11	13	10	1	4	7	3	9	0	4	4	10	7	2	16	4	11	3	8	1	1	4	10	7	14	6	0	7
Metlika	X	7	4	5	17	5	3	8	9	29	12	20	2	7	4	8	11	2	6	10	5	27	27	7	7	3	12	14	16	3
Vogel	X	0	0	0	1	0	2	3	0	4	0	0	0	X	0	3	0	2	0	5	4	0	2	2	0	3	2	0	3	1
Portorož*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	13	4	7	11	2	8	11	2	9	2	2	14	8	4	4	0

X ... ni podatka

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Preglednica 22: Desetletna številska statistika prvega dne s slano za izbrane postaje v obdobjih 1981–1990, 1991–2000 in 2001–2010 (povprečje in percentili).

IME POSTAJE	OBDOBJE	POVPREČJE	PERCENTILI					DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
			0	0.25	0.5/MEDIANA	0.75	1	
Krvavec	(1981-1990)	16.3.	/	/	8.3.	26.5.	18.6.	100%
Krvavec	(1991-2000)	21.4.	/	3.5.	15.5.	25.5.	5.6.	100%
Krvavec	(2001-2010)	25.2.	/	/	/	17.5.	30.5.	100%
Planina pod Golico	(1981-1990)	8.4.	/	7.4.	22.4.	25.4.	2.5.	100%
Planina pod Golico	(1991-2000)	27.2.	/	/	21.2.	20.4.	22.5.	100%
Planina pod Golico	(2001-2010)	26.2.	/	/	15.2.	24.4.	16.5.	100%
Vogel	(1981-1990)	6.3.	/	/	/	13.5.	17.6.	90%
Vogel	(1991-2000)	15.2.	/	/	/	16.5.	22.5.	90%
Vogel	(2001-2010)	1.4.	/	27.1.	25.4.	18.5.	30.5.	100%
Brnik - letališče	(1981-1990)	26.3.	20.2.	19.3.	24.3.	31.3.	28.4.	100%
Brnik - letališče	(1991-2000)	26.3.	27.2.	23.3.	28.3.	6.4.	11.4.	100%
Brnik - letališče	(2001-2010)	21.3.	4.3.	15.3.	24.3.	26.3.	1.4.	100%
Ljubljana - Bežigrad	(1981-1990)	10.3.	/	5.3.	22.3.	28.3.	29.3.	100%
Ljubljana - Bežigrad	(1991-2000)	13.3.	20.2.	26.2.	6.3.	26.3.	10.4.	100%
Ljubljana - Bežigrad	(2001-2010)	5.3.	/	27.2.	10.3.	16.3.	15.4.	100%
Sevno	(1981-1990)	25.3.	/	14.3.	12.4.	14.4.	29.4.	100%
Sevno	(1991-2000)	8.3.	/	19.1.	2.4.	9.4.	19.4.	100%
Sevno	(2001-2010)	28.2.	/	17.1.	15.3.	4.4.	8.4.	100%
Lesce	(1981-1990)	1.4.	17.3.	22.3.	29.3.	12.4.	21.4.	100%
Lesce	(1991-2000)	19.3.	/	14.3.	28.3.	5.4.	15.4.	100%
Lesce	(2001-2010)	19.3.	/	15.3.	24.3.	1.4.	28.4.	100%
Rateče	(1981-1990)	6.4.	/	7.4.	17.4.	22.4.	2.5.	100%
Rateče	(1991-2000)	6.4.	/	10.4.	19.4.	21.4.	28.4.	100%
Rateče	(2001-2010)	19.4.	6.4.	15.4.	20.4.	26.4.	28.4.	100%
Nova vas na Blokah	(1981-1990)	16.4.	21.3.	9.4.	20.4.	26.4.	4.5.	100%
Nova vas na Blokah	(1991-2000)	7.4.	/	30.3.	18.4.	26.4.	22.5.	100%
Nova vas na Blokah	(2001-2010)	10.4.	22.3.	29.3.	8.4.	23.4.	28.4.	100%
Vojsko	(1981-1990)	15.3.	/	21.1.	9.4.	19.4.	8.5.	100%
Vojsko	(1991-2000)	22.1.	/	/	/	/	1.5.	100%
Vojsko	(2001-2010)	7.3.	/	/	/	13.6.	30.6.	100%
Bilje	(1981-1990)	12.3.	18.2.	4.3.	17.3.	20.3.	25.3.	100%
Bilje	(1991-2000)	29.2.	13.2.	22.2.	28.2.	5.3.	21.3.	100%
Bilje	(2001-2010)	4.3.	/	26.2.	11.3.	17.3.	15.4.	100%
Godnje	(1981-1990)	18.3.	27.2.	10.3.	23.3.	26.3.	29.3.	100%
Godnje	(1991-2000)	29.2.	/	23.2.	3.3.	8.3.	1.4.	100%
Godnje	(2001-2010)	17.2.	/	9.1.	26.2.	13.3.	15.4.	100%
Kočevje	(1981-1990)	29.3.	24.2.	14.3.	30.3.	7.4.	4.5.	100%

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Kočevje	(1991-2000)	27.3.	26.2.	16.3.	26.3.	6.4.	26.4.	100%
Kočevje	(2001-2010)	2.3.	/	15.1.	14.3.	25.3.	26.5.	100%
Postojna	(1981-1990)	19.3.	/	11.3.	26.3.	9.4.	16.4.	100%
Postojna	(1991-2000)	6.4.	5.3.	29.3.	6.4.	17.4.	26.4.	100%
Postojna	(2001-2010)	20.3.	/	19.3.	26.3.	2.4.	29.4.	100%
Bizeljsko	(1981-1990)	21.3.	18.2.	9.3.	25.3.	29.3.	29.4.	100%
Bizeljsko	(1991-2000)	20.3.	26.2.	3.3.	25.3.	31.3.	14.4.	100%
Bizeljsko	(2001-2010)	14.3.	20.2.	1.3.	15.3.	25.3.	3.4.	100%
Celje	(1981-1990)	23.3.	20.2.	11.3.	29.3.	2.4.	16.4.	100%
Celje	(1991-2000)	20.3.	26.2.	6.3.	25.3.	1.4.	7.4.	100%
Celje	(2001-2010)	16.3.	20.2.	10.3.	20.3.	25.3.	31.3.	100%
Slovenske Konjice	(1981-1990)	26.3.	28.1.	11.3.	24.3.	22.4.	1.5.	100%
Slovenske Konjice	(1991-2000)	22.3.	1.3.	7.3.	26.3.	1.4.	14.4.	100%
Slovenske Konjice	(2001-2010)	18.3.	11.2.	13.3.	15.3.	28.3.	7.4.	100%
Črnomelj	(1981-1990)	16.3.	28.1.	10.3.	25.3.	27.3.	31.3.	100%
Črnomelj	(1991-2000)	23.3.	25.2.	4.3.	27.3.	5.4.	23.4.	100%
Črnomelj	(2001-2010)	5.3.	21.1.	22.2.	12.3.	22.3.	28.3.	100%
Metlika	(1981-1990)	16.3.	1.2.	17.3.	23.3.	28.3.	29.3.	90%
Metlika	(1991-2000)	16.3.	23.2.	29.2.	18.3.	30.3.	9.4.	100%
Metlika	(2001-2010)	3.3.	21.1.	23.2.	4.3.	16.3.	6.4.	100%
Novo mesto	(1981-1990)	9.3.	/	2.3.	21.3.	28.3.	30.3.	100%
Novo mesto	(1991-2000)	17.3.	26.2.	27.2.	18.3.	31.3.	9.4.	100%
Novo mesto	(2001-2010)	15.3.	5.2.	1.3.	23.3.	28.3.	8.4.	100%
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	(1981-1990)	19.3.	19.2.	10.3.	25.3.	30.3.	31.3.	100%
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	(1991-2000)	22.3.	25.2.	10.3.	26.3.	1.4.	14.4.	100%
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	(2001-2010)	16.3.	24.2.	4.3.	17.3.	25.3.	2.4.	100%
Maribor - Tabor	(1981-1990)	21.3.	18.2.	12.3.	25.3.	29.3.	12.4.	100%
Maribor - Tabor	(1991-2000)	4.3.	/	27.2.	3.3.	27.3.	20.4.	100%
Maribor - Tabor	(2001-2010)	4.3.	/	20.2.	17.3.	29.3.	14.4.	100%
Starše	(1981-1990)	25.3.	18.2.	9.3.	25.3.	9.4.	1.5.	100%
Starše	(1991-2000)	18.3.	25.2.	29.2.	20.3.	31.3.	14.4.	100%
Starše	(2001-2010)	17.3.	21.2.	8.3.	20.3.	25.3.	10.4.	100%
Polički vrh	(1981-1990)	22.3.	8.3.	10.3.	26.3.	31.3.	3.4.	100%
Polički vrh	(1991-2000)	23.3.	27.2.	15.3.	26.3.	1.4.	14.4.	100%
Polički vrh	(2001-2010)	18.3.	28.2.	12.3.	21.3.	25.3.	1.4.	100%
Šmartno pri Slovenj Gradcu	(1981-1990)	30.3.	7.3.	26.3.	1.4.	5.4.	16.4.	100%
Šmartno pri Slovenj Gradcu	(1991-2000)	24.3.	/	23.3.	30.3.	12.4.	26.4.	100%
Šmartno pri Slovenj Gradcu	(2001-2010)	19.3.	/	19.3.	28.3.	1.4.	14.4.	100%
Lendava	(1981-1990)	19.3.	18.2.	6.3.	23.3.	28.3.	12.4.	100%

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Lendava	(1991-2000)	15.3.	13.2.	26.2.	11.3.	31.3.	15.4.	100%
Lendava	(2001-2010)	9.3.	/	25.2.	15.3.	28.3.	14.4.	100%
Murska Sobota	(1981-1990)	18.3.	19.2.	9.3.	23.3.	26.3.	31.3.	100%
Murska Sobota	(1991-2000)	20.3.	23.2.	3.3.	26.3.	1.4.	14.4.	100%
Murska Sobota	(2001-2010)	20.3.	1.3.	15.3.	23.3.	27.3.	1.4.	100%
Veliki Dolenci	(1981-1990)	14.3.	/	5.3.	29.3.	12.4.	25.4.	100%
Veliki Dolenci	(1991-2000)	28.2.	/	16.1.	16.3.	27.3.	14.4.	100%
Veliki Dolenci	(2001-2010)	23.2.	/	/	18.3.	29.3.	22.4.	100%

Portorož – Beli Križ	(1981-1990)	2.1.	/	/	/	/	23.1.	100%
Portorož letališče	(1991-2000)	4.3.	1.2.	20.2.	28.2.	21.3.	30.3.	90%
Portorož letališče	(2001-2010)	20.2.	/	10.2.	3.3.	11.3.	28.3.	100%

Preglednica 23: Desetletna številska statistika zadnjega dne slane za izbrane postaje v obdobjih 1981–1990, 1991–2000 in 2001–2010 (povprečje in percentili). Sivo obarvane celice – ni opaznega trenda.

IME POSTAJE	OBDOBJE	POVPREČJE	PERCENTILI					DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
			0	0.25	0.5/MEDIANA	0.75	1	
Krvavec	(1981-1990)	19.3.	/	/	13.3.	6.6.	18.6.	100%
Krvavec	(1991-2000)	29.4.	/	18.5.	27.5.	1.6.	11.6.	100%
Krvavec	(2001-2010)	28.2.	/	/	/	18.5.	12.6.	100%
Planina pod Golico	(1981-1990)	22.4.	/	23.4.	2.5.	11.5.	24.5.	100%
Planina pod Golico	(1991-2000)	29.2.	/	/	24.2.	23.4.	22.5.	100%
Planina pod Golico	(2001-2010)	6.3.	/	/	28.2.	7.5.	1.6.	100%
Vogel	(1981-1990)	11.3.	/	/	/	9.6.	18.6.	90%
Vogel	(1991-2000)	18.2.	/	/	/	18.5.	31.5.	90%
Vogel	(2001-2010)	12.4.	/	3.2.	18.5.	30.5.	11.6.	100%
Brnik - letališče	(1981-1990)	25.4.	6.4.	22.4.	28.4.	1.5.	6.5.	100%
Brnik - letališče	(1991-2000)	22.4.	9.4.	19.4.	22.4.	26.4.	7.5.	100%
Brnik - letališče	(2001-2010)	16.4.	27.3.	8.4.	11.4.	21.4.	1.6.	100%
Ljubljana - Bežigrad	(1981-1990)	4.4.	/	1.4.	17.4.	26.4.	30.4.	100%
Ljubljana - Bežigrad	(1991-2000)	7.4.	20.3.	1.4.	9.4.	14.4.	24.4.	100%
Ljubljana - Bežigrad	(2001-2010)	24.3.	/	23.3.	30.3.	9.4.	22.4.	100%
Sevno	(1981-1990)	3.4.	/	28.3.	15.4.	24.4.	3.5.	100%
Sevno	(1991-2000)	15.3.	/	25.1.	14.4.	18.4.	22.4.	100%
Sevno	(2001-2010)	5.3.	/	19.1.	24.3.	9.4.	15.4.	100%
Lesce	(1981-1990)	28.4.	16.4.	22.4.	28.4.	2.5.	16.5.	100%
Lesce	(1991-2000)	6.4.	/	9.4.	17.4.	20.4.	25.4.	100%
Lesce	(2001-2010)	5.4.	/	8.4.	14.4.	17.4.	28.4.	100%
Rateče	(1981-1990)	1.5.	/	3.5.	8.5.	25.5.	9.6.	100%
Rateče	(1991-2000)	23.4.	/	20.4.	28.4.	14.5.	31.5.	100%
Rateče	(2001-2010)	17.5.	14.4.	10.5.	20.5.	25.5.	12.6.	100%

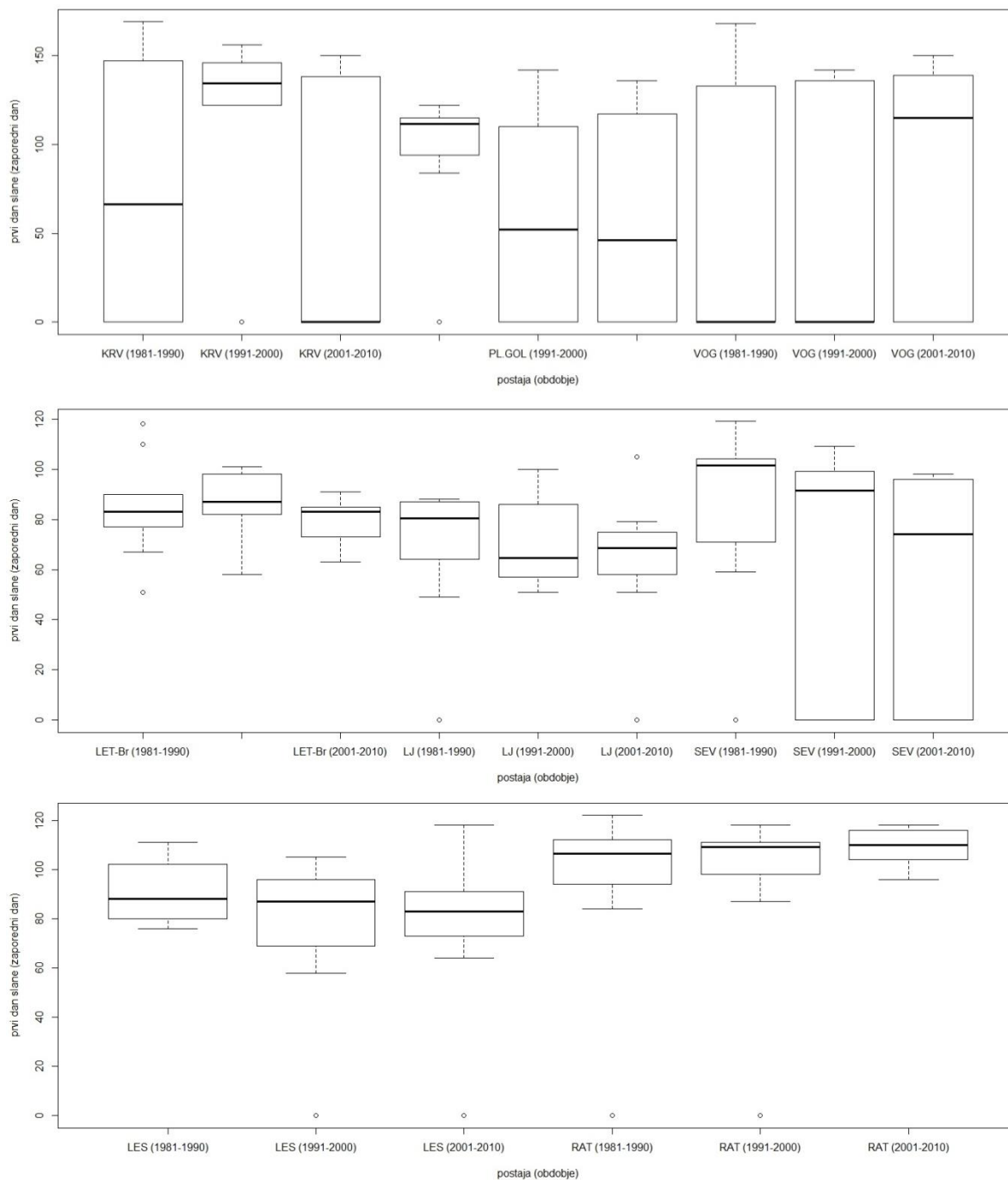
Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

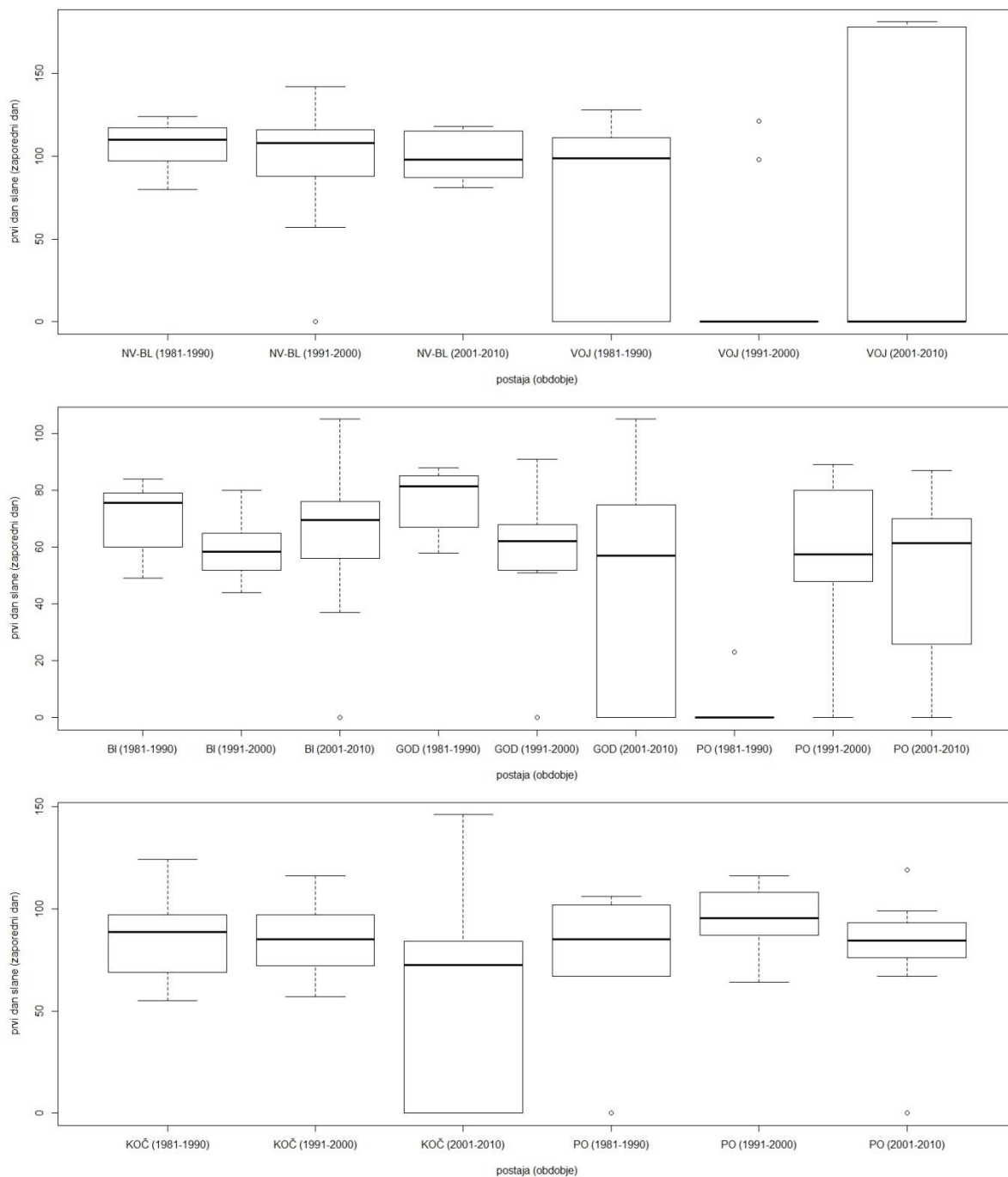
Nova vas na Blokah	(1981-1990)	12.5.	28.4.	3.5.	7.5.	19.5.	7.6.	100%
Nova vas na Blokah	(1991-2000)	1.5.	/	27.4.	16.5.	27.5.	30.5.	100%
Nova vas na Blokah	(2001-2010)	9.5.	14.4.	27.4.	9.5.	22.5.	9.6.	100%
Vojsko	(1981-1990)	27.3.	/	26.1.	28.4.	7.5.	14.5.	100%
Vojsko	(1991-2000)	23.1.	/	/	/	/	1.5.	100%
Vojsko	(2001-2010)	10.3.	/	/	/	22.6.	1.7.	100%
Bilje	(1981-1990)	14.4.	25.3.	14.4.	16.4.	20.4.	25.4.	100%
Bilje	(1991-2000)	1.4.	6.3.	25.3.	31.3.	12.4.	20.4.	100%
Bilje	(2001-2010)	23.3.	/	26.3.	30.3.	8.4.	15.4.	100%
Godnje	(1981-1990)	15.4.	15.3.	14.4.	19.4.	22.4.	2.5.	100%
Godnje	(1991-2000)	27.3.	/	28.3.	1.4.	9.4.	25.4.	100%
Godnje	(2001-2010)	3.3.	/	11.1.	27.3.	6.4.	23.4.	100%
Kočevje	(1981-1990)	5.5.	16.4.	29.4.	4.5.	8.5.	30.5.	100%
Kočevje	(1991-2000)	27.4.	9.4.	20.4.	22.4.	2.5.	25.5.	100%
Kočevje	(2001-2010)	19.3.	/	22.1.	12.4.	18.4.	26.5.	100%
Postojna	(1981-1990)	22.4.	/	23.4.	30.4.	8.5.	30.5.	100%
Postojna	(1991-2000)	27.4.	4.4.	19.4.	22.4.	1.5.	29.5.	100%
Postojna	(2001-2010)	7.4.	/	12.4.	17.4.	23.4.	29.4.	100%
Bizeljsko	(1981-1990)	12.4.	15.3.	3.4.	15.4.	25.4.	30.4.	100%
Bizeljsko	(1991-2000)	11.4.	22.3.	8.4.	12.4.	19.4.	26.4.	100%
Bizeljsko	(2001-2010)	9.4.	27.3.	7.4.	9.4.	9.4.	23.4.	100%
Celje	(1981-1990)	2.5.	14.4.	28.4.	2.5.	6.5.	22.5.	100%
Celje	(1991-2000)	19.4.	25.3.	11.4.	21.4.	26.4.	4.5.	100%
Celje	(2001-2010)	10.4.	27.3.	7.4.	9.4.	10.4.	23.4.	100%
Slovenske Konjice	(1981-1990)	20.4.	24.3.	14.4.	22.4.	28.4.	4.5.	100%
Slovenske Konjice	(1991-2000)	10.4.	21.3.	1.4.	13.4.	15.4.	26.4.	100%
Slovenske Konjice	(2001-2010)	9.4.	27.3.	6.4.	8.4.	9.4.	23.4.	100%
Črnomelj	(1981-1990)	27.4.	6.4.	28.4.	30.4.	30.4.	8.5.	100%
Črnomelj	(1991-2000)	19.4.	25.3.	15.4.	18.4.	22.4.	25.5.	100%
Črnomelj	(2001-2010)	12.4.	27.3.	7.4.	9.4.	16.4.	28.4.	100%
Metlika	(1981-1990)	22.4.	25.3.	14.4.	27.4.	30.4.	17.5.	90%
Metlika	(1991-2000)	19.4.	25.3.	10.4.	17.4.	24.4.	27.5.	100%
Metlika	(2001-2010)	9.4.	26.3.	7.4.	9.4.	10.4.	23.4.	100%
Novo mesto	(1981-1990)	10.4.	/	13.4.	21.4.	29.4.	6.5.	100%
Novo mesto	(1991-2000)	14.4.	24.3.	8.4.	15.4.	20.4.	26.4.	100%
Novo mesto	(2001-2010)	6.4.	22.3.	28.3.	8.4.	9.4.	22.4.	100%
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	(1981-1990)	27.4.	14.4.	25.4.	29.4.	2.5.	6.5.	100%
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	(1991-2000)	13.4.	22.3.	8.4.	15.4.	19.4.	26.4.	100%
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	(2001-2010)	9.4.	26.3.	7.4.	9.4.	9.4.	23.4.	100%
Maribor - Tabor	(1981-1990)	2.4.	6.3.	21.3.	31.3.	14.4.	30.4.	100%
Maribor - Tabor	(1991-2000)	19.3.	/	22.3.	4.4.	15.4.	20.4.	100%

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

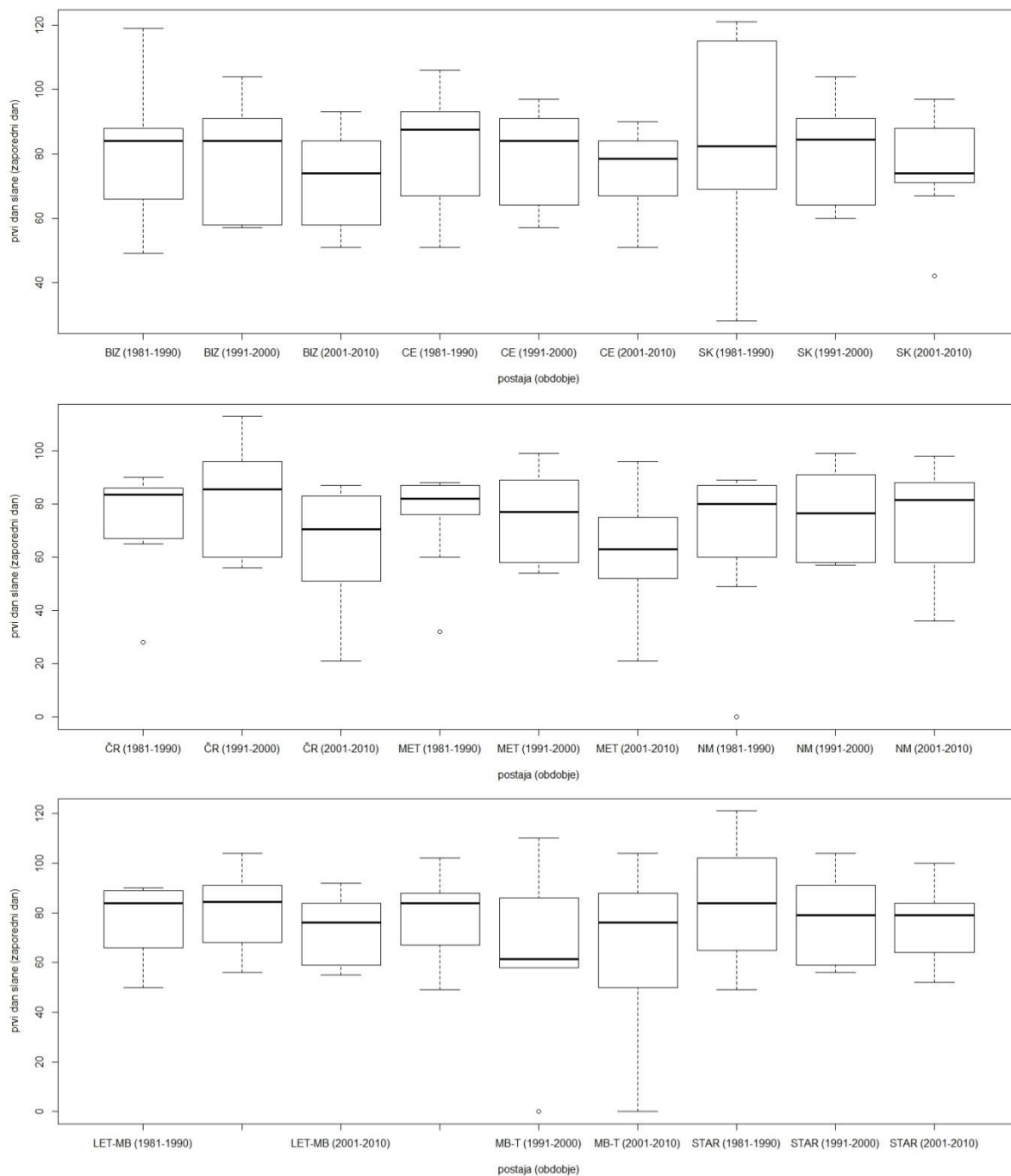
Maribor - Tabor	(2001-2010)	15.3.	/	23.3.	30.3.	7.4.	16.4.	100%
Starše	(1981-1990)	18.4.	24.3.	14.4.	20.4.	30.4.	6.5.	100%
Starše	(1991-2000)	13.4.	22.3.	8.4.	13.4.	17.4.	26.4.	100%
Starše	(2001-2010)	9.4.	26.3.	7.4.	8.4.	9.4.	23.4.	100%
Polički vrh	(1981-1990)	28.4.	14.4.	25.4.	29.4.	3.5.	6.5.	100%
Polički vrh	(1991-2000)	14.4.	25.3.	10.4.	15.4.	20.4.	26.4.	100%
Polički vrh	(2001-2010)	10.4.	26.3.	7.4.	9.4.	12.4.	23.4.	100%
Šmartno pri Slovenj Gradcu	(1981-1990)	5.5.	15.4.	28.4.	3.5.	8.5.	30.5.	100%
Šmartno pri Slovenj Gradcu	(1991-2000)	19.4.	/	20.4.	24.4.	8.5.	28.5.	100%
Šmartno pri Slovenj Gradcu	(2001-2010)	14.4.	/	10.4.	17.4.	7.5.	25.5.	100%
Lendava	(1981-1990)	11.4.	15.3.	25.3.	19.4.	26.4.	1.5.	100%
Lendava	(1991-2000)	6.4.	20.3.	29.3.	6.4.	15.4.	24.4.	100%
Lendava	(2001-2010)	27.3.	/	26.3.	8.4.	9.4.	22.4.	100%
Murska Sobota	(1981-1990)	19.4.	24.3.	14.4.	21.4.	1.5.	4.5.	100%
Murska Sobota	(1991-2000)	14.4.	22.3.	11.4.	15.4.	20.4.	26.4.	100%
Murska Sobota	(2001-2010)	9.4.	27.3.	7.4.	9.4.	9.4.	23.4.	100%
Veliki Dolenci	(1981-1990)	22.3.	/	10.3.	8.4.	25.4.	30.4.	100%
Veliki Dolenci	(1991-2000)	15.3.	/	25.1.	11.4.	16.4.	26.4.	100%
Veliki Dolenci	(2001-2010)	29.2.	/	/	1.4.	9.4.	22.4.	100%
Portorož – Beli Križ	(1981-1990)							100%
Portorož – letališče	(1992-2000)	27.3.	5.3.	21.3.	30.3.	1.4.	17.4.	90%
Portorož – letališče	(2001-2010)	24.3.	/	24.3.	28.3.	8.4.	22.4.	100%

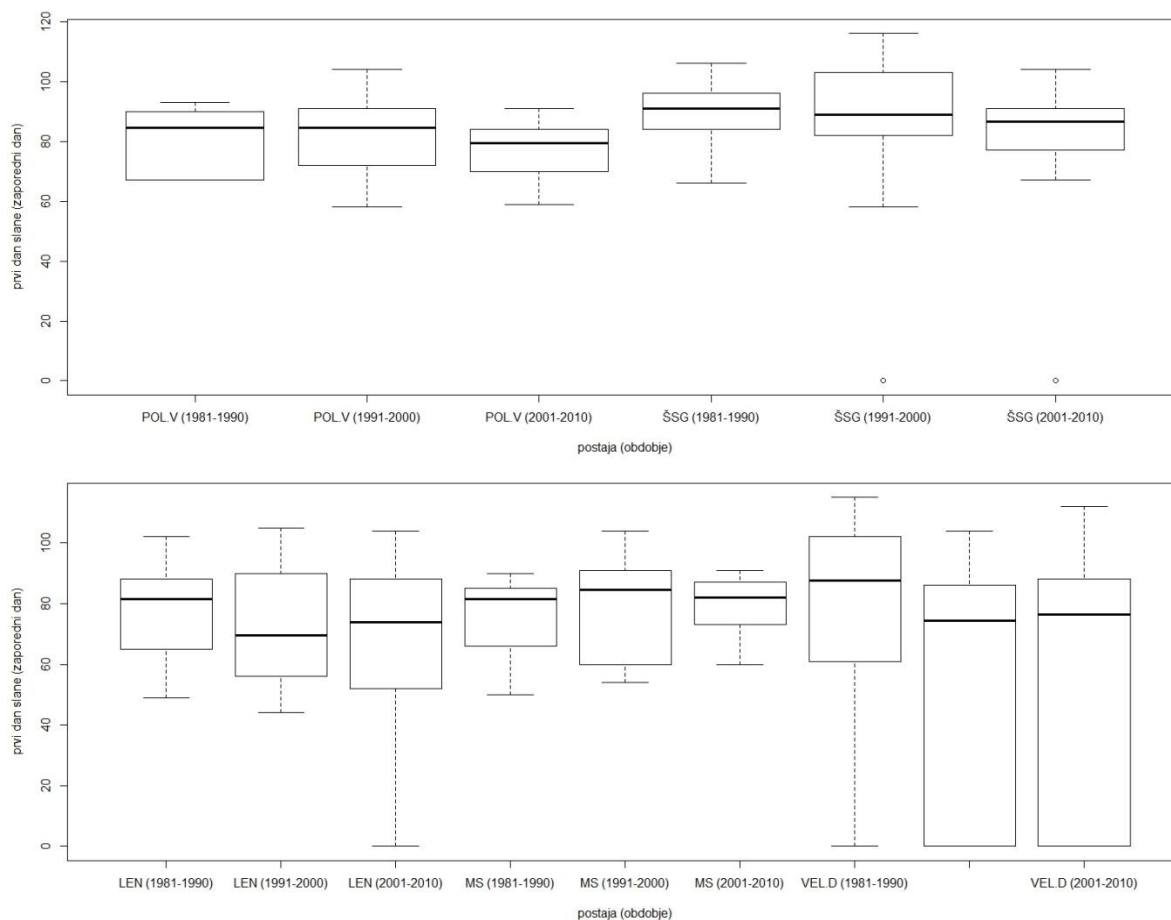
Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.



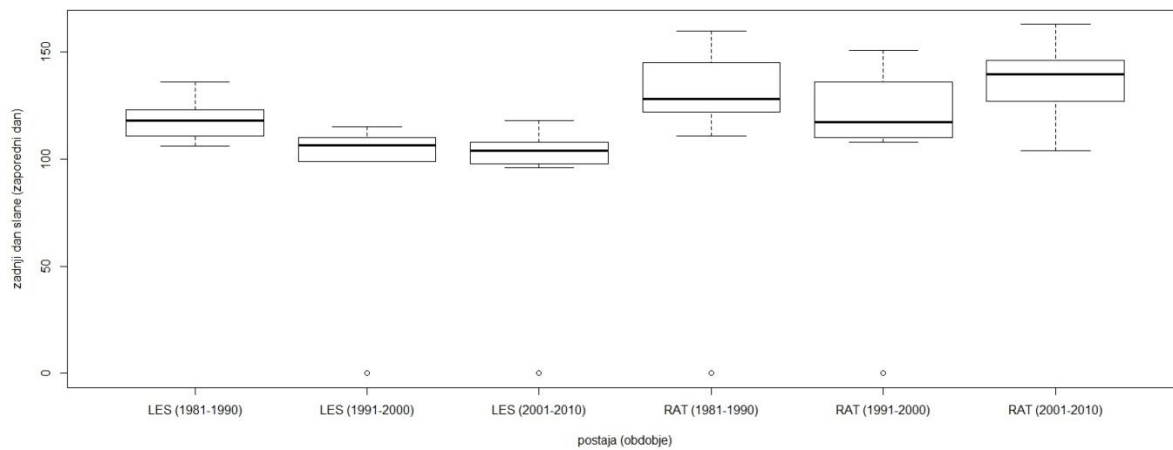
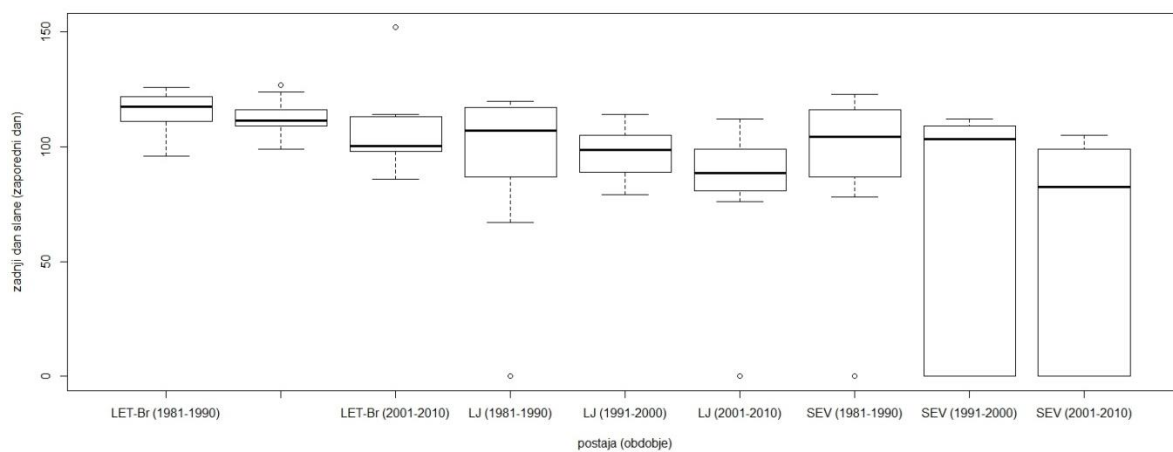
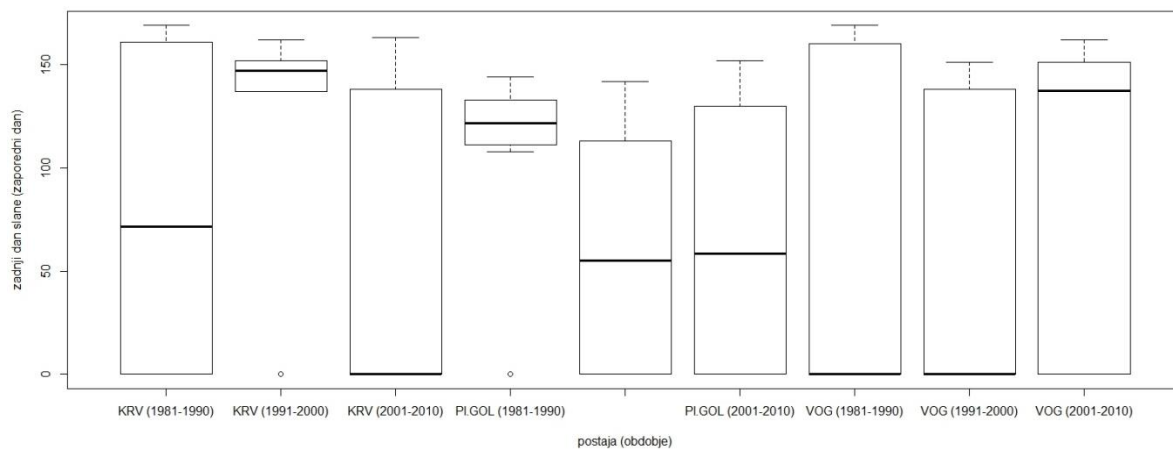


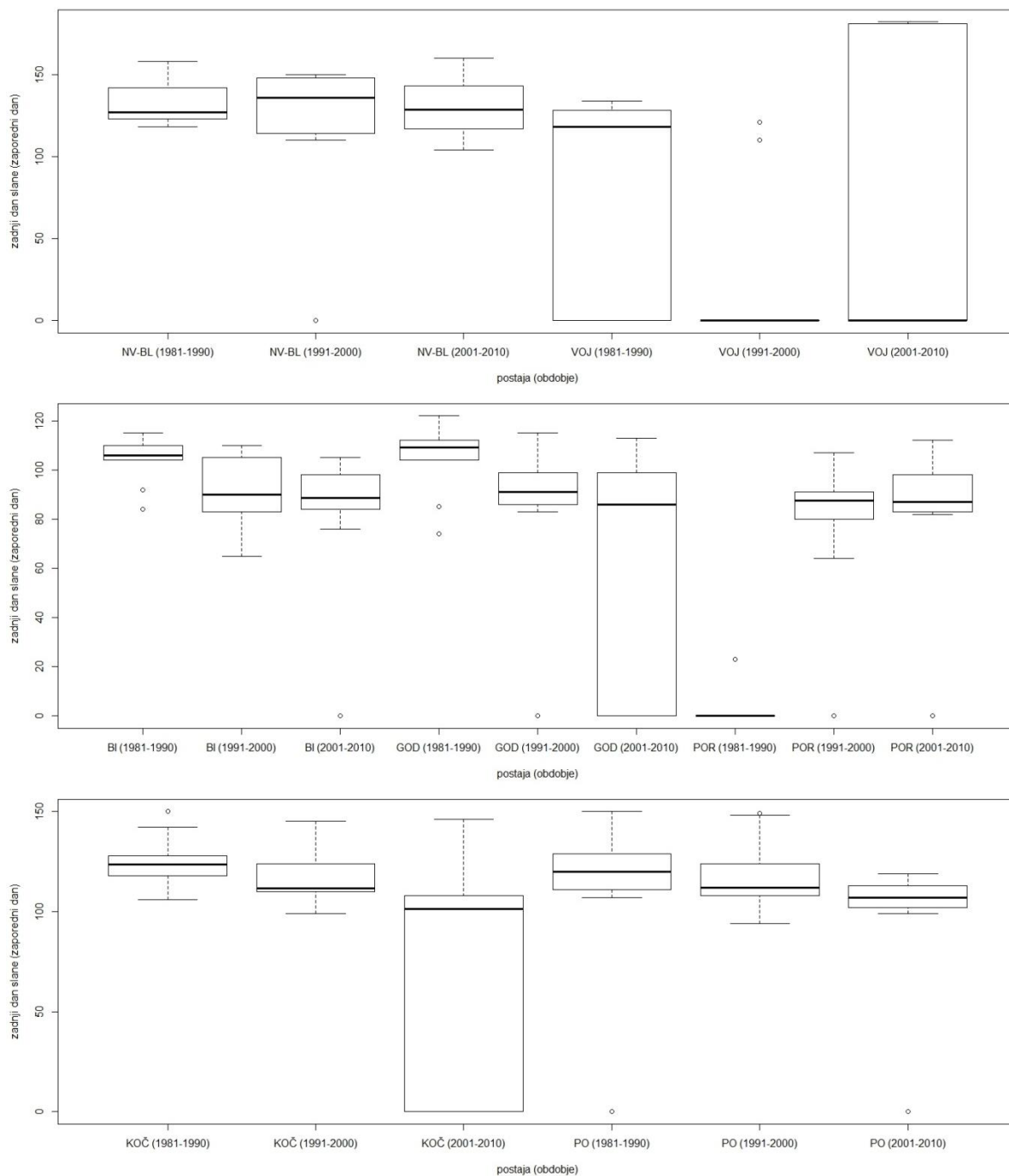
Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.



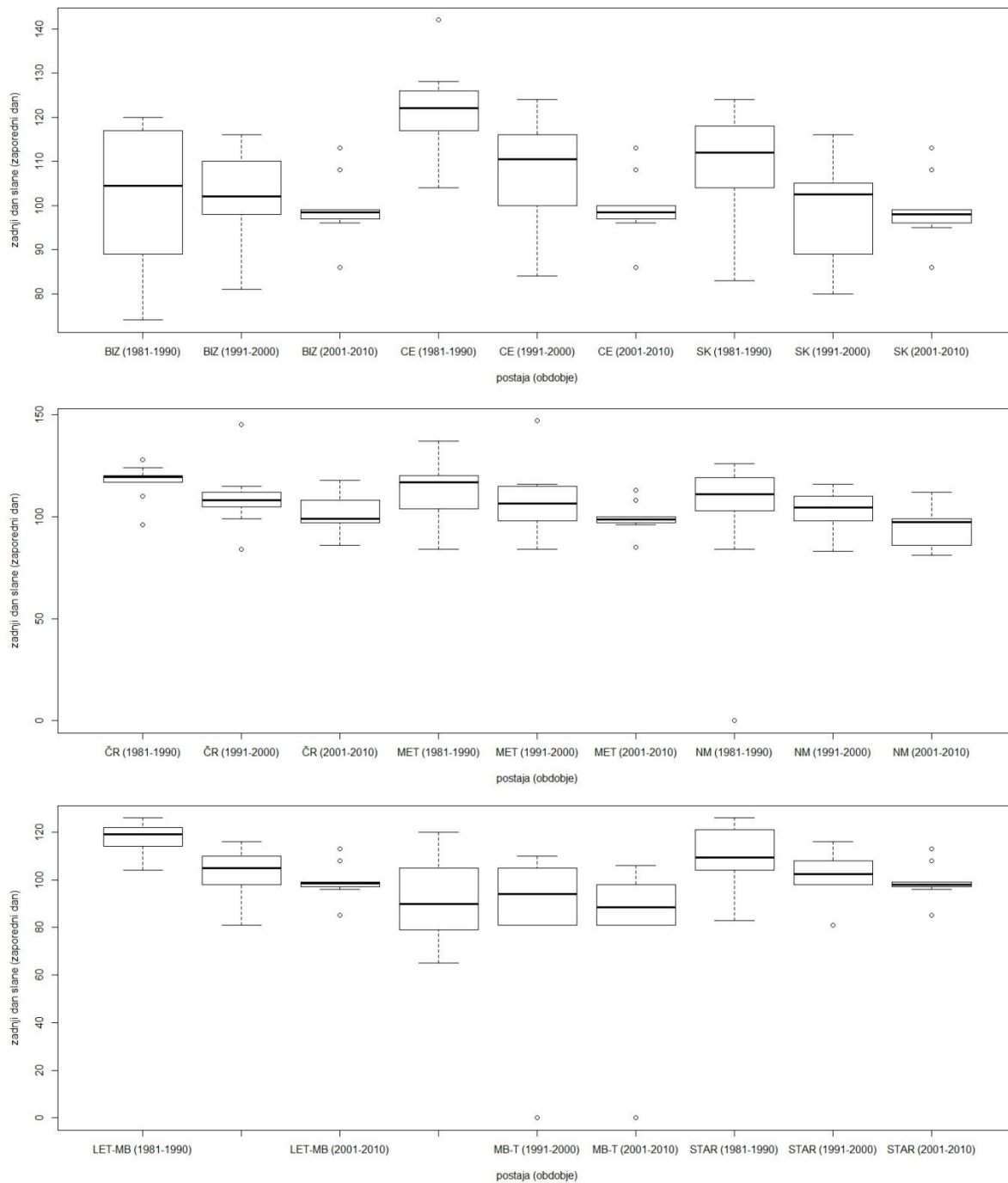


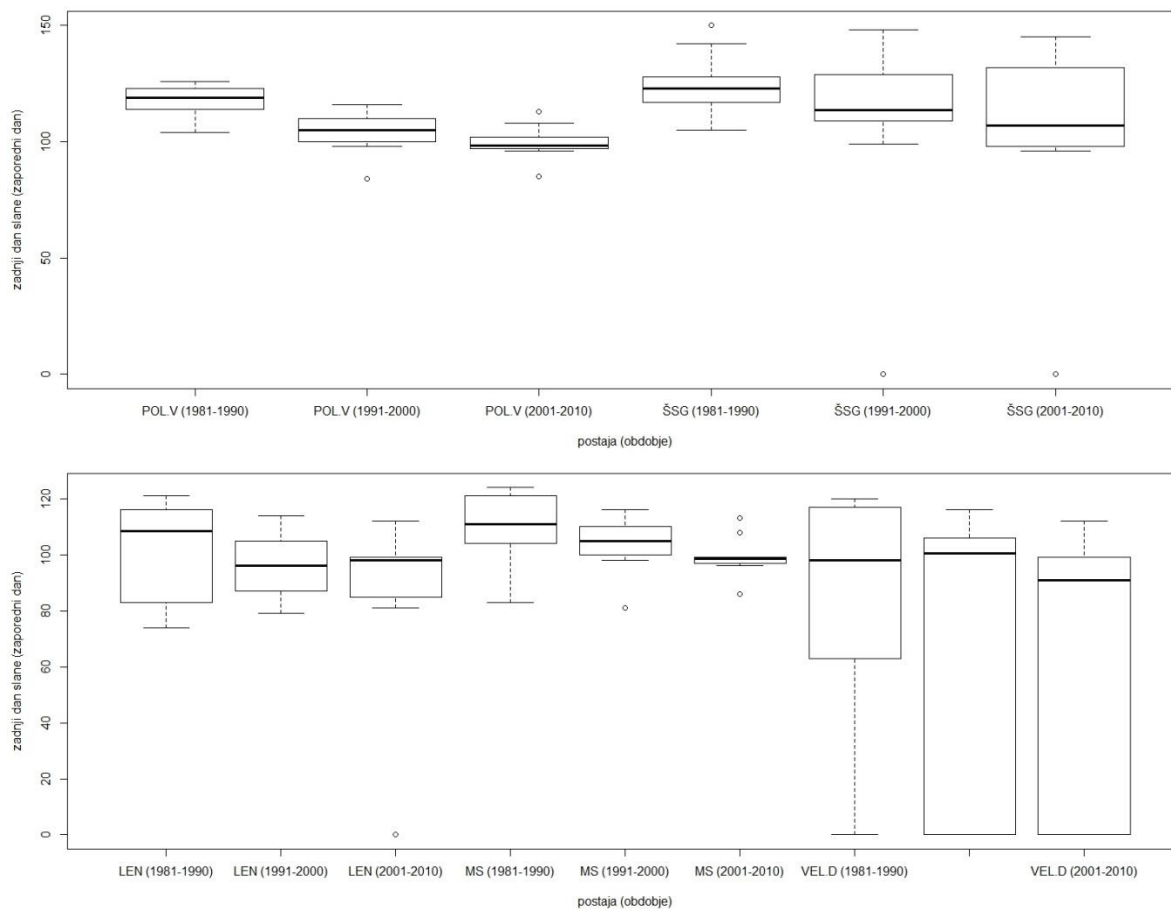
Slika 41: Okvirji z ročaji za prvi dan s slano po desetletjih za izbrane postaje v obdobju 1981–2010





Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.





Slika 42: Okvirji z ročaji za **zadnji dan s slano** po desetletjih za izbrane postaje v obdobju 1981–2010

Priloga 4: Povprečno število hladnih in ledenih dni po postajah v obdobju od leta 1981 do 2010

Preglednica 24: Povprečno število hladnih in ledenih dni po posameznih postajah v obdobju od leta 1981 do 2010

IME POSTAJE	POVPREČNO ŠTEVILO	
	LEDENIH DNI	HLADNIH DNI
Krvavec	72	164
Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana	20	112
Planina pod Golico	27	131
Kredarica	144	237
Rateče	29	152
Vojsko	42	122
Bilje	1	70
Godnje	2	68
Postojna	18	99
Nova vas na Blokah	26	127
Kočevje	21	117
Ljubljana - Bežigrad	18	83
Sevno	25	84
Bizeljsko	18	92
Novo mesto	19	93
Črnomelj	17	98
Celje	16	106
Slovenske Konjice	16	89
Starše	19	98
Maribor - Tabor	19	87
Letališče Edvarda Rusjana Maribor	22	104
Šmartno pri Slovenj Gradcu	24	128
Polički vrh / Jareninski vrh	19	110
Lendava	17	88
Murska Sobota - Rakičan	23	106
Veliki Dolenci	26	90
Lesce	18	116
Metlika	15	89
Vogel	56	148
Velenje	15	90
<i>Portorož – Beli Križ (1981–1991)</i>	<i>1</i>	<i>14</i>
<i>Portorož – letališče (1989–2010)</i>	<i>0</i>	<i>45</i>
<i>Stara Fužina (1981–2001)</i>	<i>15</i>	<i>125</i>
<i>Bohinjska Češnjica (2003–2010)</i>	<i>15</i>	<i>117</i>

* S sivinami so označene postaje, za katere ni uradnih podatkov z Oddelka za klimatologijo, ARSO. Nizi za območje Portoroža (Beli Križ in letališče) in Bohinja (Stara Fužina in Bohinjska Češnjica) niso homogenizirani.

Priloga 5: Fenološki razvoj domače češplje

Preglednica 25: Številski statistika za fenološko fazo začetek cvetenja za domačo češpljo v obdobju 1981-2010

IME POSTAJE	POVPREČJE	ST. DEV.	PERCENTILI					DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
			0	0.25	0.5/ MEDIANA	0.75	1	
Bizeljsko	14.4.	8	31.3.	7.4.	16.4.	20.4.	30.4.	29/30
Brod	12.4.	10	25.3.	6.4.	13.4.	20.4.	29.4.	30/30
Bukovžlak	16.4.	11	25.3.	8.4.	17.4.	22.4.	8.5.	28/30
Cerknica	30.4.	8	13.4.	26.4.	30.4.	5.5.	19.5.	30/30
Dobliče	14.4.	9	27.3.	7.4.	15.4.	22.4.	30.4.	27/30
Gačnik	22.4.	10	2.4.	15.4.	23.4.	30.4.	8.5.	27/30
Gomilsko	19.4.	10	31.3.	13.4.	21.4.	24.4.	10.5.	30/30
Grad pri Cerkljah	24.4.	9	4.4.	20.4.	24.4.	28.4.	10.5.	26/30
Grm	21.4.	8	3.4.	17.4.	22.4.	26.4.	11.5.	26/30
Kadrenci pri Cerkvenjaku	16.4.	9	31.3.	9.4.	17.4.	22.4.	3.5.	30/30
Lesce	28.4.	7	14.4.	25.4.	28.4.	1.5.	12.5.	29/30
Luče	26.4.	8	10.4.	20.4.	29.4.	2.5.	11.5.	28/30
Maribor - Tezno	16.4.	10	25.3.	10.4.	19.4.	22.4.	1.5.	26/30
Mozirje	17.4.	10	26.3.	14.4.	18.4.	22.4.	5.5.	29/30
Novaki	27.4.	10	1.4.	19.4.	29.4.	3.5.	11.5.	26/30
Novi Lazi	24.4.	9	7.4.	20.4.	25.4.	30.4.	14.5.	28/30
Novo mesto	14.4.	11	20.3.	9.4.	14.4.	22.4.	5.5.	30/30
Podlehnik	11.4.	12	20.3.	3.4.	10.4.	22.4.	3.5.	27/30
Podlipje	2.5.	10	13.4.	26.4.	30.4.	11.5.	22.5.	30/30
Postojna	24.4.	8	31.3.	20.4.	25.4.	30.4.	8.5.	29/30
Rakičan	15.4.	10	30.3.	8.4.	14.4.	22.4.	4.5.	27/30
Rateče	10.5.	9	18.4.	6.5.	10.5.	16.5.	2.6.	29/30
Rižana	8.4.	8	21.3.	3.4.	11.4.	14.4.	20.4.	26/30
Rovte	2.5.	12	27.3.	26.4.	4.5.	9.5.	22.5.	27/30
Sevno na Dolenjskem	21.4.	11	25.3.	14.4.	23.4.	27.4.	10.5.	29/30
Slap	10.4.	9	25.3.	3.4.	12.4.	16.4.	23.4.	26/30
Slovenske Konjice	17.4.	13	9.3.	10.4.	19.4.	24.4.	10.5.	26/30
Sorica	10.5.	8	20.4.	5.5.	10.5.	13.5.	27.5.	29/30
Starše	17.4.	8	31.3.	10.4.	19.4.	23.4.	1.5.	26/30
Šalovci	17.4.	10	24.3.	10.4.	20.4.	23.4.	5.5.	30/30
Šmarje	14.4.	11	23.3.	5.4.	17.4.	22.4.	28.4.	30/30
Šmartno pri SG	23.4.	10	5.4.	16.4.	23.4.	30.4.	11.5.	29/30
Vače	20.4.	11	28.3.	11.4.	21.4.	27.4.	8.5.	29/30
Vedrijan	7.4.	10	15.3.	2.4.	10.4.	14.4.	20.4.	28/30
Velenje	20.4.	8	1.4.	14.4.	22.4.	25.4.	5.5.	30/30
Zgornje Bitnje	25.4.	8	11.4.	20.4.	26.4.	29.4.	11.5.	27/30
Zibika	15.4.	11	21.3.	8.4.	16.4.	22.4.	3.5.	30/30

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Želimlje 21.4. 9 4.4. 14.4. 22.4. 26.4. 11.5. 28/30

Preglednica 26: Številska statistika za fenološko fazo splošno cvetenje za domačo češpljo v obdobju 1981-2010

IME POSTAJE	POVPREČJE	ST. DEV.	PERCENTILI					DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
			0	0.25	0.5/ MEDIANA	0.75	1	
Bizeljsko	17.4.	8	2.4.	9.4.	18.4.	23.4.	2.5.	29/30
Brod	16.4.	10	28.3.	9.4.	18.4.	22.4.	3.5.	30/30
Bukovžlak	19.4.	11	29.3.	12.4.	20.4.	28.4.	12.5.	28/30
Cerknica	3.5.	8	14.4.	29.4.	4.5.	8.5.	21.5.	30/30
Dobliče	18.4.	9	30.3.	11.4.	20.4.	26.4.	3.5.	27/30
Gačnik	26.4.	9	6.4.	22.4.	26.4.	2.5.	10.5.	27/30
Gomilsko	22.4.	9	1.4.	16.4.	23.4.	27.4.	11.5.	30/30
Grad pri Cerkljah	28.4.	8	10.4.	24.4.	30.4.	1.5.	16.5.	26/30
Grm	23.4.	8	4.4.	20.4.	23.4.	27.4.	12.5.	26/30
Kadrenci pri Cerkvenjaku	19.4.	9	3.4.	13.4.	20.4.	25.4.	6.5.	30/30
Lesce	1.5.	7	16.4.	27.4.	1.5.	5.5.	14.5.	29/30
Luče	2.5.	8	17.4.	28.4.	4.5.	8.5.	13.5.	28/30
Maribor - Tezno	20.4.	9	30.3.	13.4.	23.4.	26.4.	4.5.	26/30
Mozirje	25.4.	10	28.3.	20.4.	25.4.	1.5.	10.5.	28/30
Novaki	1.5.	10	8.4.	24.4.	1.5.	7.5.	18.5.	26/30
Novi Lazi	30.4.	9	13.4.	25.4.	30.4.	5.5.	18.5.	27/30
Novo mesto	17.4.	10	28.3.	11.4.	16.4.	25.4.	6.5.	30/30
Podlehnik	15.4.	11	26.3.	8.4.	15.4.	25.4.	8.5.	27/30
Podlipje	5.5.	10	16.4.	30.4.	4.5.	13.5.	24.5.	30/30
Postojna	28.4.	9	3.4.	25.4.	28.4.	4.5.	12.5.	29/30
Rakičan	20.4.	9	31.3.	13.4.	21.4.	26.4.	7.5.	27/30
Rateče	14.5.	8	24.4.	9.5.	12.5.	18.5.	4.6.	29/30
Rižana	12.4.	8	28.3.	6.4.	14.4.	17.4.	24.4.	26/30
Rovte	8.5.	9	20.4.	30.4.	8.5.	15.5.	26.5.	27/30
Sevno na Dolenjskem	24.4.	10	31.3.	16.4.	25.4.	30.4.	12.5.	29/30
Slap	14.4.	8	30.3.	7.4.	17.4.	20.4.	27.4.	26/30
Slovenske Konjice	24.4.	12	26.3.	17.4.	25.4.	1.5.	16.5.	26/30
Sorica	15.5.	11	24.4.	10.5.	12.5.	20.5.	26.6.	29/30
Starše	21.4.	7	9.4.	15.4.	22.4.	25.4.	5.5.	26/30
Šalovci	20.4.	10	28.3.	13.4.	22.4.	27.4.	7.5.	30/30
Šmarje	18.4.	9	30.3.	10.4.	21.4.	26.4.	2.5.	30/30
Šmartno pri SG	26.4.	9	9.4.	18.4.	27.4.	1.5.	14.5.	29/30
Vače	25.4.	10	2.4.	17.4.	27.4.	3.5.	12.5.	29/30
Vedrijan	10.4.	11	17.3.	2.4.	15.4.	19.4.	24.4.	27/30
Velenje	23.4.	9	3.4.	16.4.	24.4.	28.4.	8.5.	30/30
Zgornje Bitnje	28.4.	7	14.4.	24.4.	30.4.	2.5.	15.5.	27/30

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Zibika	19.4.	9	1.4.	13.4.	20.4.	25.4.	5.5.	30/30
Želimlje	25.4.	8	8.4.	19.4.	26.4.	1.5.	13.5.	28/30

Preglednica 27: Številka statistika za fenološko fazo konec cvetenja za domačo češpljo v obdobju 1981-2010.

IME POSTAJE	POVPREČJE	ST. DEV.	PERCENTILI					DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
			0	0.25	0.5/ MEDIANA	0.75	1	
Bizeljsko	23.4.	8	10.4.	18.4.	24.4.	28.4.	5.5.	29/30
Brod	23.4.	8	8.4.	16.4.	25.4.	28.4.	11.5.	30/30
Bukovžlak	29.4.	10	12.4.	23.4.	27.4.	6.5.	20.5.	28/30
Cerknica	7.5.	7	22.4.	4.5.	7.5.	12.5.	24.5.	30/30
Dobliče	23.4.	9	2.4.	18.4.	24.4.	30.4.	13.5.	27/30
Gačnik	1.5.	9	15.4.	27.4.	30.4.	7.5.	18.5.	27/30
Gomilsko	3.5.	8	16.4.	28.4.	1.5.	9.5.	17.5.	30/30
Grad pri Cerkljah	2.5.	8	16.4.	27.4.	3.5.	7.5.	20.5.	26/30
Grm	2.5.	6	20.4.	30.4.	3.5.	5.5.	17.5.	26/30
Kadrenci pri Cerkvenjaku	25.4.	8	10.4.	19.4.	27.4.	29.4.	10.5.	30/30
Lesce	6.5.	6	22.4.	2.5.	5.5.	8.5.	20.5.	29/30
Luče	9.5.	9	22.4.	2.5.	11.5.	14.5.	26.5.	28/30
Maribor - Tezno	27.4.	8	10.4.	22.4.	29.4.	2.5.	12.5.	26/30
Mozirje	3.5.	9	7.4.	30.4.	4.5.	10.5.	23.5.	28/30
Novaki	5.5.	9	15.4.	27.4.	8.5.	11.5.	22.5.	26/30
Novi Lazi	6.5.	8	22.4.	1.5.	7.5.	12.5.	20.5.	26/30
Novo mesto	26.4.	8	9.4.	21.4.	27.4.	1.5.	14.5.	30/30
Podlehnik	22.4.	10	2.4.	14.4.	21.4.	27.4.	13.5.	28/30
Podlipje	10.5.	10	21.4.	2.5.	9.5.	17.5.	1.6.	30/30
Postojna	3.5.	9	6.4.	29.4.	5.5.	9.5.	15.5.	29/30
Rakičan	26.4.	9	8.4.	19.4.	27.4.	2.5.	14.5.	27/30
Rateče	22.5.	8	30.4.	18.5.	21.5.	26.5.	10.6.	29/30
Rižana	19.4.	7	8.4.	13.4.	21.4.	24.4.	29.4.	26/30
Rovte	15.5.	9	26.4.	7.5.	15.5.	21.5.	3.6.	27/30
Sevno na Dolenjskem	29.4.	9	7.4.	22.4.	29.4.	3.5.	16.5.	29/30
Slap	19.4.	8	6.4.	12.4.	21.4.	25.4.	30.4.	26/30
Slovenske Konjice	2.5.	10	7.4.	26.4.	1.5.	8.5.	20.5.	26/30
Sorica	20.5.	9	28.4.	15.5.	17.5.	25.5.	8.6.	29/30
Starše	29.4.	7	12.4.	23.4.	30.4.	5.5.	10.5.	26/30
Šalovci	27.4.	8	10.4.	21.4.	28.4.	2.5.	11.5.	30/30
Šmarje	25.4.	8	10.4.	18.4.	28.4.	2.5.	10.5.	28/30
Šmartno pri SG	6.5.	9	18.4.	29.4.	6.5.	14.5.	24.5.	29/30
Vače	1.5.	9	13.4.	25.4.	30.4.	8.5.	17.5.	29/30
Vedrijan	17.4.	10	23.3.	9.4.	21.4.	24.4.	29.4.	27/30

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Velenje	29.4.	8	15.4.	24.4.	1.5.	4.5.	15.5.	30/30
Zgornje Bitnje	6.5.	7	21.4.	1.5.	6.5.	10.5.	20.5.	27/30
Zibika	28.4.	8	15.4.	22.4.	29.4.	3.5.	14.5.	30/30
Želimlje	1.5.	7	16.4.	27.4.	30.4.	5.5.	15.5.	28/30

Preglednica 28: Fenološka faza začetek cvetenja domače češplje po desetletjih – številska statistika

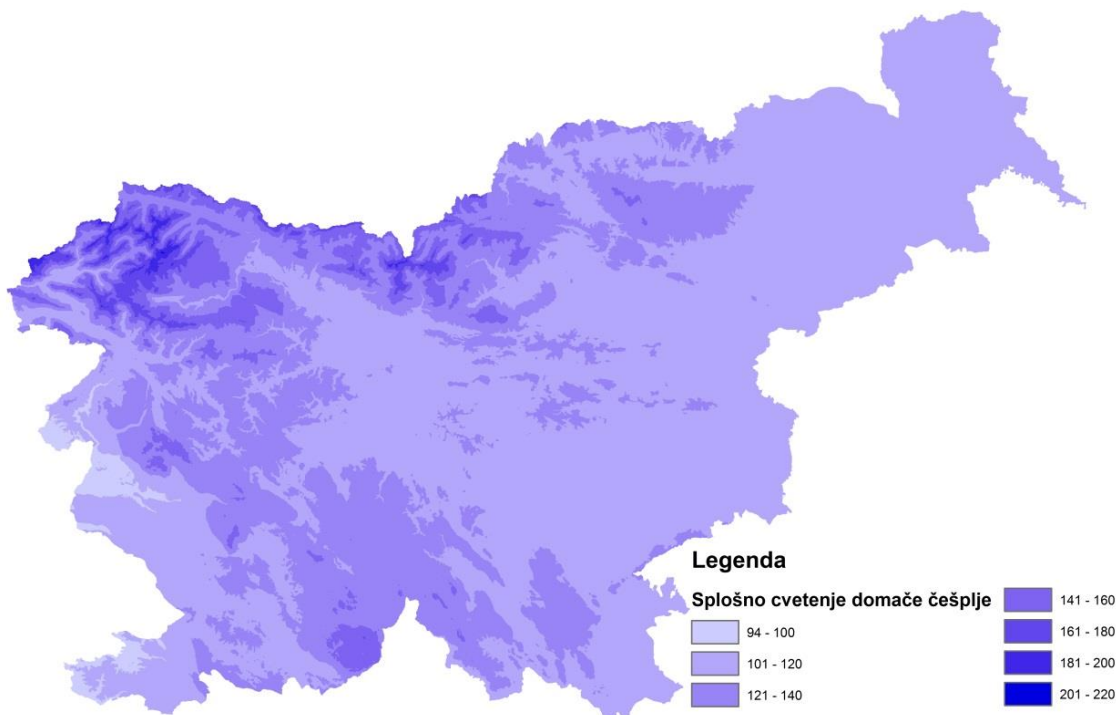
IME POSTAJE	OBDOBJE	POVPREČJE	ST. DEV.	PERCENTILI					DELEŽ ANALIZIRANIH PODATKOV
				0	0.25	MEDIANA	0.75	1	
Bizeljsko	(1981-1990)	16.4.	10	31.3.	10.4.	21.4.	23.4.	30.4.	90%
Bizeljsko	(1991-2000)	14.4.	8	31.3.	9.4.	17.4.	18.4.	28.4.	100%
Bizeljsko	(2001-2010)	12.4.	7	3.4.	6.4.	11.4.	19.4.	20.4.	100%
Bukovžlak	(1981-1990)	22.4.	13	25.3.	17.4.	22.4.	29.4.	8.5.	100%
Bukovžlak	(1991-2000)	12.4.	8	28.3.	10.4.	11.4.	17.4.	27.4.	100%
Bukovžlak	(2001-2010)	12.4.	9	1.4.	5.4.	12.4.	20.4.	23.4.	80%
Cerknica	(1981-1990)	5.5.	9	19.4.	1.5.	6.5.	11.5.	19.5.	100%
Cerknica	(1991-2000)	29.4.	6	15.4.	25.4.	1.5.	3.5.	7.5.	100%
Cerknica	(2001-2010)	27.4.	6	13.4.	26.4.	28.4.	30.4.	6.5.	100%
Dobliče	(1981-1990)	16.4.	10	30.3.	8.4.	17.4.	25.4.	30.4.	100%
Dobliče	(1991-2000)	14.4.	10	28.3.	7.4.	15.4.	23.4.	26.4.	90%
Dobliče	(2001-2010)	12.4.	8	27.3.	9.4.	14.4.	18.4.	20.4.	80%
Grad pri Cerkljah	(1981-1990)	26.4.	12	4.4.	24.4.	28.4.	3.5.	10.5.	90%
Grad pri Cerkljah	(1991-2000)	23.4.	6	10.4.	23.4.	24.4.	26.4.	1.5.	100%
Grad pri Cerkljah	(2001-2010)	21.4.	7	11.4.	15.4.	21.4.	27.4.	29.4.	70%
Grm	(1981-1990)	24.4.	11	7.4.	18.4.	25.4.	1.5.	11.5.	70%
Grm	(1991-2000)	21.4.	7	3.4.	20.4.	22.4.	24.4.	30.4.	100%
Grm	(2001-2010)	20.4.	7	11.4.	15.4.	20.4.	26.4.	29.4.	90%
Kadrenci pri Cerkvenjaku	(1981-1990)	20.4.	11	1.4.	11.4.	24.4.	27.4.	3.5.	100%
Kadrenci pri Cerkvenjaku	(1991-2000)	14.4.	7	31.3.	10.4.	13.4.	18.4.	24.4.	100%
Kadrenci pri Cerkvenjaku	(2001-2010)	14.4.	7	2.4.	9.4.	15.4.	20.4.	22.4.	100%
Vače	(1981-1990)	24.4.	14	28.3.	18.4.	29.4.	5.5.	8.5.	100%
Vače	(1991-2000)	17.4.	9	2.4.	10.4.	18.4.	24.4.	1.5.	100%
Vače	(2001-2010)	18.4.	8	6.4.	11.4.	16.4.	25.4.	30.4.	90%
Novi Lazi	(1981-1990)	30.4.	8	13.4.	26.4.	29.4.	4.5.	14.5.	100%
Novi Lazi	(1991-2000)	22.4.	8	8.4.	20.4.	22.4.	25.4.	5.5.	100%
Novi Lazi	(2001-2010)	20.4.	8	7.4.	13.4.	20.4.	25.4.	30.4.	80%
Slap	(1981-1990)	13.4.	9	25.3.	8.4.	16.4.	20.4.	23.4.	100%
Slap	(1991-2000)	7.4.	9	25.3.	30.3.	8.4.	13.4.	21.4.	100%
Slap	(2001-2010)	10.4.	7	1.4.	5.4.	12.4.	15.4.	18.4.	60%
Maribor - Tezno	(1981-1990)	19.4.	12	25.3.	12.4.	22.4.	26.4.	1.5.	100%
Maribor - Tezno	(1991-2000)	15.4.	9	25.3.	10.4.	17.4.	19.4.	29.4.	100%

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

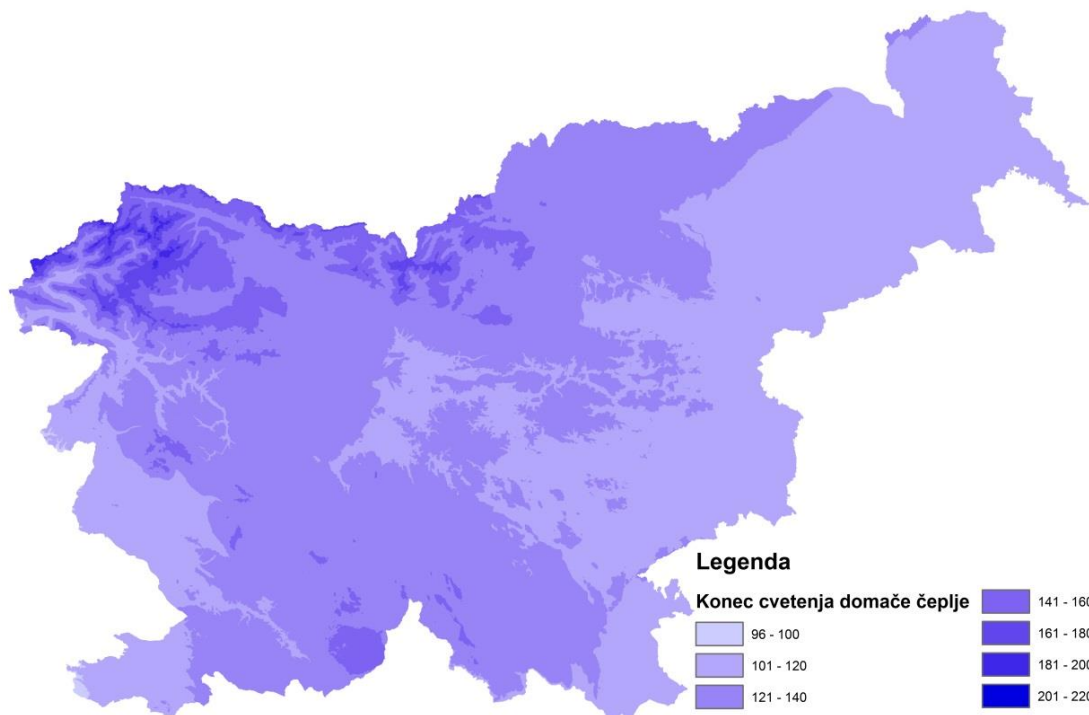
Maribor - Tezno	(2001-2010)	16.4.	9	4.4.	9.4.	20.4.	22.4.	23.4.	60%
Mozirje	(1981-1990)	22.4.	11	4.4.	16.4.	23.4.	2.5.	5.5.	100%
Mozirje	(1991-2000)	17.4.	7	2.4.	16.4.	19.4.	21.4.	25.4.	100%
Mozirje	(2001-2010)	12.4.	10	26.3.	13.4.	14.4.	16.4.	24.4.	90%
Rakičan	(1981-1990)	21.4.	11	3.4.	12.4.	25.4.	29.4.	4.5.	100%
Rakičan	(1991-2000)	14.4.	8	30.3.	10.4.	16.4.	18.4.	26.4.	90%
Rakičan	(2001-2010)	10.4.	6	2.4.	7.4.	8.4.	13.4.	21.4.	80%
Novaki	(1981-1990)	28.4.	14	1.4.	19.4.	3.5.	7.5.	11.5.	90%
Novaki	(1991-2000)	27.4.	7	11.4.	25.4.	29.4.	2.5.	3.5.	90%
Novaki	(2001-2010)	25.4.	8	13.4.	19.4.	27.4.	30.4.	4.5.	80%
Novo mesto	(1981-1990)	20.4.	11	1.4.	15.4.	21.4.	26.4.	5.5.	100%
Novo mesto	(1991-2000)	12.4.	12	20.3.	10.4.	12.4.	15.4.	29.4.	100%
Novo mesto	(2001-2010)	11.4.	9	23.3.	7.4.	12.4.	19.4.	23.4.	100%
Podlehnik	(1981-1990)	16.4.	14	26.3.	6.4.	22.4.	25.4.	3.5.	70%
Podlehnik	(1991-2000)	8.4.	10	23.3.	3.4.	8.4.	12.4.	24.4.	100%
Podlehnik	(2001-2010)	10.4.	11	20.3.	5.4.	11.4.	20.4.	23.4.	100%
Podlipje	(1981-1990)	10.5.	8	26.4.	5.5.	11.5.	14.5.	22.5.	100%
Podlipje	(1991-2000)	1.5.	8	21.4.	27.4.	29.4.	3.5.	19.5.	100%
Podlipje	(2001-2010)	25.4.	6	13.4.	21.4.	26.4.	30.4.	2.5.	100%
Postojna	(1981-1990)	27.4.	12	31.3.	28.4.	1.5.	3.5.	8.5.	90%
Postojna	(1991-2000)	23.4.	6	14.4.	20.4.	24.4.	28.4.	4.5.	100%
Postojna	(2001-2010)	22.4.	6	11.4.	20.4.	24.4.	25.4.	30.4.	100%
Rateče	(1981-1990)	16.5.	9	6.5.	8.5.	15.5.	20.5.	2.6.	100%
Rateče	(1991-2000)	7.5.	6	30.4.	3.5.	6.5.	10.5.	20.5.	100%
Rateče	(2001-2010)	8.5.	9	18.4.	6.5.	10.5.	11.5.	17.5.	90%
Rovte	(1981-1990)	7.5.	17	27.3.	6.5.	12.5.	13.5.	22.5.	90%
Rovte	(1991-2000)	30.4.	7	18.4.	26.4.	3.5.	5.5.	9.5.	90%
Rovte	(2001-2010)	29.4.	8	16.4.	24.4.	30.4.	8.5.	8.5.	90%
Sevno na Dolenjskem	(1981-1990)	24.4.	15	25.3.	14.4.	1.5.	6.5.	10.5.	90%
Sevno na Dolenjskem	(1991-2000)	20.4.	8	4.4.	16.4.	22.4.	25.4.	2.5.	100%
Sevno na Dolenjskem	(2001-2010)	20.4.	7	8.4.	14.4.	22.4.	26.4.	28.4.	100%
Slovenske Konjice	(1981-1990)	23.4.	13	2.4.	17.4.	26.4.	2.5.	10.5.	100%
Slovenske Konjice	(1991-2000)	17.4.	8	3.4.	12.4.	18.4.	22.4.	29.4.	80%
Slovenske Konjice	(2001-2010)	9.4.	16	9.3.	2.4.	15.4.	21.4.	24.4.	80%
Luče	(1981-1990)	29.4.	10	10.4.	25.4.	3.5.	4.5.	11.5.	80%
Luče	(1991-2000)	28.4.	7	16.4.	26.4.	29.4.	2.5.	8.5.	100%
Luče	(2001-2010)	23.4.	7	12.4.	18.4.	25.4.	29.4.	30.4.	100%
Sorica	(1981-1990)	15.5.	8	3.5.	10.5.	16.5.	19.5.	27.5.	90%
Sorica	(1991-2000)	9.5.	5	1.5.	6.5.	7.5.	11.5.	20.5.	100%
Sorica	(2001-2010)	6.5.	8	20.4.	4.5.	8.5.	13.5.	15.5.	100%

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Starše	(1981-1990)	18.4.	8	9.4.	11.4.	21.4.	23.4.	1.5.	100%
Starše	(1991-2000)	16.4.	9	31.3.	11.4.	17.4.	22.4.	30.4.	100%
Starše	(2001-2010)	15.4.	9	6.4.	8.4.	15.4.	23.4.	25.4.	60%
Gačnik	(1981-1990)	26.4.	9	11.4.	19.4.	29.4.	3.5.	6.5.	100%
Gačnik	(1991-2000)	22.4.	11	2.4.	16.4.	21.4.	29.4.	8.5.	100%
Gačnik	(2001-2010)	18.4.	8	8.4.	12.4.	23.4.	24.4.	27.4.	70%
Šmarje	(1981-1990)	19.4.	10	1.4.	12.4.	22.4.	27.4.	28.4.	100%
Šmarje	(1991-2000)	13.4.	10	2.4.	5.4.	9.4.	22.4.	26.4.	100%
Šmarje	(2001-2010)	11.4.	12	23.3.	5.4.	15.4.	21.4.	23.4.	100%
Šmartno pri SG	(1981-1990)	30.4.	11	9.4.	27.4.	2.5.	9.5.	11.5.	100%
Šmartno pri SG	(1991-2000)	24.4.	6	15.4.	21.4.	24.4.	28.4.	3.5.	90%
Šmartno pri SG	(2001-2010)	16.4.	7	5.4.	11.4.	16.4.	22.4.	24.4.	100%
Vedrijan	(1981-1990)	12.4.	10	19.3.	12.4.	14.4.	16.4.	20.4.	100%
Vedrijan	(1991-2000)	4.4.	10	18.3.	27.3.	6.4.	11.4.	19.4.	90%
Vedrijan	(2001-2010)	4.4.	11	15.3.	29.3.	9.4.	10.4.	15.4.	90%
Velenje	(1981-1990)	23.4.	11	1.4.	16.4.	26.4.	1.5.	5.5.	100%
Velenje	(1991-2000)	20.4.	7	3.4.	20.4.	22.4.	22.4.	30.4.	100%
Velenje	(2001-2010)	18.4.	6	9.4.	13.4.	18.4.	24.4.	26.4.	100%
Šalovci	(1981-1990)	20.4.	13	24.3.	13.4.	24.4.	28.4.	5.5.	100%
Šalovci	(1991-2000)	17.4.	9	31.3.	15.4.	19.4.	23.4.	1.5.	100%
Šalovci	(2001-2010)	15.4.	7	4.4.	9.4.	15.4.	22.4.	22.4.	100%
Zgornje Bitnje	(1981-1990)	27.4.	11	14.4.	16.4.	27.4.	4.5.	11.5.	80%
Zgornje Bitnje	(1991-2000)	25.4.	5	12.4.	25.4.	26.4.	27.4.	3.5.	100%
Zgornje Bitnje	(2001-2010)	24.4.	7	11.4.	17.4.	27.4.	29.4.	30.4.	90%
Želimplje	(1981-1990)	28.4.	10	11.4.	23.4.	1.5.	2.5.	11.5.	90%
Želimplje	(1991-2000)	19.4.	8	4.4.	13.4.	22.4.	24.4.	28.4.	100%
Želimplje	(2001-2010)	17.4.	7	7.4.	11.4.	16.4.	22.4.	27.4.	90%
Lesce	(1981-1990)	2.5.	8	19.4.	29.4.	4.5.	8.5.	12.5.	100%
Lesce	(1991-2000)	27.4.	5	17.4.	23.4.	28.4.	30.4.	3.5.	100%
Lesce	(2001-2010)	26.4.	6	14.4.	25.4.	26.4.	1.5.	3.5.	90%
Rižana	(1981-1990)	9.4.	8	25.3.	2.4.	11.4.	14.4.	20.4.	90%
Rižana	(1991-2000)	6.4.	10	21.3.	31.3.	8.4.	12.4.	18.4.	100%
Rižana	(2001-2010)	9.4.	7	31.3.	4.4.	13.4.	14.4.	18.4.	70%
Zibika	(1981-1990)	19.4.	14	21.3.	12.4.	23.4.	29.4.	3.5.	100%
Zibika	(1991-2000)	14.4.	8	30.3.	10.4.	13.4.	20.4.	27.4.	100%
Zibika	(2001-2010)	11.4.	9	29.3.	3.4.	14.4.	19.4.	22.4.	100%
Gomilsko	(1981-1990)	24.4.	10	8.4.	16.4.	26.4.	30.4.	10.5.	100%
Gomilsko	(1991-2000)	19.4.	8	31.3.	17.4.	21.4.	22.4.	30.4.	100%
Gomilsko	(2001-2010)	14.4.	8	1.4.	8.4.	18.4.	20.4.	23.4.	100%
Brod	(1981-1990)	17.4.	11	26.3.	8.4.	21.4.	24.4.	29.4.	100%
Brod	(1991-2000)	11.4.	9	25.3.	8.4.	11.4.	13.4.	27.4.	100%
Brod	(2001-2010)	10.4.	9	26.3.	5.4.	11.4.	18.4.	20.4.	100%



Slika 43: Povprečni zaporedni dan nastopa fenološke faze splošno cvetenje domače češplje v obdobju 1981–2010



Slika 44: Povprečni zaporedni dan nastopa fenološke faze konec cvetenja domače češplje v obdobju 1981–2010

Priloga 6: Vročinski stres

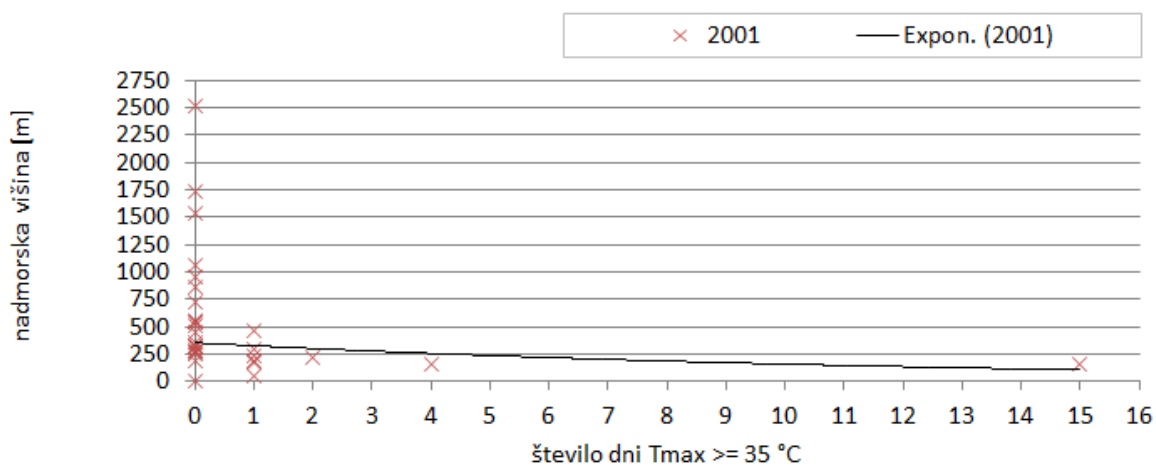
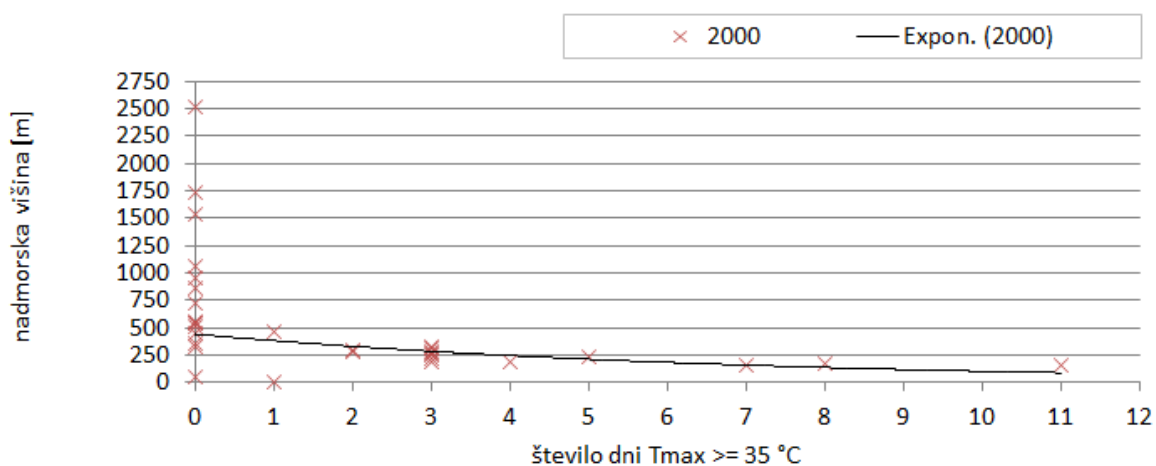
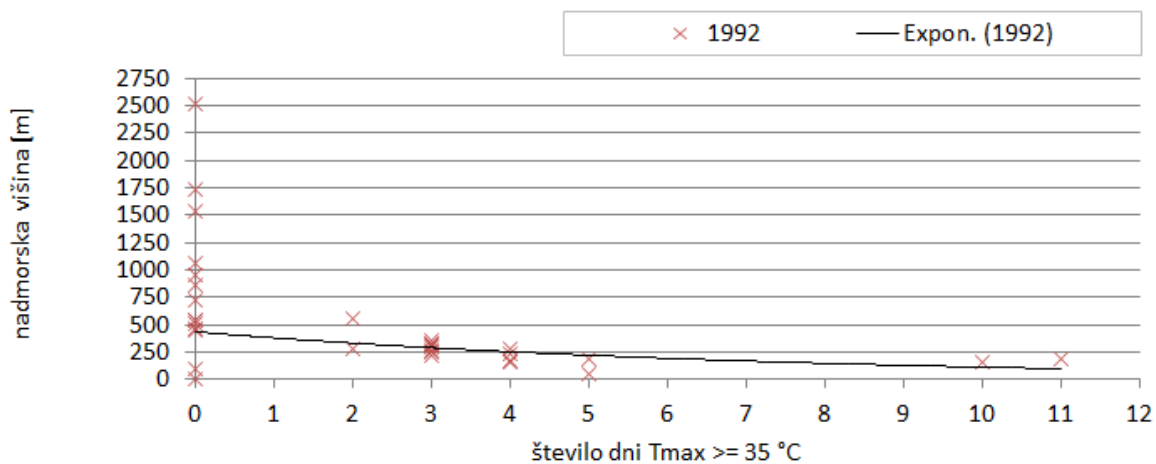
Preglednica 29: Povprečno in največje število dni ter pripadajoče leto, ko so bile rastline v vročinskem stresu na izbranih postajah v dolgoletnem obdobju od leta 1981 do 2014.

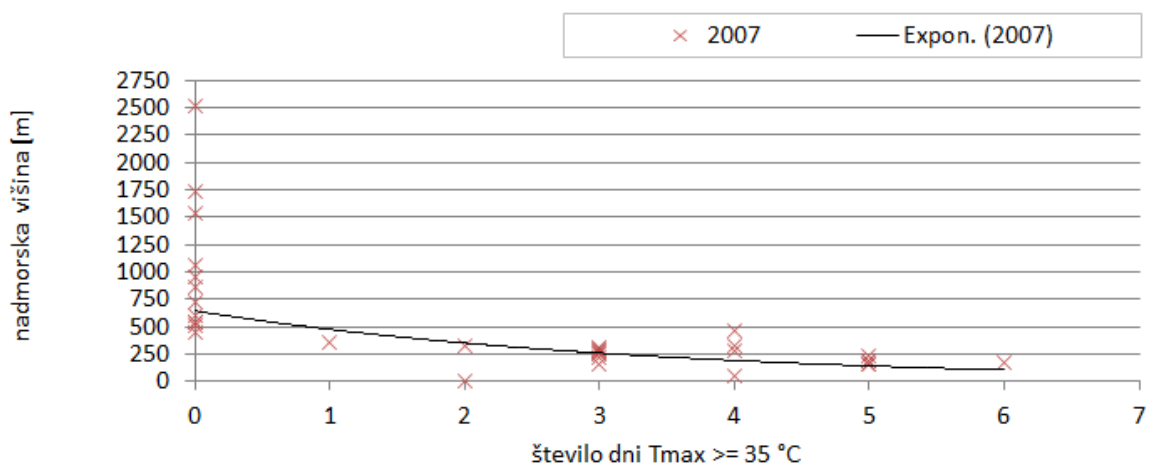
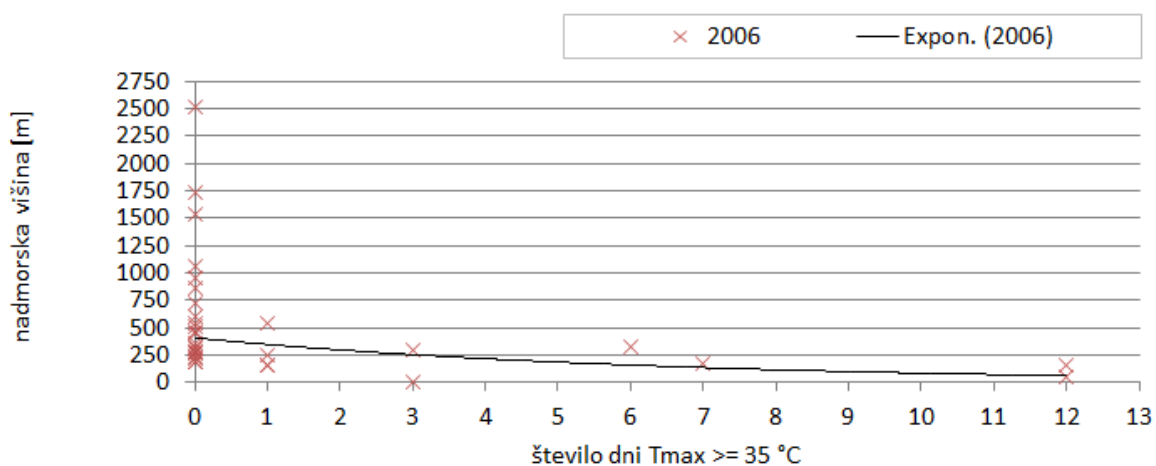
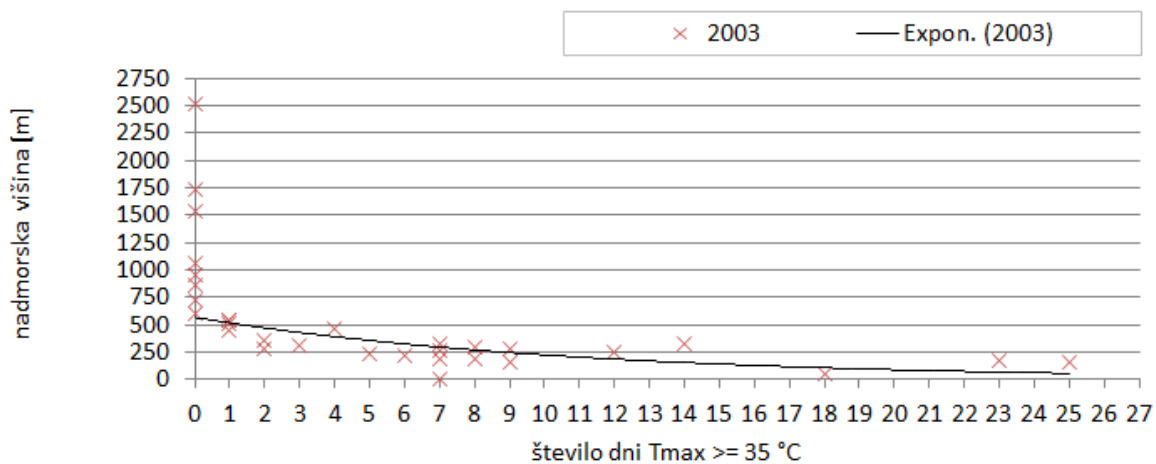
IME POSTAJE	N.V.[m]	DELOVANJE POSTAJE	NAJVEČ DNI	(V LETU)	MEDIANA	POVPREČJE (1981-2014)	POVPREČJE (1981-2010)
Krvavec	1740	1981 -	0		0	0,0	0,0
Letališče JP - Ljubljana	364	1981 -	7	(2013)	0	0,5	0,3
Planina pod Golico	956	1981 -	0		0	0,0	0,0
Kredarica	2514	1981 -	0		0	0,0	0,0
Rateče	864	1981 -	2	(1983)	0	0,1	0,1
Vojsko	1067	1981 -	0		0	0,0	0,0
Bilje	55	1981 -	18	(2003)	1	2,5	2,1
Godnje	320	1981 -	14	(2003)	0	1,3	1,0
Postojna	533	1981 -	5	(2013)	0	0,3	0,1
Nova vas na Blokah	722	1981 -	1	(2013)	0	0,0	0,0
Kočevje	467	1981 -	7	(2013)	0	0,8	0,4
Ljubljana - Bežigrad	299	1981 -	11	(2013)	0	1,4	0,8
Sevno	545	1981–2011	1	(2003)	0	0,0	0,0
Bizeljsko	175	1981 -	23	(2003)	0	2,9	2,1
Novo mesto	220	1981 -	9	(2013)	0	1,1	0,7
Črnomelj	157	1981 -	10	(2013)	1	2,0	1,4
Celje	242	1981 -	12	(2003)	0	1,3	0,9
Slovenske Konjice	330	1981 -	9	(2013)	0	1,1	0,7
Starše	240	1981 -	11	(2013)	0	1,2	0,7
Maribor - Tabor	275	1981 -	10	(2013)	0	1,1	0,8
Letališče ER Maribor	264	1981 -	8	(2013)	0	0,8	0,6
Šmartno pri SG	444	1981 -	6	(2013)	0	0,2	0,0
Polički vrh	280	1981 -	7	(2013)	0	0,5	0,3
Lendava	190	1981 -	8	(2013)	0	1,1	0,7
Murska Sobota - Rakičan	187	1981 -	11	(1992)	0	1,3	1,0
Veliki Dolenci	308	1981 -	7	(2013)	0	0,6	0,4
Lesce	515	1981 -	6	(2013)	0	0,2	0,0
Metlika	153	1981 -	25	(2003)	1	3,8	3,3
Vogel	1535	1981 -	0		0	0,0	0,0
Portorož - letališče	2	1989 -	7	(2003 in 2013)	0	1,3	1,0
Portorož - Beli Križ	92	1981–1991	0		0	0,0	0,0
Stara Fužina	548	1981–2001	2	(1983 in 1992)	0	0,2	0,2
Bohinjska Češnjica	595	2003 -	1	(2013)	0	0,1	0,0
Cerklje - letališče	154	2005 -	10	(2011)	1	3,2	1,0

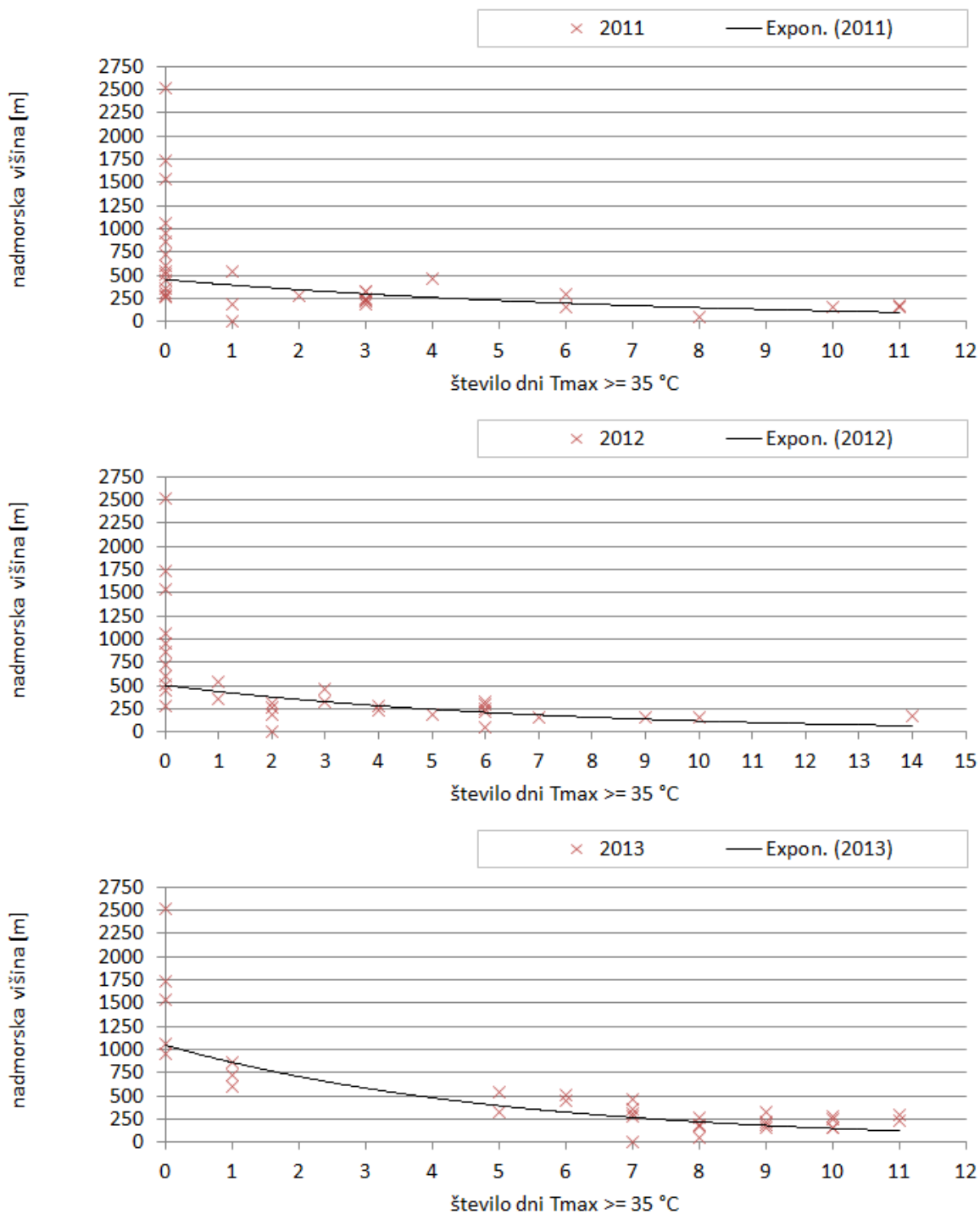
* S sivinami so označene postaje, ki nimajo popolnega 30-letnega niza (1981-2010) podatkov.

Preglednica 30: Po postajah in letih (1981–2014) prikazano število dni z vročinskim stresom

IME POSTAJE	N.V.[m]/LETO	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Krvavec	1740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Letališče JP - Brnik	364	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	7	0	
Planina pod Golico	956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kredarica	2514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rateče	864	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Vojsko	1067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilje	55	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	5	4	4	0	0	0	5	0	0	1	1	18	1	1	12	4	0	2	2	8	6	8	1	
Godnje	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	14	1	0	6	2	0	0	0	3	6	5	0	
Postojna	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	5	0		
Nova vas na Blokah	722	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Kočevje	467	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	3	7	0	
Ljubljana - Bežigrad	299	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	8	0	1	3	3	0	0	1	6	6	11	1	
Sevno	545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bizeljsko	175	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	8	1	2	23	1	0	7	6	0	1	7	11	14	8	0	
Novo mesto	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	6	0	0	0	3	0	0	2	3	6	9	0	
Črnomelj	157	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	7	4	1	9	0	0	1	5	0	1	3	6	9	10	0	
Celje	242	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	12	0	0	1	3	0	0	3	3	6	10	0	
Slovenske Konjice	330	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	7	0	0	0	4	0	0	2	3	3	9	0	
Starše	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	5	0	0	0	5	0	0	1	3	4	11	1	
Maribor - Tabor	275	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	9	0	0	0	4	0	0	1	2	4	10	0	
Letališče ER Maribor	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	3	0	0	1	0	2	8	0	
Šmartno pri SG	444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
Polički vrh	280	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7	0	
Lendava	190	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	5	0	0	0	3	5	8	0	
Murska Sobota - Rakičan	187	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	8	0	0	0	5	0	0	0	1	2	9	0	
Veliki Dolenci	308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	7	0	
Lesce	515	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
Metlika	153	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	10	6	0	0	0	0	1	0	11	15	2	25	0	3	12	5	0	1	3	11	10	10	0	
Vogel	1535		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portorož - letališče	2							0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	4	0	1	0	0	7	0	0	3	2	0	0	1	1	2	7	0	
Beli Križ	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																								
Stara Fužina	548	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
Bohinjska Česhnjica	595																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cerklje - letališče	154																									0	1	3	0	1	1	10	7	9	0	







Slika 45: Število dni z vročinskim stresom v odvisnosti od nadmorske višine za izbrana leta

Priloga 7: Ekonomski dejavniki

Preglednica 31: Ocena pridelka glede na izbrane klimatske dejavnike

	Šifra				Pridelek (P) (neto kg/ha zrnja; bruto kg/ha suhe snovi)				Indeks (T1=100; VOD1_TV1=100)			
	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki
TEMPERATURA	P_T1	K_T1	TD_T1	TT_T1	6.000	11.000	14.000	10.500	1,00	1,00	1,00	1,00
	P_T2	K_T2	TD_T2	TT_T2	5.500	9.790	13.000	9.750	0,92	0,89	0,93	0,93
	P_T3	K_T3	TD_T3	TT_T3	4.500	8.580	11.500	8.625	0,75	0,78	0,82	0,82
	P_T4	-	TD_T4	TT_T4	4.000	-	10.000	7.500	0,67	-	0,71	0,71
	-	-	-	TT_T5	-	-	-	5.250	-	-	-	0,50
VODA - TLA	P_T2_VOD1_TV1	K_T2_VOD1_TV1	TD_T2_VOD1_TV1	TT_T2_VOD1_TV1	5.500	9.790	13.000	9750	1,00	1,00	1,00	1,00
	P_T2_VOD2_TV1	K_T2_VOD2_TV1	TD_T2_VOD2_TV1	TT_T2_VOD2_TV1	5.088	9.056	11.934	8775	0,93	0,93	0,92	0,90
	P_T2_VOD3_TV1	K_T2_VOD3_TV1	TD_T2_VOD3_TV1	TT_T2_VOD3_TV1	4.469	8.322	10.608	7800	0,81	0,85	0,82	0,80
	P_T2_VOD1_TV2	K_T2_VOD1_TV2	TD_T2_VOD1_TV2	TT_T2_VOD1_TV2	3.850	7.465	9.945	7313	0,70	0,76	0,77	0,75
	P_T2_VOD2_TV2	K_T2_VOD2_TV2	TD_T2_VOD2_TV2	TT_T2_VOD2_TV2	3.575	6.180	8.951	6581	0,65	0,63	0,69	0,68
	P_T2_VOD3_TV2	K_T2_VOD3_TV2	TD_T2_VOD3_TV2	TT_T2_VOD3_TV2	3.025	4.895	7.956	5850	0,55	0,50	0,61	0,60
	P_T2_VOD1_TV3	K_T2_VOD1_TV3	TD_T2_VOD1_TV3	TT_T2_VOD1_TV3	2.750	4.486	7.293	5363	0,50	0,46	0,56	0,55
	P_T2_VOD2_TV3	K_T2_VOD2_TV3	TD_T2_VOD2_TV3	TT_T2_VOD2_TV3	2.338	3.873	6.299	4631	0,43	0,40	0,48	0,48
	P_T2_VOD3_TV3	K_T2_VOD3_TV3	TD_T2_VOD3_TV3	TT_T2_VOD3_TV3	1.925	3.260	5.304	3900	0,35	0,33	0,41	0,40

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z OMD. Končno poročilo. 2016.
Biotehniška fakulteta UL in Kmetijski inštitut Slovenije.

Preglednica 32: Lastna cena izbranih kmetijskih pridelkov v odvisnosti od temperaturnih razmer in vodno talnih razmer

	Šifra				Lastna cena (LC) (EUR/ kg)				Indeks (T1=100; VOD1_TV1=100)			
	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki
TEMPERATU	P_T1	K_T1	TD_T1	TT_T1	0,183	0,178	0,166	0,168	1,00	1,00	1,00	1,00
	P_T2	K_T2	TD_T2	TT_T2	0,186	0,190	0,171	0,174	1,01	1,07	1,03	1,04
	P_T3	K_T3	TD_T3	TT_T3	0,207	0,199	0,178	0,180	1,13	1,12	1,07	1,07
	P_T4	-	TD_T4	TT_T4	0,222	-	0,188	0,183	1,21	-	1,13	1,09
	-	-	-	TT_T5	-	-	-	0,199	-	-	-	1,18
VODA - TLA	P_T2_VOD1_TV1	K_T2_VOD1_TV1	TD_T2_VOD1_TV1	TT_T2_VOD1_TV1	0,186	0,190	0,171	0,174	1,00	1,00	1,00	1,00
	P_T2_VOD2_TV1	K_T2_VOD2_TV1	TD_T2_VOD2_TV1	TT_T2_VOD2_TV1	0,194	0,194	0,176	0,185	1,04	1,02	1,03	1,06
	P_T2_VOD3_TV1	K_T2_VOD3_TV1	TD_T2_VOD3_TV1	TT_T2_VOD3_TV1	0,217	0,203	0,190	0,194	1,17	1,07	1,12	1,11
	P_T2_VOD1_TV2	K_T2_VOD1_TV2	TD_T2_VOD1_TV2	TT_T2_VOD1_TV2	0,228	0,212	0,189	0,195	1,23	1,12	1,11	1,12
	P_T2_VOD2_TV2	K_T2_VOD2_TV2	TD_T2_VOD2_TV2	TT_T2_VOD2_TV2	0,236	0,223	0,195	0,197	1,27	1,17	1,14	1,13
	P_T2_VOD3_TV2	K_T2_VOD3_TV2	TD_T2_VOD3_TV2	TT_T2_VOD3_TV2	0,274	0,245	0,203	0,204	1,48	1,29	1,19	1,17
	P_T2_VOD1_TV3	K_T2_VOD1_TV3	TD_T2_VOD1_TV3	TT_T2_VOD1_TV3	0,267	0,253	0,201	0,205	1,44	1,33	1,18	1,18
	P_T2_VOD2_TV3	K_T2_VOD2_TV3	TD_T2_VOD2_TV3	TT_T2_VOD2_TV3	0,302	0,280	0,207	0,197	1,63	1,47	1,22	1,13
	P_T2_VOD3_TV3	K_T2_VOD3_TV3	TD_T2_VOD3_TV3	TT_T2_VOD3_TV3	0,362	0,320	0,220	0,220	1,95	1,69	1,29	1,26

Preglednica 33: Razlika v stroških pridelave (EUR/ha)

	<i>Šifra</i>				Razlika v stroških na hektar (RS) (EUR/ha)			
	<i>Pšenica</i>	<i>Koruza</i>	<i>Sejani travniki</i>	<i>Trajni travniki</i>	Pšenica	Koruza	Sejani travniki	Trajni travniki
TEMPERATU RA	P_T1	K_T1	TD_T1	TT_T1	0	0	0	0
	P_T2	K_T2	TD_T2	TT_T2	14	118	55	62
	P_T3	K_T3	TD_T3	TT_T3	109	184	138	106
	P_T4	-	TD_T4	TT_T4	157	-	220	113
	-	-	-	TT_T5	-	-	-	161
VODA - TLA	P_T2_VOD1_TV1	K_T2_VOD1_TV1	TD_T2_VOD1_TV1	TT_T2_VOD1_TV1	0	0	0	0
	P_T2_VOD2_TV1	K_T2_VOD2_TV1	TD_T2_VOD2_TV1	TT_T2_VOD2_TV1	40	36	67	96
	P_T2_VOD3_TV1	K_T2_VOD3_TV1	TD_T2_VOD3_TV1	TT_T2_VOD3_TV1	140	105	208	152
	P_T2_VOD1_TV2	K_T2_VOD1_TV2	TD_T2_VOD1_TV2	TT_T2_VOD1_TV2	162	165	181	152
	P_T2_VOD2_TV2	K_T2_VOD2_TV2	TD_T2_VOD2_TV2	TT_T2_VOD2_TV2	178	203	214	149
	P_T2_VOD3_TV2	K_T2_VOD3_TV2	TD_T2_VOD3_TV2	TT_T2_VOD3_TV2	268	272	258	172
	P_T2_VOD1_TV3	K_T2_VOD1_TV3	TD_T2_VOD1_TV3	TT_T2_VOD1_TV3	223	282	220	164
	P_T2_VOD2_TV3	K_T2_VOD2_TV3	TD_T2_VOD2_TV3	TT_T2_VOD2_TV3	273	348	232	103
P_T2_VOD3_TV3	K_T2_VOD3_TV3	TD_T2_VOD3_TV3	TT_T2_VOD3_TV3	340	426	263	179	