

NAČRT ZA RAVNANJE Z RAZISKOVALNIMI PODATKI

OBRAZEC ARIS

0	Splošne informacije					
0.1	Šifra projekta	V4-2423				
0.2	Naziv projekta	Podnebne projekcije agroklimatskih kazalnikov				
0.3	Šifra vodje projekta	36716				
0.4	Ime in priimek vodje projekta	izr. prof. dr. Tjaša Pogačar				
0.5	Ime in priimek osebe, ki je v RO zadolžena za podporo pri ravnanju z raziskovalnimi podatki	Podatkovna svetovalka Tina Zorman, sodelovanje v avgustu 2026 (sestaneke torek, 25. 8. 2026)				
0.6	Interna pravila RO za ravnanje z raziskovalnimi podatki	Ravnanje z raziskovalnimi podatki se izvaja v skladu z naslednjimi akti: - Pravilnikom o stabilnem financiranju znanstvenoraziskovalne dejavnosti Univerze v Ljubljani (25. in 26. člen). - ter - Zakonom o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (40. - 42. člen) - Uredbo o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti				
0.7	Verzija NRRP	2.0				
1	Povzetek in opis raziskovalnih podatkov					
1.1	Ali boste pri projektu ponovno uporabili že obstoječe podatke predhodnih raziskav?	☒ Da ☐ Ne Ponovno uporabljeni podatki so vključevali obstoječe podatke, ki so bili pridobljeni iz odprto dostopnih virov ali po dogovoru z institucijami (Agencija RS za okolje – ARSO, Kmetijski inštitut Slovenije – KIS). Več informacij v spodnji tabeli.				
		Ime datoteke	Vir	Ustanova	Format	Velikost
		Podatki IOSDV – koruza za zrnje.xlsx	Podatki o pridelku koruze v obdobju 1993–2023	KIS	.xlsx	50 kB
		Podatki IOSDV – ozimna pšenica.xlsx	Podatki o pridelku ozimne pšenice v obdobju 1993–2024	KIS	.xlsx	30 kB
		Koruza za zrnje_PPS_2024.docx	Fenološki podatki za	KIS	.docx	250 kB

			koruzo za leto 2024			
		<i>spremenljivka_12km_ARSO_v5_day_19810101_20101231.nc</i>	Meteorološki podatki za referenčno obdobje 1981–2010, spremenljivke <i>tas</i> , <i>tasmx</i> , <i>tasmin</i> , <i>pr</i> in <i>evspsblpot</i>	ARSO, Odprti podatki Slovenije (https://podatki.gov.si/data/)	.nc	200 MB
		<i>spremenljivka_12km_model_rcp26_r1i1p1_model*_v1_day_20110101_20401231</i> , <i>spremenljivka_12km_model_rcp45_r1i1p1_model*_v1_day_20110101_20401231</i> , <i>spremenljivka_12km_model_rcp85_r1i1p1_model1_v1_day_20110101_20401231</i>	Podnebne projekcije za 2011–2040, spremenljivke <i>tas</i> , <i>tasmx</i> , <i>tasmin</i> , <i>pr</i> in <i>evspsblpot</i> , 6 modelov	Enako kot zgoraj	.nc	2,4 GB
		<i>spremenljivka_12km_model_rcp26_r1i1p1_model*_v1_day_20410101_20701231</i> , <i>spremenljivka_12km_model_rcp45_r1i1p1_model*_v1_day_20410101_20701231</i> , <i>spremenljivka_12km_model_rcp85_r1i1p1_model*_v1_day_20410101_20701231</i>	Podnebne projekcije za 2041–2070, spremenljivke <i>tas</i> , <i>tasmx</i> , <i>tasmin</i> , <i>pr</i> in <i>evspsblpot</i> , 6 modelov	Enako kot zgoraj	.nc	2,4 GB
		<i>spremenljivka_12km_model_rcp26_r1i1p1_model*_v1_day_20710101_21001231</i> , <i>spremenljivka_12km_model_rcp45_r1i1p1_model*_v1_day_20710101_21001231</i> , <i>spremenljivka_12km_model</i>	Podnebne projekcije za 2071–2100, spremenljivke <i>tas</i> , <i>tasmx</i> , <i>tasmin</i> , <i>pr</i> in <i>evspsblpot</i> , 6 modelov	Enako kot zgoraj	.nc	2,4 GB

		_rcp85_r1i1p1_model*_v 1 _day_20410101_2070123 1 mlo_spo_annual_mean.csv scenarij_MIDYR_CONC.DAT podatki_8.xlsx podatki_355.xlsx	Meritve koncentracije CO₂ v zraku Projekcije koncentracije CO₂ po scenarijih RCP3PD, RCP45, RCP85 Homogenizirani klimatološki nizi za postaji Murska Sobota in Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana za spremenljivke <i>tpov</i>, <i>tmin</i>, <i>tmax</i>, <i>pad</i>, <i>etp</i>	Scripps Institution of Oceanography (https://scrippsco2.ucsd.edu/data/atmospheric-co2-data/averaged-products/) RCP Database Version 2.0.5 (https://tntcat.ias.ac.at/RcpDb/dsd?Action=htmlpage&page=download) ARSO	.csv .DAT .xlsx	2 KB 1,6 MB 1,3 MB
1.2	Katere vrste podatkov boste ustvarili oz. ponovno uporabili in v katerih formatih bodo shranjeni?	Ponovno smo uporabili numerične podatke, ki vključujejo meteorološke, fenološke in kmetijske podatke ter podnebne projekcije (formati .csv, .xlsx, .nc). Ustvarjeni podatki vključujejo: Numerične podatke: izračune agroklimatskih kazalnikov in projekcij (formati .rds, .csv, .xlsx), laboratorijske meritve fizikalnih lastnosti tal na poskusnih poljih KIS (.csv), kalibrirane parametre modela Aquacrop (.csv) in projekcije pridelka koruze po podnebnih scenarijih (.csv). Formata .csv in .rds sta bila izbrana zaradi široke razširjenosti, dolgoročne berljivosti in skladnosti s splošno uveljavljenimi standardi. Programska koda je bila razvita v programskem okolju R (.r) in Python (.py, .ipynb), rezultati analiz pa so bili predstavljeni tudi v obliki grafičnih prikazov (.png). Slikovni podatki: Besedilni podatki: Metapodatki so zbrani v datoteki ReadMe (.txt), ki vsebuje opis strukture podatkov, pomen spremenljivk ter informacije o uporabljeni programski opremi.				
1.3	Kakšen je namen ustvarjanja, zbiranja oz. ponovne uporabe podatkov in njihova povezava s cilji projekta?	Namen zbiranja, ustvarjanja in ponovne uporabe podatkov je bil zagotoviti znanstveno utemeljeno podlago za ocenjevanje vplivov podnebnih sprememb na pridelavo najpomembnejših poljščin v Sloveniji ter za razvoj metod in orodij za podporo prilagajanju kmetijstva na prihodnje podnebne razmere. Zbrani meteorološki podatki, podnebne projekcije in fenološki podatki so bili uporabljeni za izračun agroklimatskih kazalnikov, ki opisujejo rastne razmere, vročinski stres, padavinske razmere, pozebo in prezimovanje rastlin. Ti podatki predstavljajo osnovo za doseganje prvega cilja projekta, tj. opredelitev nabora najpomembnejših agroklimatskih kazalnikov za vrednotenje vpliva vremena in podnebja na posamezne poljščine. Podnebne projekcije za različne scenarije prihodnjega razvoja podnebja so bile uporabljene za analizo sprememb agroklimatskih razmer do konca 21. stoletja. Izračunani kazalniki omogočajo prostorsko in časovno primerjavo prihodnjih				

		rastnih pogojev ter predstavljajo podlago za ocenjevanje izpostavljenosti kmetijske proizvodnje podnebnim spremembam. S tem neposredno podpirajo drugi cilj projekta, ki je predstaviti vplive podnebnih sprememb na razmere za pridelavo posameznih poljščin v Sloveniji. Kmetijski podatki o pridelkih, lastnostih tal, fenološkem razvoju rastlin in drugih značilnostih pridelave so bili uporabljeni za kalibracijo modela pridelka za slovenske razmere. Namen teh podatkov je bil omogočiti simulacijo odziva pridelka na različne podnebne scenarije ter ovrednotiti vplive podnebnih sprememb na kmetijsko proizvodnjo. Tako podatki neposredno prispevajo k doseganju tretjega cilja projekta, tj. razvoju in preverjanju statističnih oziroma dinamičnih modelov za izračun pridelka najpomembnejših poljščin v Sloveniji. Ustvarjeni podatki, vključno z izračuni agroklimatskih kazalnikov, prostorskimi prikazi rezultatov in kalibriranimi parametri modelov pridelka, predstavljajo pomemben znanstveni in strokovni rezultat projekta, saj omogočajo nadaljnje raziskave vplivov podnebnih sprememb na kmetijstvo, pripravo ocen podnebne ranljivosti in tveganj ter podporo odločanju na področju kmetijske politike in zagotavljanja prehranske varnosti. Razvita metodologija in podatkovne zbirke so uporabne tudi za proučevanje drugih kmetijskih kultur ter za sorodna področja, kot so sadjarstvo, vinogradništvo, gozdarstvo in upravljanje krajine.
1.4	Kakšna je pričakovana velikost podatkov, ki jih nameravate ustvariti oz. ponovno uporabiti?	☐ 0–10 GB ☒ 10–100 GB ☐ 100–1000 GB ☐ >1000 GB
2 Shranjevanje in varnostno kopiranje podatkov		
2.1	Kje bodo podatki med izvajanjem projekta shranjeni in varnostno kopirani?	Za hranjenje podatkov skupaj z varnostnimi kopijami smo v času izvajanja raziskave uporabljali storitev OneDrive, ki omogoča avtomatsko varnostno kopiranje in jo zagotavlja IT podpora Biotehniške fakultete. Varnostne kopije smo izvajali enkrat mesečno, in sicer na zunanji disk ter na C disk računalnikov. Kopija rezultatov laboratorijskih meritev je shranjena tudi na strežniku Laboratorija za fiziko tal Biotehniške fakultete. Vsi računalniki imajo redno posodobljeno zaščitno programsko opremo, kot jo nudi Biotehniška fakulteta. Prav tako se je za varnostno kopiranje datotek uporabljala storitev Github.
2.2	Kako boste izbrali podatke za dolgoročno hrambo?	Za dolgoročno hrambo so bili izbrani najpomembnejši, in sicer končni rezultati (programska koda, rezultati laboratorijskih analiz tal, parametri modela, končni grafični rezultati) ter podatki, ki predstavljajo podlago za ugotovitve, predstavljene v znanstvenih publikacijah, poročilih in drugih raziskovalnih rezultatih projekta. Podatki brez trajne vrednosti (npr. vmesne verzije, podvojene datoteke ali delovne kopije brez dokumentacijske vrednosti) ne bodo ohranjeni, razen kadar so potrebni za preverljivost rezultatov.
2.3	Ali bodo podatki shranjeni v zaupanja vrednem repozitoriju?	☒ Da ☐ Ne Podatki bodo dolgoročno shranjeni v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL), kjer so objavljeni v odprtih formatih (.csv, .xlsx, .rds, .png) ter opremljeni z ustreznimi metapodatki in trajnim identifikatorjem Handle. Nastala programska koda je objavljena v dveh repozitorijih storitve GitHub (https://github.com/zalazni/CRP_kazalniki, https://github.com/rokuk/aquacrop-slovenia), ki omogoča verzioniranje in dostop do izvirne kode, ter dodatno

		arhivirana v dveh repozitorijih Zenodo (10.5281/zenodo.22012153 in 10.5281/zenodo.21829886), kjer jima je bil dodeljen trajni identifikator (DOI), kar zagotavlja dolgoročno dostopnost in citabilnost. Oba repozitorija omogočata trajno hrambo in izvajanje digitalnega skrbništva.
3.	Zagotovitev podatkov na način FAIR	
3.1	Zagotavljanje najdljivosti podatkov (F)	
3.1.1	Ali bodo podatki označeni s trajnim identifikatorjem (PID)?	☒ Da ☐ Ne Podatki bodo dolgoročno shranjeni v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL), s pripadajočim trajnim identifikatorjem Handle. Podatki v repozitorijih Zenodo so bili označeni s trajnima identifikatorjema DOI: 10.5281/zenodo.22012153 in DOI: 10.5281/zenodo.21829886
3.1.2	Kateri metapodatki bodo ustvarjeni in kateri metapodatkovni standardi bodo pri tem upoštevani?	<u>Metapodatki, ki jih zahteva repozitorij:</u> Ustvarjena je datoteka preberi_me (READ_ME), v kateri bodo za vse ustvarjene in ponovno uporabljene podatke pripravljeni opisni, tehnični in administrativni metapodatki, ki bodo omogočali razumevanje, preverjanje in ponovno uporabo podatkov. Metapodatki vključujejo naslov podatkovne zbirke, opis vsebine podatkov, avtorja oziroma ustvarjalca podatkov, institucijo, datum nastanka oziroma zadnje posodobitve podatkov, časovno obdobje, geografsko območje obravnave, opis uporabljenih podatkovnih virov, opis metod obdelave in izračunov, format datotek, opis uporabljene programske opreme in programskih paketov, informacije o pogojih dostopa in ponovne uporabe podatkov. Za podatkovne nize, deponirane v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL), so metapodatki pripravljeni skladno z metapodatkovno shemo repozitorija, ki temelji na prilagojenem standardu Dublin Core. <u>Metapodatki na nivoju projekta</u> Naslov, opis in cilji projekta, seznam partnerjev in financer, časovni okvir, povezava na projektne objave in podatkovne nize, licence in pogoji dostopa. <u>Metapodatki na nivoju delovnega paketa</u> Pripadajoči WP in naloga, uporabljena metodologija, odgovorni partner. <u>Metapodatki na nivoju vzorca</u> Za vsak vzorec tal smo beležili vsaj naslednje podatke: enolična oznaka vzorca, datum vzorčenja, lokacija vzorčenja (geografske koordinate), izvajalec vzorčenja in analize, tip vzorca (voda, sediment, bakterijski izolat, fagni lizat), uporabljena metoda analize, parametri obdelave podatkov (programska orodja, nastavitve parametrov).
3.1.3	Ali bodo metapodatki vsebovali ključne besede za izboljšanje najdljivosti in možnosti ponovne uporabe?	☒ Da ☐ Ne Metapodatki (read_me/preberi_me) vsebujejo vsebinsko opredeljene ključne besede v slovenskem in angleškem jeziku, s katerimi bo izboljšana najdljivost podatkov v repozitorijih, katalogih raziskovalnih podatkov in spletnih iskalnikih. Ključne besede so izbrane tako, da odražajo raziskovalno področje, uporabljene metodologije, obravnavane kulture ter analizirane procese: • podnebne spremembe, • kmetijstvo, • agroklimateški kazalniki,

		• fizika tal, • podnebne projekcije, • koruza, • ozimna pšenica, • modeliranje pridelka • Aquacrop
3.2	Zagotavljanje dostopnosti podatkov (A)	
3.2.1	Ali bodo vsi podatki odprto dostopni?	☒ Da ☐ Ne
3.2.2	Kdaj bodo podatki odprto dostopni in za koliko časa?	Podatki bodo z zaključkom projekta v celoti objavljeni v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL), repozitorijih Zenodo in Github, in sicer za nedoločen čas.
3.2.3	Na kakšen način bo v primeru omejitev pri uporabi omogočen dostop do podatkov med izvajanjem projekta in po njegovem zaključku?	Med izvajanjem projekta so bili podatki pri raziskovalcu, dostop do njih je imel raziskovalec in mentor. Po zaključku projekta bodo vsi rezultati dostopni po licenci CC-BY.
3.2.4	Ali bo za dostop do podatkov oz. njihovo branje potrebna dodatna dokumentacija oz. informacija o ustrezni programski opremi?	☒ Da ☐ Ne Podatkovne zbirke v repozitoriju so opremljene s spremljajočo dokumentacijo (README), ki vsebuje opis strukture podatkov, metapodatke ter navodila za uporabo podatkov in reproducibilnost analiz. Prav tako je k podatkom priložena ustrezna programska oprema (v obliki odprte izvirne kode). Koda vsebuje informacije o uporabljenih programskih paketih, vhodnih podatkih in postopkih analize, s čimer je omogočeno reproduciranje rezultatov raziskave.
3.3	Zagotavljanje interoperabilnosti podatkov (I)	
3.3.1	Katere geslovnike oz. šifrante boste uporabili pri pripravi podatkov in metapodatkov?	Na področju podnebnih in meteoroloških podatkov smo uporabljali standardizirana poimenovanja spremenljivk skladno s terminologijo, ki je uveljavljena v agrometeorološki literaturi, priporočilih Svetovne meteorološke organizacije (WMO), Agencije RS za okolje (ARSO) ter mednarodnih podatkovnih zbirkah za spremljanje podnebnih ekstremov (npr. ETCCDI kazalniki). Pri analizi fizikalnih lastnosti tal. Za geografske podatke smo uporabljali uradna zemljepisna imena, statistične regije in administrativne enote Republike Slovenije, skladno z uradnimi šifranti Statističnega urada Republike Slovenije (SURs).
3.3.2	Ali boste primorani	☐ Da ☒ Ne

	uporabiti manj poznane ali lastne geslovnike oz. šifrantе?	
3.4 Zagotavljanje ponovne uporabe podatkov (R)		
3.4.1	Na kakšen način boste zagotovili dokumentacijo, potrebno za ponovno uporabo podatkov?	Dokumentacijo, potrebno za ponovno uporabo podatkov, bomo zagotovili z datoteko preberi_me (READ_ME) v formatu .txt, ki vsebuje opis strukture podatkov, metapodatke ter navodila za uporabo podatkov in reproducibilnost analiz.
3.4.2	Ali bodo vaši podatki javno dostopni in licencirani z odprtima licencama CC BY oz. CC BY-SA, da bo s tem omogočena čim širša ponovna uporaba?	☒ Da ☐ Ne
3.4.3	Kakšne postopke zagotavljanja kakovosti podatkov boste uporabili?	Glede na heterogenost podatkov, ki smo jih v projektu pridobivali (terensko vzorčenje tal, fizikalne meritve lastnosti tal, statistične analize), smo kakovost podatkov zagotavljali na več ravneh – od zajema do interpretacije. <u>Terenski in laboratorijski zajem podatkov</u> Vsa merilna oprema je bila redno kalibrirana v skladu s specifikacijami proizvajalcev. Vzorčenje tal in laboratorijsko analizo smo izvajali po standardnih protokolih. Vsak vzorec je bil opremljen z enolično oznako. Analize vzorcev so se beležile v bazi podatkov laboratorija, kar omogoča sledljivost od terenskega vzorčenja do končnega rezultata analize. <u>Usposabljanje kadra</u> Vsi sodelavci, vključeni v terensko delo in laboratorijske analize so bili usposobljeni za uporabo standardiziranih operativnih postopkov posameznih metod analize. <u>Kontrola kakovosti laboratorijskih analiz lastnosti tal</u> Kjer je to mogoče, smo laboratorijske analize večkrat ponovili in statistično primerjali rezultate. Na vsaki lokaciji in globini tal smo odvzeli več vzorcev in rezultate med njimi primerjali, da smo lahko ocenili negotovost, ki izhaja iz postopka vzorčenja in analize. Laboratorijske analize so potekale po standardiziranih postopkih. Nekatere laboratorijske analize je ponovil izkušen član laboratorija. Rezultate smo nato primerjali med seboj. <u>Ocenjevanje kakovosti kalibracije modela</u>

		Kakovost kalibracije modela smo ocenili s primerjavo napovedi modela z izmerjenimi vrednostmi in izvajanjem kalibracije le na delu podatkov in preizkušanju napovedi modela na preostanku podatkov. <u>Ocenjevanje negotovosti projekcij</u> Z izračunom in prikazom minimalne vrednosti, mediane in maksimalne vrednosti modelskih projekcij smo podali negotovost modelskih projekcij za izračunane agroklimate kazalnike
4.	Etični in pravni vidiki	
4.1	Ali obstajajo etična ali pravna vprašanja, ki bi lahko vplivala na deljenje podatkov?	☐ Da ☒ Ne
4.2	Ali boste med izvajanjem projekta obdelovali oz. hranili osebne podatke?	☐ Da ☒ Ne
4.3	Ali bodo med projektom ustvarjene oz. ponovno uporabljene posebne vrste osebnih podatkov?	☐ Da ☒ Ne
4.4	Kako boste uredili lastništvo podatkov in morebitne avtorske pravice na podatkih, ki jih boste ustvarili ali ponovno uporabili?	Podatki, ki jih bomo ustvarili, bodo na prosto dostopni v zgoraj omenjenih repozitorjih. Za ponovno uporabo bodo na voljo po licenci CC-BY. Pri ponovni uporabi obstoječih podatkov bodo upoštevani licenčni pogoji in druge pravice, ki veljajo za izvirne podatke oziroma podatkovne zbirke. Pri ponovni uporabi obstoječih raziskovalnih podatkov bomo ustrezno navajali njihove avtorje in vire. Uporabljeni bodo predvsem javno dostopni podatki iz mednarodnih zbirk (OPSI), katerih pogoji uporabe omogočajo raziskovalno uporabo. Ponovno uporabljeni podatki, ki smo jih pridobili na zahtevo pri odgovornih inštitucijah, ne bodo javno objavljeni.
5.	Drugi raziskovalni rezultati	
5.1	Ali boste poleg podatkov ustvarili ali ponovno	☒ Da ☐ Ne

	uporabili tudi druge raziskovalne rezultate?	Ustvarili smo <u>programsko kodo</u> za izračun agroklimaltskih indikatorjev in za avtomatsko kalibracijo parametrov modela pridelka Aquacorp. Vsa koda bo javno objavljena v zgoraj navedenih repozitorijih Zenodo.
6.	Finančna sredstva	
6.1	Kakšni bodo stroški ravnanja s podatki in drugimi rezultati projekta po načelih FAIR in kako bodo kriti?	Podatkovno svetovanje je na instituciji organizirano v okviru redne podpore raziskovalcem in zato za projekt ne predstavlja dodatnega stroška. Po potrebi bomo kupili zunanje diske za hrambo podatkov ali zakupili prostor na strežniku; ti stroški bodo kriti iz materialnih stroškov projekta. Objava podatkov v repozitoriju RUL je brezplačna.
6.2	Kdo bo odgovorna oseba za ravnanje z raziskovalnimi podatki pri projektu?	Zala Žnidaršič

Uporabljeni viri:

- *Anotirana predloga načrta za ravnanje s raziskovalnimi podatki za projekte Obzorja Evropa*. CTK UL. Dostopno na: <https://dirrodata.ctk.uni-lj.si/raziskovalni-podatki/nacrt-ravnanja-z-raziskovalnimi-podatki/>.
- Bezjak, Sonja (ur.) (2024). *Spoznaj FAIR: Priročnik o odprti znanosti v Sloveniji*. Univerza na Primorskem. Dostopno na: <https://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-293-328-9.pdf>.
- *Horizon Europe Data management plan template*. Dostopno na: <https://www.openaire.eu/images/Guides/HORIZON EUROPE Data-Management-Plan-Template.pdf>.
- *NWO Template Data management plan*. Dostopno na: <https://www.nwo.nl/en/research-data-management>.

Verzija dokumenta: 1.0

Datum: 31. 8. 2026