

NAČRT RAVNANJA Z RAZISKOVALNIMI PODATKI

OBRAZEC ARIS 2.0

Ta obrazec je namenjen pripravi načrta ravnanja z raziskovalnimi podatki (NRRP) za raziskovalne projekte, ki jih (so)financira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS), kot je določeno v 4., 5. in 7. členu [Uredbe o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti](#) (Uradni list RS, št. 59/23).

Raziskovalni podatki¹ so (digitalno berljivi) zapisi o dejstvih (npr. številčni podatki, besedilni, zvočni in slikovni zapisi), pridobljeni z različnimi metodami. Služijo za spoznavanje, preverjanje ali potrditev hipotez ter izpeljavo in predstavitev spoznanj. Predstavljajo osnovno podlago za znanstveno raziskovanje in v okviru znanstvene skupnosti veljajo kot ustrezno sredstvo za preverjanje veljavnosti raziskovalnih spoznanj.

Ravnanje z raziskovalnimi podatki zajema načrtovanje, zbiranje, shranjevanje, dokumentiranje, varovanje in dolgoročno ohranjanje raziskovalnih podatkov ter omogočanje njihove ponovne uporabe. Pri tem se upoštevajo načela FAIR, ki določajo, da morajo biti podatki najdljivi, dostopni, interoperabilni in (ponovno) uporabljivi. Ključno orodje za sistematično ravnanje z raziskovalnimi podatki je [načrt ravnanja z raziskovalnimi podatki](#), v katerem so opredeljeni postopki upravljanja podatkov skozi celoten življenjski cikel raziskave.

Prosimo vas, da izpolnite obrazec NRRP in ga objavite na spletni strani projekta **v šestih mesecih od začetka njegovega izvajanja**. Priporočljivo je, da NRRP med izvajanjem raziskovalnega projekta redno pregledujete in po potrebi posodabljate. V primeru sprememb posodobljen NRRP priložite vmesnemu in zaključnemu poročilu o rezultatih raziskovalnega projekta.

Pregled vsebine NRRP:

0. Splošne informacije
1. Povzetek in opis raziskovalnih podatkov
2. Shranjevanje in varnostno kopiranje podatkov
3. Zagotovitev podatkov na način FAIR prek repozitorijev
4. Etični in pravni vidiki
5. Drugi raziskovalni rezultati
6. Finančna sredstva

Uporabljene kratice:

- IT – informacijska tehnologija
- NRRP – načrta ravnanja z raziskovalnimi podatki
- RO – raziskovalna organizacija
- ZVDAGA – Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih
- ZVOP-2 – Zakon o varstvu osebnih podatkov

¹ Slovar odprte znanosti, <https://terminoloski.slovenscina.eu/termin/39057>.

OBRAZEC

0	Splošne informacije	
0.1	Šifra projekta	J1-70023
0.2	Naziv projekta	M-CAT – Kemija živega srebra in atmosferske transformacije, integriran pristop k raziskavam onesnaženosti zraka
0.3	Datum začetka in konca projekta	01.03.2026 - 28.02.2029
0.4	Opis projekta z vidika ravnanja z raziskovalnimi podatki	Projekt bo naslavljal problematiko neznanih pretvorb živega srebra (Hg) v zraku, katerega vsako leto spustimo v zrak preko 2000 ton s človeškimi aktivnostmi. Poudarek bo na heterogenih pretvorbah, ki se pojavljajo pri Hg na mejah med plinasto/tekočo/trdno fazo. Cilj je izboljšati znanje o usodi in vplivih človeški izpustov Hg v zrak in s tem vplivati na politične odločitve za zmanjšanje Hg izpustov. Pri projektu si bomo pomagali z kontroliranimi laboratorijskimi eksperimenti, kjer bodo pridobljeni empirični podatki (generirani v projektu) za izračun kinetičnih parametrov pretvorb Hg. Hkrati bomo pridobljene kinetične parametre uporabili za vnos v računalniške modele. Ti računalniški modeli bodo uporabljeni na globalni skali z namenom razširitve dometa ugotovitev, pridobljenih v laboratorijskih eksperimentih. Modeli bodo potrebovali znatno količino javno dostopnih vnosnih podatkov (emisije, meteorološki podatki, ipd.), proizvedenih s strani mednarodnih organizacij – npr. WRF podatki organizacije NCAR (USA), EDGAR podatki Evropske Unije. Rezultati računalniških simulacij bodo tekom projekta shranjeni na tri različne načine: v oblaku, na oddaljenem strežniku, ter na zunanjih trdih diskih. Ti podatkovni mediji so projektnemu konzorciju na voljo v okviru Meteorological Synthesizing Centre – East (MSC-E). Analiza podatkov simulacij ter laboratorijskih eksperimentov bo izvedena v programskem jeziku R, pri čemer bo skupni dostop do računalniške kode in njenih različnih verzij dostopen preko GitHub repozitorija. GitHub repozitorij bo povezan z eksperimentalnimi podatki ter podatki računalniških simulacij preko podatkovnega repozitorija Zenodo, ko bodo podatki poslani v javno objavo v znanstvene revije.
0.5	Šifra vodje projekta	52044
0.6	Ime in priimek vodje projekta	Jan Gačnik
0.7	Ime in priimek osebe, ki je v RO zadolžena za podporo pri ravnanju z raziskovalnimi podatki	Zala Dvornik

0.8	Ime in priimek odgovorne osebe za ravnanje z raziskovalnimi podatki pri projektu	Jan Gačnik
0.9	Elektronski naslov odgovorne osebe za ravnanje z raziskovalnimi podatki pri projektu	jan.gacnik@ijs.si
0.10	Različica in datum NRRP	Prva različica, 09. 06. 2026
1	Povzetek in opis raziskovalnih podatkov	
1.1	Ali boste pri projektu ponovno uporabili že obstoječe podatke (lastne ali tuje)?	☒ Da ☐ Ne
1.2	Katere vrste podatkov boste ustvarili oz. ponovno uporabili in v katerih formatih bodo shranjeni?	Ponovno uporabljeni že obstoječi tuji podatki: Uporabili bomo javno dostopne vhodne podatke za izvajanje računalniških simulacij za koncentracije Hg v zraku. Ti podatki vključujejo meteorološke podatke (predvidevamo uporabo WRF podatkov organizacije NCAR), podatke o Hg emisijah (predvidevamo uporabo EDGAR podatkov Evropske Unije), ter podatke o pokritosti tal (predvidevamo uporabo MODIS podatkov organizacije NASA). Vsi našteti podatki so številčni + geoprostorski, na voljo v formatu NetCDF. Sicer za potrebe našega računalniškega modela (GLEMOS model) NetCDF podatke pretvorimo v tekstovne formate z številčnimi podatki. Predvidena je tudi ponovna uporaba že obstoječih podatkov za meritve atmosferskega Hg, kot so podatki mreže AMNet organizacije NADP, ki so sicer na voljo v CSV formatu. Ustvarjeni lastni podatki: ustvarjeni podatki laboratorijskih eksperimentov bodo shranjeni v CSV številčnih preglednicah, medtem ko bodo ustvarjeni podatki računalniških simulacij shranjeni v NetCDF formatu. Računalniška koda bo shranjena v formatu .R programskega jezika R, pri čemer bo preglednost različic kode ter njena dostopnost zagotovljena preko platforme GitHub
1.3	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?	Podatki bodo tekom projekta shranjeni na tri različne načine: v oblaku (manjše datoteke, <100 MB), na oddaljenem strežniku, ter na zunanjih trdih diskih. Ti podatkovni mediji so projektne konzorciju na voljo

		v okviru Meteorological Synthesizing Centre – East (MSC-E) Samodejno varnostno kopiranje na zunanji trdi disk bo izvedeno preko aplikacije Veeam Agent. Podatki bodo na polletni periodi tudi naloženi na oddaljeni strežnik, do katerega bo imela dostopna ekipa MSC-E, medtem ko bodo manjše delovne datoteke na voljo celotnemu konzorciju preko OneDrive oblaka.
2.2	V katerem zaupanja vrednem repozitoriju bodo objavljeni podatki v skladu z načelom »odprti, kolikor je mogoče, zaprti, kolikor je nujno?	ZENODO, https://zenodo.org/ v povezavi z GitHub-om: https://github.com/
3. Zagotovitev podatkov na način FAIR prek repozitorijev		
3.1	Ali bodo vsi podatki odprto dostopni, upoštevajoč načelo »odprti, kolikor je mogoče, in zaprti, kolikor je nujno»? Če ne bodo, pojasnite posebnosti glede dostopa.	☒ Da ☐ Ne Podatki bodo v repozitoriju javno dostopni ob objavi znanstvene publikacije. V primeru, da do znanstvene publikacije ne bi prišlo (kar ni standardno), bodo podatki javno dostopni v repozitoriju ob koncu projekta. Kot že napisano bo relevantna programska oprema povezana na Zenodo repozitorij preko GitHub-a.
3.2	Kako boste omogočili uporabljivost vaših raziskovalnih podatkov (metapodatki, ključne besede, programska oprema, licence, drugo)?	Za uporabo podatkov, bo v repozitoriju priložen standarden opis podatkov, z dodatno README datoteko, ki bo samostojna. Tako opis kot README bosta vsebovala metapodatke, ter napotke kako primerno interpretirati ter uporabiti raziskovalne podatke. Za interoperabilnost bodo podatki po najboljših zmožnostih povezani z identifikacijskimi ontologijami kot so WoT JSON in RSF. Za uporabo programske opreme (programska koda jezika R) bo skupaj z GitHub repozitorijem objavljena MARKDOWN (.md) README datoteka, ki bo vsebovala navodila za uporabo programske opreme.
3.3	Kakšne postopke zagotavljanja kakovosti raziskovalnih podatkov boste uporabili?	Za kakovost podatkov, pridobljenih v laboratorijskih eksperimentih bodo upoštevani t. i. »quality assurance / quality control« (QA/QC) protokoli. To vključuje uporabo meroslovno sledljivih mednarodnih merskih standardov (na primer Hg standard NIST 3133) ter »bottom-up« pristopov k oceni merske negotovosti po standardih ISO-GUM. Laboratorijski podatki bodo tako podani z srednjo vrednostjo ter 95% intervalom zaupanja.

		Za kakovost podatkov, pridobljenih v računalniških simulacijah, bodo opravljeni validacijski testi, kot je primerjava simulacij z merskimi podatki, ter testi občutljivosti (»sensitivity analysis«) modela. Hkrati model GLEMOS sodeluje pri več mednarodnih med-modelnih primerjavah (t.i. »model ensemble comparisons«), na primer The Multi-Compartment Hg Modeling and Analysis Project (MCHgMAP). To zagotavlja dodatno zaupanje v pridobljene podatke iz računalniških simulacij.
4.	Etični in pravni vidiki	
4.1	Ali boste med izvajanjem projekta obdelovali, hranili, ustvarili ali ponovno uporabili občutljive osebne podatke oziroma posebne vrste osebnih podatkov?	☐ Da ☒ Ne
4.2	Kako bo med raziskavo poskrbljeno za varnost podatkov in zaščito občutljivih podatkov?	/
5.	Drugi raziskovalni rezultati	
5.1	Ali boste poleg podatkov ustvarili ali ponovno uporabili tudi druge raziskovalne rezultate?	☒ Da ☐ Ne Kot že navedeno, bo ustvarjena nova programska oprema, ki bo objavljena odprtokodno na repozitoriju GitHub
6.	Finančna sredstva	
6.1	Kakšni bodo stroški ravnanja s podatki in drugimi rezultati projekta po načelih FAIR in kako bodo kriti?	Stroški nakupa dodatnih kapacitet hrambe podatkov niso predvideni – te kapacitete so že vzpostavljene in v uporabi MSC-E centra, ki operira na gostujočem IJS odseku (O2). Stroški osebja, ki bo zadolženo za vzpostavljanje načel FAIR, so že vključeni v projektnem načrtu z sorazmernim kritjem plač. Predvidevamo, da bo vzpostavljanje načel FAIR zahtevalo skupnih 0.1 FTE / leto v celotnem času trajanja projekta.