

NAČRT ZA RAVNANJE Z RAZISKOVALNIMI PODATKI

OBRAZEC ARIS

Ta obrazec je namenjen pripravi načrta za ravnanje 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. členu [Uredbe o izvajanju znanstvenoraziskovalnega dela v skladu z načeli odprte znanosti](#) (Uradni list RS, št. 59/23).

Raziskovalni podatki so opredeljeni kot zapisi o dejstvih (številčni podatki, besedilni, zvočni in slikovni zapisi), ki predstavljajo osnovno podlago za znanstveno raziskovanje in ki v okviru znanstvene skupnosti veljajo kot ustrezno sredstvo za preverjanje veljavnosti raziskovalnih spoznanj.

Prosimo vas, da izpolnite spodnji obrazec NRRP in ga posredujete ARIS **najkasneje v šestih mesecih od začetka izvajanja raziskovalnega projekta**. Priporočljivo je, da NRRP med izvajanjem raziskovalnega projekta po potrebi redno pregledujete in posodabljate. V primeru sprememb posodobljen NRRP priložite vmesnemu in zaključnem 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
 - 3.1 Zagotavljanje najdljivosti podatkov (F)
 - 3.2 Zagotavljanje dostopnosti podatkov (A)
 - 3.3 Zagotavljanje interoperabilnosti podatkov (I)
 - 3.4 Zagotavljanje ponovne uporabe podatkov (R)
4. Etični in pravni vidiki
5. Drugi raziskovalni rezultati
6. Finančna sredstva

Uporabljene kratice:

- ADP – Arhiv družboslovnih podatkov
- GDPR – Splošna uredba o varstvu podatkov
- IT – informacijska tehnologija
- RO – raziskovalna organizacija
- ZVDAGA – Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih
- ZVOP-2 – Zakon o varstvu osebnih podatkov

Navodilo za izpolnjevanje

Obrazec izpolnite tako, da vsebino vnašate v celice v skrajnem desnem stolpcu oz. tam označite eno od ponujenih možnosti. V teh celicah so sedaj v sivi barvi pisave navedeni razlage oz. navodila za vnos ustreznih podatkov in opisov. To pomožno besedilo lahko po vnosu vsebine izbrišete.

0	Splošne informacije	
0.1	Šifra projekta	Z2-70073
0.2	Naziv projekta	Celična smrt pri ablaciji tkiva z metodo elektroporacije (angl. Cell death in electroporation-based tissue ablation)
0.3	Šifra vodje projekta	39223
0.4	Ime in priimek vodje projekta	Tamara Polajžer
0.5	Ime in priimek osebe, ki je v RO zadolžena za podporo pri ravnanju z raziskovalnimi podatki	Urša Opara Krašovec
0.6	Interna pravila RO za ravnanje z raziskovalnimi podatki	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko (UL-FE) - Pravilnik o stabilnem financiranju znanstvenoraziskovalne dejavnosti UL: https://www.uni-lj.si/assets/Pravni-akti/Raziskovalno-razvojno-delo-in-intelektualna-lastnina/Trenutno-veljavni-akti-UL/Raziskovalno-in-razvojno-delo/Pravilnik-o-stabilnem-financiranju-znanstvenoraziskovalne-dejavnosti-UL-neuradno-precisceno-besedilo-velja-od-6.4.2024.pdf - Pravilnik o varnosti obdelave osebnih podatkov na Univerzi v Ljubljani: https://www.uni-lj.si/assets/Pravni-akti/Pravne-in-splosne-zadeve/Trenutno-veljavni-akti-UL/Pravilnik-o-varnosti-obdelave-os-podatkov-na-UL/Pravilnik-o-varnosti-obdelave-osebnih-podatkov-na-UL-velja-od-23.-4.-2020.pdf - Pravilnik o varovanju osebnih in zaupnih podatkov na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani: https://fe.uni-lj.si/wp-content/uploads/2023/03/Pravilnik-Varstvo-osebnih-podatkov-FE-september-2010.pdf
0.7	Verzija NRRP	1.0
1	Povzetek in opis raziskovalnih podatkov	
1.1	Ali boste pri projektu ponovno uporabili že obstoječe podatke predhodnih raziskav?	☒ Da ☐ Ne V projektu bomo ponovno uporabili nekatere lastne podatke, pridobljene v predhodnih raziskavah. Ponovno bodo uporabljeni predvsem podatki o dinamiki celične smrti po elektroporaciji, pridobljeni z različnimi testi viabilnosti pri različnih časovnih točkah po izpostavitvi električnim pulzom. Podatki vključujejo rezultate za različne celične linije ter različne parametre električnih pulzov, vključno z različnimi trajanji in oblikami pulzov ter jakostmi električnega polja.

1.2	Katere vrste podatkov boste ustvarili oz. ponovno uporabili in v katerih formatih bodo shranjeni?	V projektu bodo nastale oziroma bodo ponovno uporabljene naslednje vrste podatkov: • podatki genske ekspresije (qPCR): podatki o izražanju genov, povezanih z različnimi potmi celične smrti (apoptoza, nekroptoza in piroptoza) pri različnih časovnih točkah po elektroporaciji; • podatki pretočne citometrije: meritve permeabilizacije mitohondrijske membrane in sprememb intracelularnega pH po elektroporaciji; • številčni (tabelarni) podatki: obdelani in kvantificirani rezultati eksperimentov, podatki o viabilnosti celic ter eksperimentalni parametri, vključno s parametri električnih pulzov; • podatki o dovajanju električnih pulzov: izmerjene napetosti in tokovi pri različnih pulznih protokolih; • matematični modeli in programska koda: matematični model dinamike celične smrti po elektroporaciji, programska koda za modeliranje in analizo podatkov ter rezultati simulacij; • spremljevalna dokumentacija: eksperimentalni protokoli, opisne (README) datoteke in metapodatki. Podatki bodo shranjeni v formatih, ki jih ustvarjajo uporabljeni instrumenti in programska oprema, ter v odprtih oziroma splošno razširjenih formatih, kadar je to mogoče: • FCS – standardni format za podatke pretočne citometrije; • CSV – odprti tekstovni format za tabelarne oziroma numerične podatke; • XLSX – format za tabelarne podatke, izračune in rezultate analiz; • M in MAT – formata programske opreme MATLAB za programsko kodo (.m) ter podatke in rezultate modeliranja (.mat); za deljenje bodo rezultati po potrebi izvoženi v odprte formate (npr. CSV); • PDF – dokumentacija, protokoli in poročila; • TXT oziroma MD – opisne datoteke in README dokumentacija.
1.3	Kakšen je namen ustvarjanja, zbiranja oz. ponovne uporabe podatkov in njihova povezava s cilji projekta?	Podatke bomo ustvarjali, zbirali in ponovno uporabljali z namenom raziskovanja mehanizmov in dinamike celične smrti po elektroporaciji ter njihove odvisnosti od parametrov električnih pulzov in vrste celic. Posamezne vrste podatkov so s cilji projekta povezane na naslednji način: • podatki genske ekspresije bodo omogočili identifikacijo različnih poti celične smrti ter spremljanje njihove časovne dinamike po elektroporaciji pri različnih pulznih protokolih in celičnih modelih; • podatki pretočne citometrije bodo uporabljeni za ugotavljanje permeabilizacije mitohondrijske membrane ter za spremljanje sprememb in ponovnega uravnoteženja

		intracelularnega pH po elektroporaciji; • podatki o viabilnosti celic in parametrih električnih pulzov bodo omogočili povezovanje biološkega odziva celic z intenziteto in značilnostmi elektroporacijskega zdravljenja; • predhodno pridobljeni podatki o dinamiki celične smrti bodo skupaj z novo pridobljenimi podatki uporabljeni za razvoj in parametrizacijo matematičnega modela dinamike celične smrti po elektroporaciji. Zbrani podatki bodo tako omogočili boljše razumevanje, kdaj in po katerih poteh celice po elektroporaciji odmrejo ter kako na te procese vplivajo trajanje in vrsta električnih pulzov, jakost električnega polja in vrsta celic.
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?	Raziskovalni podatki bodo med izvajanjem projekta shranjeni in varnostno kopirani v okviru institucionalne infrastrukture Univerze v Ljubljani, Fakultete za elektrotehniko (UL FE). Podatki iz in vitro poskusov in matematičnega modeliranja ter pripadajoča programska koda in obdelani podatki bodo shranjeni na lokalnem strežniku, za katerega skrbi Laboratorij za biokibernetiko UL FE, ter v storitvi Microsoft OneDrive.
2.2	Kako boste izbrali podatke za dolgoročno hrambo?	Za dolgoročno hrambo bodo izbrani podatki, ki podpirajo objavljene znanstvene publikacije, skupaj s pripadajočimi metapodatki in dokumentacijo, končni obdelani podatki posameznih delovnih sklopov, matematični modeli in pripadajoča programska koda ter eksperimentalni protokoli in spremljevalna dokumentacija. Podatki, izbrani za dolgoročno hrambo, bodo shranjeni v ustreznem repozitoriju oziroma v institucionalni infrastrukturi UL FE.
2.3	Ali bodo podatki shranjeni v zaupanja vrednem repozitoriju?	☒ Da ☐ Ne Podatki, namenjeni dolgoročni hrambi, zlasti podatki, ki podpirajo znanstvene publikacije, bodo shranjeni v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL). Ob objavi bodo opremljeni z ustreznimi metapodatki in trajnim identifikatorjem, kar bo omogočalo njihovo dolgoročno hrambo, najdljivost in citiranje.
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 Raziskovalni podatki, objavljeni v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL), bodo opremljeni s trajnim identifikatorjem,

		ki bo omogočal njihovo enolično identifikacijo, citiranje in povezovanje z znanstvenimi objavami.
3.1.2	Kateri metapodatki bodo ustvarjeni in kateri metapodatkovni standardi bodo pri tem upoštevani?	Podatki bodo opremljeni z metapodatki, ki bodo omogočali njihovo identifikacijo, razumevanje in ponovno uporabo. Metapodatki bodo vključevali osnovne informacije o projektu, avtorjih, vrsti podatkov, uporabljenih metodah, celičnih modelih, parametrih električnih pulzov, času meritev, uporabljeni opremi in programski opremi ter pogojih dostopa in uporabe podatkov. Po potrebi bodo podatkovnim zbirkam priložene tudi README datoteke z dodatnim opisom strukture in vsebine podatkov.
3.1.3	Ali bodo metapodatki vsebovali ključne besede za izboljšanje najdljivosti in možnosti ponovne uporabe?	☒ Da ☐ Ne Za izboljšanje najdljivosti bodo uporabljene ustrezne ključne besede, povezane z vsebino projekta in posamezne podatkovne zbirke, npr. electroporation, pulsed electric fields, cell death, apoptosis, necroptosis, pyroptosis, mitochondrial membrane permeabilization in intracellular pH.
3.2	Zagotavljanje dostopnosti podatkov (A)	
3.2.1	Ali bodo vsi podatki odprto dostopni?	☐ Da ☒ Ne V skladu z načelom »odprti, kolikor je mogoče, zaprti, kolikor je nujno« bodo odprto dostopni raziskovalni podatki, ki podpirajo objavljene znanstvene rezultate in so potrebni za njihovo preverjanje in ponovno uporabo. Ti podatki bodo skupaj z ustreznimi metapodatki in dokumentacijo objavljeni v Repozitoriju Univerze v Ljubljani (RUL). Vsi podatki, ki nastanejo med izvajanjem projekta, ne bodo nujno javno objavljeni. Delovne in začasne datoteke, vmesne analize ter podatki brez dolgoročne raziskovalne vrednosti ne bodo predmet odprte objave.
3.2.2	Kdaj bodo podatki odprto dostopni in za koliko časa?	Podatki, ki podpirajo znanstvene publikacije, bodo v RUL objavljeni najpozneje ob objavi pripadajoče znanstvene publikacije oziroma v skladu z zahtevami financerja in založnika. Podatki bodo dostopni skupaj z metapodatki in dokumentacijo, potrebno za njihovo razumevanje in ponovno uporabo.
3.2.3	Na kakšen način bo v primeru omejitev pri uporabi omogočen dostop do podatkov med izvajanjem projekta in po njegovem zaključku?	Za raziskovalne podatke, predvidene za odprto objavo v okviru projekta, posebne omejitve dostopa niso načrtovane. Če bi med izvajanjem projekta nastali podatki, katerih odprta objava zaradi etičnih, pravnih, pogodbenih razlogov ali varstva intelektualne lastnine ne bi bila mogoča, bo dostop do njih ustrezno omejen in utemeljen.

3.2.4	Ali bo za dostop do podatkov oz. njihovo branje potrebna dodatna dokumentacija oz. informacija o ustrezni programski opremi?	☒ Da ☐ Ne Za uporabo nekaterih izvornih podatkov bo potrebna specializirana programska oprema. Podatki pretočne citometrije bodo shranjeni v standardnem formatu FCS, za matematično modeliranje pa bo uporabljena programska oprema MATLAB. Kadar bo mogoče, bodo podatki za dolgoročno hrambo in ponovno uporabo dodatno izvoženi v odprte oziroma splošno razširjene formate, kot je CSV, s čimer bo zmanjšana odvisnost od lastniške programske opreme.
3.3	Zagotavljanje interoperabilnosti podatkov (I)	
3.3.1	Katere geslovnike oz. šifrante boste uporabili pri pripravi podatkov in metapodatkov?	Na našem raziskovalnem področju splošno uveljavljeni geslovniki, šifranti oziroma nadzorovani besednjaki, ki bi bili obvezni za tovrstne podatke, niso vzpostavljeni, zato uporabe formalno določenih ontologij oziroma nadzorovanih besednjakov ne načrtujemo.
3.3.2	Ali boste primorani uporabiti manj poznane ali lastne geslovnike oz. šifrante?	☐ Da ☒ Ne Uporabe manj poznanih ali lastnih geslovnikov, šifrantov, ontologij oziroma nadzorovanih besednjakov ne načrtujemo. Kjer bo za potrebe projekta uvedeno lastno interno poimenovanje (npr. oznake vzorcev, celičnih kultur in pulznih protokolov), bo to v celoti dokumentirano in odprto objavljeno skupaj s podatki v opisnih (README) datotekah, tako da bo omogočena ponovna uporaba.
3.4	Zagotavljanje ponovne uporabe podatkov (R)	
3.4.1	Na kakšen način boste zagotovili dokumentacijo, potrebno za ponovno uporabo podatkov?	Podatkovnim zbirkam bo priložena dokumentacija, potrebna za njihovo razumevanje in ponovno uporabo. Dokumentacija bo vključevala opis eksperimentalnih metod, uporabljenih celičnih modelov, parametrov električnih pulzov, časovnih točk meritev, uporabljene opreme in programske opreme, postopkov obdelave in analize podatkov ter opis spremenljivk in uporabljenih oznak. Po potrebi bodo podatkovnim zbirkam priložene README datoteke.
3.4.2	Ali bodo vaši podatki javno dostopni in licencirani v skladu z odprto licenco CC0, da bo s tem omogočena čim širša ponovna uporaba?	☒ Da ☐ Ne Raziskovalni podatki, objavljeni v RUL, bodo praviloma dostopni pod licenco Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), ki omogoča ponovno uporabo podatkov ob ustreznem navajanju vira.
3.4.3	Kakšne postopke zagotavljanja kakovosti podatkov boste uporabili?	Kakovost in zanesljivost raziskovalnih podatkov bosta zagotovljeni z uporabo standardiziranih eksperimentalnih protokolov, ustreznih kontrol in ponovitev poskusov ter z doslednim dokumentiranjem eksperimentalnih pogojev.

		Meritve bodo izvedene z ustrezno vzdrževano laboratorijsko opremo in po ustaljenih postopkih. Pri obdelavi in analizi podatkov bodo uporabljeni enotni postopki, uporabljene metode in morebitne spremembe pa bodo dokumentirane. Matematični model bo ovrednoten na podlagi eksperimentalno pridobljenih podatkov.
4.	Etični in pravni vidiki	
4.1	Ali obstajajo etična ali pravna vprašanja, ki bi lahko vplivala na deljenje podatkov?	☐ Da ☒ Ne V okviru projekta bodo raziskave izvedene na celičnih linijah. Raziskovalni podatki ne bodo vsebovali osebnih podatkov ali podatkov, na podlagi katerih bi bilo mogoče identificirati posameznika. Zato posebni ukrepi za varstvo osebnih podatkov niso potrebni.
4.2	Ali boste med izvajanjem projekta obdelovali oz. hranili osebne podatke?	☐ Da ☒ Ne Pri raziskovalnih podatkih, pridobljenih z uporabo celičnih linij, niso predvidene etične omejitve, ki bi preprečevale njihovo dolgoročno hrambo ali odprto objavo v RUL.
4.3	Ali bodo med projektom ustvarjene oz. ponovno uporabljene posebne vrste osebnih podatkov?	☐ Da ☒ Ne V projektu ne bodo ustvarjene ali ponovno uporabljene posebne vrste osebnih podatkov (gl. točko 4.2).
4.4	Kako boste uredili lastništvo avtorskih pravic in pravic intelektualne lastnine podatkov, ki jih boste ustvarili ali ponovno uporabili?	Podatki, ustvarjeni v okviru projekta, bodo last UL FE. Pri ponovni uporabi obstoječih podatkov bodo upoštevane obstoječe avtorske pravice in pogoji uporabe. Avtorstvo in licenciranje podatkov bosta urejena skladno z veljavnimi institucionalnimi pravili in pogoji repozitorija RUL.
5.	Drugi raziskovalni rezultati	
5.1	Ali boste poleg podatkov ustvarili ali ponovno uporabili tudi druge raziskovalne rezultate?	☒ Da ☐ Ne Poleg raziskovalnih podatkov bomo v okviru projekta ustvarili tudi eksperimentalne protokole , predvsem protokole za elektroporacijo celic ter za vrednotenje permeabilizacije mitohondrijske membrane in sprememb znotrajceličnega pH po elektroporaciji. Ustvarjen bo tudi matematični model dinamike celične smrti po elektroporaciji in pripadajoča programska koda.
6.	Finančna sredstva	
6.1	Kakšni bodo stroški ravnanja s podatki in drugimi rezultati projekta po načelih FAIR in kako bodo kriti?	Največji del stroškov ravnanja s podatki predstavlja čas raziskovalcev, namenjen urejanju, opisovanju, dokumentiranju in pripravi podatkov za deljenje in arhiviranje (priprava metapodatkov in README datotek, pretvorba v odprte formate, objava v repozitoriju). Za shranjevanje podatkov med projektom bo uporabljena

		obstoječa infrastruktura UL FE, za dolgoročno hrambo in objavo podatkov pa Repozitorij Univerze v Ljubljani (RUL), zato dodatni stroški za podatkovno infrastrukturo niso predvideni.
6.2	Kdo bo odgovorna oseba za ravnanje z raziskovalnimi podatki pri projektu?	Odgovorna oseba za ravnanje z raziskovalnimi podatki pri projektu je vodja projekta Tamara Polajzer (tamara.polajzer@fe.uni-lj.si). Na ravni UL-FE podporo pri ravnanju z raziskovalnimi podatki zagotavlja Urša Opara Krašovec (gl. točko 0.5).

Uporabljeni viri:

- *Anotirana predloga načrta za ravnanje s raziskovalnimi podatki za projekte Obzorja Evropa*. CTK UL. Dostopno na: <https://dirrodata.ctl.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

Številka: 6311-94/2024-1

Datum: 7. 10. 2026