

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	J2-70099
0.2	Naziv projekta	Razkrivanje mehanizmov zdravljenja glioblastoma z elektroporacijo na podlagi humanih biomimetičnih modelov <i>(angl. Unveiling the potential of electroporation-based glioblastoma treatment using patient-derived biomimetic models)</i>
0.3	Šifra vodje projekta	35414
0.4	Ime in priimek vodje projekta	Lea Rems Mahnič
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 • Pravilnik o doktorskem študiju UL: https://www.uni-lj.si/assets/Sluzba-za-doktorski-studij/Pravila-in-postopki/Pravilnik-o-doktorskem-studiju-neuradno-precisceno-besedilo-z-dne-27.-4.-2024.pdf Nacionalni inštitut za biologijo (NIB) Skrbnišтво, varnost in dostop do strežnikov ter varnostno kopiranje in arhiviranje podatkov ureja interni pravilnik »Varnostna politika IS NIB«.
0.7	Verzija NRRP	1.1 (6. 9. 2026) Popravek točk 0.4 in 6.2 zaradi spremembe priimka vodje projekta.
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 obstoječe lastne podatke: • obstoječe karakterizacijske podatke o primarnih celičnih kulturah GB iz Slovenske gliobanke (Gliobanka – biobanka možganskih tumorjev), ki jo upravlja NIB. Ti podatki (npr. invazivne lastnosti kultur v Matrigelu in kolagenu tipa I ter status metilacije promotorja gena MGMT) bodo uporabljeni za izbor ustreznih kultur za poskuse; • lastne, predhodno razvite računalniške modele in programsko kodo za opis elektroporacije in molekularnega transporta, ki bodo služili kot izhodišče za razvoj novega računalniškega modela sferoida (delovni sklop DS1).
1.2	Katere vrste podatkov boste ustvarili oz. ponovno uporabili in v katerih formatih bodo shranjeni?	V projektu bodo nastale naslednje vrste podatkov: • slikovni podatki (mikroskopija): svetlobna (bright-field), epifluorescenčna ter konfokalna mikroskopija – spremljanje rasti sferoidov in organoidov, testi invazije in proliferacije celic, imunofluorescenčna barvanja (npr. označevalci matičnosti) ter infiltracija celic NK; • podatki pretočne citometrije: permeabilizacija celic (propidijev jodid) ter viabilnost celic, imunofluorescenčna barvanja (npr. označevalci matičnosti in proliferacije celic); • podatki čitalca mikrotitrskih plošč: meritve absorbance, luminescence in/ali fluorescence z multimodalnih čitalcev (npr. Cytation 9, Tecan Infinite 200 Pro, Synergy Mx) – testi viabilnosti in apoptoze (npr. Caspase-Glo), test citotoksičnosti (npr. LDH-Glo) ter imunski testi (npr. Lumit IFN-γ); • številčni (tabelarni) podatki: velikost in dinamika rasti sferoidov, deleži živih, apoptotičnih in mrtvih celic, velikost celic, citotoksičnost, površina invazije, meritve temperature med dovajanjem električnih pulzov ter rezultati imunskih testov (npr. IFN-γ); • računalniški modeli in programska koda: modeli elektroporacije in molekularnega transporta v sferoidu, koda za obdelavo in analizo podatkov ter izračunani podatki (porazdelitev električnega polja, obseg elektroporacije, koncentracijski profili); • spremljevalna dokumentacija: eksperimentalni protokoli, opisne (README) datoteke in metapodatki. Podatki bodo shranjeni v naslednjih formatih, pri čemer bomo za deljenje in ponovno uporabo prednostno izbirali odprte in standardne formate: • TIFF – odprtokodni format za slikovne podatke brez izgub;

		• OME-TIFF – odprtokodni format za shranjevanje večdimenzionalnih mikroskopskih posnetkov; • CZI oz. LIF – privzeta formata mikroskopov Zeiss oz. Leica, ki poleg slike vsebujeta tudi metapodatke o zajemu; za deljenje bodo po potrebi pretvorjeni v odprte formate; • FCS – odprtokodni standardni format za podatke pretočne citometrije; • CSV – odprtokodni tekstovni format za tabelarične oz. numerične podatke; • XLSX – razširjen format za tabelarične podatke, oblikovanje, formule in grafe; • MPH – privzet format programske opreme COMSOL Multiphysics za modele elektroporacije in molekularnega transporta; izračunani rezultati bodo za deljenje in ponovno uporabo po potrebi izvoženi v odprte formate (npr. CSV); • M, MAT – privzeta formata programske opreme MATLAB za programsko kodo (.m) oz. za shranjevanje podatkov in rezultatov modeliranja (.mat); rezultati bodo za deljenje po potrebi izvoženi v odprte formate (npr. CSV); • PDF – odprtokodni format za dokumente (protokoli, poročila); • TXT, MD – opisne in README datoteke.
1.3	Kakšen je namen ustvarjanja, zbiranja oz. ponovne uporabe podatkov in njihova povezava s cilji projekta?	Glioblastom (GB) je najpogostejši in eden najagresivnejših primarnih malignih možganskih tumorjev pri odraslih; povprečno preživetje po diagnozi znaša le ~15 mesecev. Učinkovito zdravljenje ovirajo krvno-možganska pregrada, na terapijo odporne matične celice GB in imunosupresivno tumorsko mikrookolje. Elektroporacija, ki temelji na kratki izpostavitvi tkiva visokonapetostnim električnim pulzom, je obetavna nova metoda zdravljenja GB, bodisi za izboljšanje vnosa kemoterapevtikov (elektrokemoterapija) bodisi za netermično ablacijo tumorja (ireverzibilna elektroporacija). Namen projekta je sistematično raziskati učinke elektroporacije z uporabo najsodobnejših biomimetičnih modelov humanega GB: večceličnih sferoidov iz primarnih GB kultur, organoidov iz humanega GB tkiva in njihovih kokultur z imunskimi celicami. Podatke ustvarjamo, zbiramo in ponovno uporabljamo z namenom, da ovrednotimo učinke elektroporacije na preživetje, proliferacijo in invazijo tumorskih celic ter odzive matičnih celic GB, imunskih celic in zdravega možganskega tkiva. Posamezne vrste podatkov so s cilji projekta povezane takole: • slikovni podatki mikroskopije omogočajo spremljanje rasti sferoidov in organoidov, ovrednotenje invazije in proliferacije celic ter opredelitev prostorske porazdelitve učinkov elektroporacije v tkivnem modelu;

		• podatki pretočne citometrije omogočajo kvantitativno oceno permeabilizacije in preživetja celic ter deležev matičnih in proliferirajočih celic po elektroporaciji; • meritve s čitalci mikrotitrskih plošč in imunski testi omogočajo oceno viabilnosti, apoptoze, citotoksičnosti in imunskega odziva (npr. IFN-γ) v kokulturah z imunskimi celicami; • številčni podatki (velikost sferoidov, deleži celic, površina invazije, temperatura med dovajanjem pulzov) so podlaga za statistično ovrednotenje učinkov posameznih pulznih protokolov; • računalniški modeli elektroporacije in molekularnega transporta pomagajo razložiti opažene eksperimentalne rezultate. Ponovna uporaba obstoječih karakterizacijskih podatkov Slovenske gliobanke omogoča utemeljen izbor primarnih celičnih kultur za poskuse, ponovna uporaba lastnih predhodno razvitih računalniških modelov in programske kode pa je izhodišče za razvoj novega modela sferoida.
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?	Raziskovalne podatke bosta med izvajanjem projekta hranili in varnostno kopirali obe sodelujoči raziskovalni organizaciji, vsaka v okviru svoje institucionalne infrastrukture. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko (UL FE): Podatki iz in vitro poskusov in računalniškega modeliranja ter pripadajoča programska koda, obdelani podatki in modeli bodo shranjeni in varnostno kopirani v več kopijah: ena kopija bo na lokalnem strežniku, za katerega skrbi Laboratorij za biokibernetiko UL FE, ena kopija v storitvi Microsoft OneDrive, dodatna varnostna kopija pa bo dvakrat letno sinhronizirana z oblačno shrambo (BackBlaze, Nemčija). S takšno ureditvijo (kopije na lokalnem strežniku, v storitvi OneDrive in v oblačni shrambi BackBlaze) upoštevamo pravilo 3-2-1, tj. vsaj tri kopije podatkov na vsaj dveh različnih nosilcih oz. lokacijah, od tega vsaj ena odmaknjena (offsite) kopija. Nacionalni inštitut za biologijo (NIB): Ustvarjeni in pridobljeni podatki se bodo tekom trajanja projekta hranili na strežnikih Nacionalnega inštituta za biologijo. Skrbništvo, varnost in dostop do strežnikov na NIB je urejen z internim pravilnikom »Varnostna politika IS NIB«. Podatki bodo/so shranjeni na oddelčnem strežniku Oddelka za genetsko toksikologijo in biologijo raka. Podatki, shranjeni na strežniku se dnevno varnostno kopirajo in arhivirajo, kot je opredeljeno v internem pravilniku »Varnostna politika IS

		NIB«. Podatki, shranjeni na službenih osebnih računalnikih, so preko službenega uporabniškega računa sinhronizirani v Microsoftovo oblako storitev OneDrive. Podatke se kmalu po nastanku odloži v namenski področni / splošni repozitorij (Zenodo, DiRROS, BioImage Archive, GitHub), javna objava bo sledila po zaključku recenzentskega procesa z namenom zagotavljanja ustreznosti podatkov. Pri prenosu in izmenjavi podatkov med partnerjema bomo uporabljali zaščitene komunikacijske kanale. Po zaključku projekta bomo na UL FE trajno hranili tudi kopije vseh podatkov, ki jih bo v okviru projekta ustvaril NIB.
2.2	Kako boste izbrali podatke za dolgoročno hrambo?	Dolgoročno bomo hranili zlasti: • podatke, ki podpirajo objavljene znanstvene publikacije, skupaj s pripadajočimi metapodatki in dokumentacijo; • obdelane podatke, ki predstavljajo končne rezultate posameznih delovnih sklopov; • računalniške modele in razvito programsko kodo; • eksperimentalne protokole in spremljevalno dokumentacijo (README datoteke, metapodatki). Ti podatki bodo trajno ohranjeni v zaupanja vrednem repozitoriju oziroma, kadar objava ni mogoča (npr. zaradi zaščite intelektualne lastnine), v institucionalni infrastrukturi organizacije, ki jih je ustvarila.
2.3	Ali bodo podatki shranjeni v zaupanja vrednem repozitoriju?	☒ Da ☐ Ne Podatki, namenjeni objavi (zlasti podatki, ki podpirajo znanstvene publikacije in ne zahtevajo zaščite intelektualne lastnine), bodo objavljeni v zaupanja vrednem repozitoriju s trajnim identifikatorjem (DOI ali handle). Predvidoma bomo uporabili: • Repozitorij Univerze v Ljubljani (RUL) – https://repozitorij.uni-lj.si/ (institucionalni repozitorij UL), in/ali • DiRROS – https://dirros.openscience.si/ (repozitorij za javne raziskovalne organizacije, ki ga uporablja tudi NIB), in/ali • BioImage Archive – https://www.ebi.ac.uk/bioimage-archive/ (namenski področni repozitorij za biološke slikovne podatke pri EMBL-EBI), zlasti za podatke mikroskopije, in/ali • Zenodo – https://zenodo.org/ (splošni repozitorij s certifikatom CoreTrustSeal in dodeljevanjem DOI), zlasti za programsko kodo in računalniške modele (npr. v povezavi z GitHub). Za podatke, ki ne bodo objavljeni v zaupanja vrednem repozitoriju (npr. zaradi zaščite intelektualne lastnine), bo trajno skrbništvo podatkov in pripadajočih metapodatkov zagotovljeno znotraj (varovane) institucionalne

		infrastrukture organizacije, ki je podatke ustvarila, kot je opisano v točki 2.1.
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, objavljeni v zaupanja vrednem repozitoriju (RUL, DiRROS, BiolImage Archive oz. Zenodo), bodo označeni s trajnim identifikatorjem DOI ali Handle, odvisno od tega, kaj omogoča izbrani repozitorij.
3.1.2	Kateri metapodatki bodo ustvarjeni in kateri metapodatkovni standardi bodo pri tem upoštevani?	Metapodatki: Podatke bomo opremili z opisnimi (README, PREBERI ME) datotekami v formatih TXT ali MD, ki bodo vsebovale ključne informacije o projektu, avtorjih, okoliščinah nastanka podatkov, metodologiji, lastnostih podatkov, opisu spremenljivk in formatov ter napotke za branje s specializirano programsko opremo, navodila za citiranje, licenco, način dostopa in kontaktno osebo. Med metapodatki bodo zajeti npr. oznaka vzorca, datum, uporabljeni instrument, tip celic, reagenti ter parametri električnih pulzov. Nekateri uporabljeni formati metapodatke vsebujejo že sami (npr. CZI in LIF z informacijami o zajemu mikroskopskega posnetka, FCS z nastavitvami pretočnega citometra in opisom poskusa). Metapodatkovni standardi: Pri objavi v repozitoriju bodo metapodatki sledili shemi izbranega repozitorija, v kolikor je ta shema določena. Formalno določenih ontologij oz. nadzorovanih besednjakov ne načrtujemo; namesto tega bodo metapodatki strukturirani in dovolj opisni, da omogočajo identifikacijo in ponovno uporabo podatkov, ter shranjeni v strojno berljivih opisnih datotekah.
3.1.3	Ali bodo metapodatki vsebovali ključne besede za izboljšanje najdljivosti in možnosti ponovne uporabe?	☒ Da ☐ Ne Podatki bodo opremljeni s ključnimi besedami v poljih repozitorija in v README (PREBERI ME) datotekah (npr. glioblastom, elektroporacija, elektrokemoterapija, električni pulzi, sferoid, organoid, primarne celične kulture, tumorsko mikrookolje, računalniško modeliranje).
3.2	Zagotavljanje dostopnosti podatkov (A)	
3.2.1	Ali bodo vsi podatki odprto dostopni?	☐ Da ☒ Ne Podatki bodo odprto dostopni, upoštevajoč načelo „odprti, kolikor je mogoče, in zaprti, kolikor je nujno“. V projektu ne bodo obdelani nobeni osebni podatki, zato dostop do podatkov ni omejen iz razlogov varstva osebnih podatkov. Edini razlog za morebitno omejitev dostopa je zaščita intelektualne lastnine: nekateri podatki, povezani z rezultati, za katere se bo preverjala možnost patentne ali

		druge zaščite intelektualne lastnine, ne bodo odprto dostopni, dokler ta zaščita ne bo urejena oz. dokler bo to potrebno za njeno uveljavljanje. Drugih (pogodbenih ali zakonskih) omejitev dostopa ne predvidevamo. Ukrepi za zmanjšanje teh omejitev: morebitna časovna zapora (embargo) bo trajala le toliko časa, kolikor bo nujno za ureditev ustrezne zaščite; po njenem izteku bodo podatki objavljeni v zaupanja vrednem repozitoriju.
3.2.2	Kdaj bodo podatki odprto dostopni in za koliko časa?	Podatki, ki podpirajo znanstvene publikacije in ne zahtevajo zaščite intelektualne lastnine, bodo odprto dostopni v zaupanja vrednem repozitoriju (RUL, DiRROS, Biolmage Archive oz. Zenodo) s trajnim identifikatorjem najpozneje ob objavi pripadajoče znanstvene publikacije oziroma ob koncu zbiranja podatkov. Kjer bo zaradi zaščite intelektualne lastnine potrebna časovna zapora (embargo), bo ta trajala le toliko časa, kolikor bo nujno za ureditev ustrezne zaščite. Izbrani repozitoriji zagotavljajo trajno hrambo, zato bodo objavljeni podatki dostopni trajno oziroma najmanj toliko časa, kolikor delujejo izbrani repozitoriji, in časovno niso omejeni.
3.2.3	Na kakšen način bo v primeru omejitev pri uporabi omogočen dostop do podatkov med izvajanjem projekta in po njegovem zaključku?	Za podatke, ki jih po presoji vodje projekta ni smiselno oziroma (zaradi zaščite intelektualne lastnine) še ni mogoče objaviti v repozitoriju, bo dostop omogočen na podlagi zahteve drugih raziskovalcev, in sicer po odobritvi vodje projekta. Kontaktni podatki odgovorne osebe bodo navedeni v metapodatkih oziroma v opisnih (README) datotekah in v pripadajočih znanstvenih publikacijah. Dostop bo v takih primerih urejen takole: • dostop na daljavo je mogoč po odobritvi vodje projekta, in sicer prek zaščitene komunikacijske kanale oziroma prek institucionalne infrastrukture UL FE ali NIB z avtentikacijo; • podpis posebne izjave praviloma ne bo potreben; kadar bo šlo za podatke, povezane z uveljavljanjem intelektualne lastnine, bo dostop lahko pogojen s podpisom izjave o zaupnosti (NDA); • odobritev pooblaščenice osebe ali organa (npr. pooblaščenca za varstvo osebnih podatkov ali etične komisije) ni potrebna, saj v projektu ne nastajajo osebni podatki; • dostop ni omejen na prostore raziskovalnih organizacij; varna soba ni potrebna. Ista ureditev velja med izvajanjem projekta in po njegovem zaključku; po zaključku projekta zahteve za dostop obravnava vodja projekta.
3.2.4	Ali bo za dostop do podatkov oz. njihovo branje	☒ Da ☐ Ne

	potrebna dodatna dokumentacija oz. informacija o ustrezni programski opremi?	Za uporabo nekaterih podatkov bo potrebna specifična programska oprema: lastniški formati mikroskopskih posnetkov (CZI, LIF), ter formata računalniškega modeliranja COMSOL Multiphysics (.mph) in MATLAB (.m, .mat). Pri teh podatkih bomo priložili informacije o uporabljeni programski opremi (ime, proizvajalec, različica) in postopku analize; del podatkov bomo po potrebi pretvorili v splošno razširjene odprte formate (npr. CSV). Programsko kodo (npr. za obdelavo podatkov in modeliranje) bomo, kjer bo to mogoče, objavili kot odprto izvirno kodo (npr. prek GitHub in Zenodo).
3.3	Zagotavljanje interoperabilnosti podatkov (I)	
3.3.1	Katere geslovnike oz. šifrantе 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?	Dokumentacijo, potrebno za ponovno uporabo podatkov, bomo zagotovili z opisnimi (README, PREBERI ME) datotekami v strojno berljivih formatih TXT ali MD, ki bodo priložene vsakemu objavljenemu podatkovnemu nizu. Te datoteke bodo vsebovale: • osnovne informacije o podatkih: kdo je podatke ustvaril, kdaj in v okviru katerega projekta, pod katerimi pogoji je mogoče do njih dostopati, licenco, navodila za citiranje in kontaktno osebo; • informacije o metodologiji zbiranja podatkov: uporabljeni eksperimentalni protokoli, celične kulture in organoidi, reagenti, instrumenti in njihove nastavitve ter parametri električnih pulzov; • analitične in postopkovne informacije: postopki obdelave in normalizacije podatkov, uporabljena programska oprema (ime, proizvajalec, različica) in skripte; • definicije spremenljivk, merske enote, opis strukture datotek in poimenovanja. Eksperimentalne protokole bomo poleg tega objavili v okviru znanstvenih publikacij v odprtem dostopu.

		Programsko kodo bomo objavili z ustrezno dokumentacijo (npr. prek GitHub in Zenodo).
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 Odprto dostopni podatki bodo predvidoma opremljeni z licenco CC BY 4.0, programska koda pa z ustrezno odprtokodno licenco (npr. MIT ali GPL), kar bo omogočalo čim širšo ponovno uporabo.
3.4.3	Kakšne postopke zagotavljanja kakovosti podatkov boste uporabili?	Kakovost podatkov (točnost, zanesljivost in integriteto) bomo zagotavljali v vseh fazah projekta z naslednjimi postopki: • Podatke bomo zbirali po standardiziranih in uveljavljenih protokolih ter z uporabo uveljavljenih testov (npr. testi viabilnosti in apoptoze, testi invazije, pretočna citometrija, imunski testi), kar zagotavlja primerljivost in ponovljivost rezultatov. • Poskuse bomo izvajali v ustreznem številu ponovitev, da omogočimo statistično ovrednotenje in ponovljivost rezultatov. • Pri zajemu in obdelavi slikovnih podatkov bomo, kjer je mogoče, uporabili samodejne postopke (npr. samodejno segmentacijo posnetkov za določanje velikosti sferoidov), s čimer zmanjšamo subjektivnost in možnost napak. • Računalniške modele bomo validirali s primerjavo z eksperimentalnimi rezultati, kar zagotavlja zanesljivost modelnih napovedi. • Dosledno bomo uporabljali dogovorjene formate shranjevanja podatkov ter jasno določene postopke normalizacije in obdelave; način zajema, zapisovanja in obdelave podatkov bomo dokumentirali. • Zagotovili bomo ustrezno usposabljanje raziskovalnega in študentskega osebja za pravilno ravnanje s podatki ter dosledno upoštevanje postopkov zagotavljanja kakovosti, kar zmanjša možnost napačnega vnosa in zagotovi doslednost pri delu različnih raziskovalcev.
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 V okviru projekta ne bomo obdelovali, hranili, ustvarjali ali ponovno uporabljali nobenih osebnih podatkov, povezanih s pacienti. Projekt sicer uporablja primarne celične kulture in organoide, pridobljene iz tumorjev (biopsij) bolnikov z

		glioblastomom, ki jih hrani Slovenska gliobanka (biobanka možganskih tumorjev) pri NIB. Ta biološki material in pripadajoča ravnanja so urejena na ravni biobanke: za delo z biološkimi vzorci (tumorskimi biopsijami) bolnikov z glioblastomom je NIB pridobil dovoljenje Nacionalne komisije za medicinsko etiko Republike Slovenije (odobritev št. 0120-190/2018-2711-38), študija pa se izvaja v skladu s smernicami Helsinške deklaracije. Informirano soglasje je oz. bo pridobljeno od vseh bolnikov, katerih tumorji so vključeni v študijo. Raziskovalci v projektu delajo z anonimiziranim biološkim materialom oz. z neidentificiranimi celičnimi kulturami in organoidi, iz katerih neposredna identifikacija posameznikov ni mogoča, in ne razpolagajo z osebni podatki bolnikov.
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 podatkov in morebitne avtorske pravice na podatkih, ki jih boste ustvarili ali ponovno uporabili?	Lastnika raziskovalnih podatkov, ustvarjenih v projektu, sta sodelujoči raziskovalni organizaciji – Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko (UL FE), in Nacionalni inštitut za biologijo (NIB) – vsaka za podatke, ki jih ustvari v okviru svojih raziskav; za skupno ustvarjene podatke velja soavtorstvo oziroma skupno lastništvo obeh organizacij. Pravice do uporabe in objave podatkov se med sodelujočimi raziskovalci in institucijama dogovorijo sproti, v skladu z medsebojnim sporazumom (podpisan 14. 1. 2026) in uveljavljeno prakso soavtorstva znanstvenih publikacij; o objavi podatkov, povezanih z morebitno zaščito intelektualne lastnine, odločata organizaciji skupaj. Ponovno uporabljeni obstoječi podatki: karakterizacijski podatki o primarnih celičnih kulturah so v lasti NIB (Slovenska gliobanka) in se v projektu uporabljajo v okviru projektnega sodelovanja; predhodno razviti računalniški modeli in programska koda so v lasti UL FE.
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 projektu ustvarili tudi eksperimentalne protokole , npr. protokole za elektroporacijo sferoidov in organoidov GB in njihovo karakterizacijo po elektroporaciji. Te protokole bomo objavili in delili v okviru znanstvenih publikacij v odprtem dostopu, kar bo omogočilo njihovo razumevanje, ponovno uporabo in nadgradnjo s strani drugih raziskovalcev. Ustvarili bomo tudi nove računske modele in programsko kodo , ki pa so že navedeni pri točki 1.2.

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 repozitorijih). Te aktivnosti so del rednega raziskovalnega dela pri obeh partnerjih in se krijejo iz sredstev za stroške dela v okviru projekta. Za shranjevanje in varnostno kopiranje podatkov med izvajanjem projekta bomo uporabljali obstoječo institucionalno infrastrukturo obeh partnerjev (lokalni strežnik Laboratorija za biokibernetiko UL FE, storitev Microsoft OneDrive in oblako shrambo BackBlaze ter institucionalno infrastrukturo NIB), ki jo vzdržujeta interni IT službi in se financira iz rednih institucionalnih sredstev. Morebitne dodatne stroške strojne opreme za shranjevanje (npr. diski) bomo krili iz projektnih sredstev v okviru postavke materiala in storitev. Objava podatkov in drugih rezultatov v izbranih zaupanja vrednih repozitorijih (RUL, DiRROS, BioImage Archive, Zenodo) je brezplačna, zato z deljenjem podatkov po načelih FAIR ne bodo nastali dodatni stroški storitev repozitorijev. Dolgoročno hrambo in redno varnostno kopiranje na ravni institucij prav tako krijeta partnerski organizaciji iz rednega institucionalnega delovanja.
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 Lea Rems Mahnič (lea.remsmahnic@fe.uni-lj.si). Na ravni UL-FE podpora 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://dirrosdata.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

Datum: 15. 10. 2024