

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

Navodilo za izpolnjevanje

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

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.

OBRAZEC

0	Splošne informacije	
0.1	Šifra projekta	J2-70096
0.2	Naziv projekta	Nanoinženirski grafični elektrokemični biosenzorji iz ogljikovega nitrída za napredne biomolekularne interakcije »NANO-SENSE«
0.3	Datum začetka in konca projekta	1. 3. 2026 - 28. 2. 2029
0.4	Opis projekta z vidika ravnanja z raziskovalnimi podatki	Projekt NANO-SENSE (Nanoinženirski grafični elektrokemični biosenzorji iz ogljikovega nitrída za napredne biomolekularne interakcije) si prizadeva razviti novo generacijo visoko občutljivih elektrokemičnih biosenzorjev, ki temeljijo na plazemsko inženirskih nanolistih grafitnega ogljikovega nitrída (g-CN) za ultraobčutljivo zaznavanje klorpirifosa kot modelnega pesticida. Teoretična osnova projekta temelji na napredku v inženirstvu nanomaterialov, površinski kemiji, biomolekularnih interakcijah in elektrokemičnem zaznavanju. Projekt obravnava zlasti trenutne omejitve dvodimenzionalnih nanomaterialov v biosenzorskih aplikacijah, vključno z nezadostno funkcionalnostjo površine, omejenim nadzorom orientacije biomolekul ter neustrezno občutljivostjo in stabilnostjo v praktičnih pogojih delovanja. Glavni cilji so (i) sintetizirati večplastne nanoliste g-CN z nadzorovanimi fizikalno-kemijskimi lastnostmi, (ii) uvesti prilagojene funkcionalne skupine s plazemsko podprtim površinskim inženiringom, (iii) izdelati in funkcionalizirati elektrokemične senzorske platforme za učinkovito imobilizacijo biomolekul in (iv) validirati razvite biosenzorje za zaznavanje klorpirifosa v sledovih v realnih vzorcih. Projekt obravnava ključne znanstvene izzive, povezane s sintezo materialov, funkcionalizacijo površin, procesi prenosa naboja, prepoznavanjem biomolekul in analitično validacijo. Podatki igrajo osrednjo vlogo v celotnem življenjskem ciklu projekta. Izvedenih bo več študij, ki bodo vključevale sintezo nanomaterialov, fizikalno-kemijsko karakterizacijo, izdelavo elektrod, študije interakcij biomolekul, elektrokemijske meritve in validacijske poskuse. Ustvarjeni raziskovalni podatki bodo vključevali numerične nabore podatkov, kalibracijske krivulje, spektroskopske meritve, mikroskopske slike, elektrokemijske signale, laboratorijske zapise,

		protokole, programsko ustvarjene izhode in metapodatke. Karakterizacijski podatki bodo pridobljeni z uporabo XPS, FTIR, Ramanske spektroskopije, AFM, SEM, TEM, NMR v trdnem stanju in meritev kontaktnega kota, medtem ko bo elektrokemijska učinkovitost ocenjena s ciklično voltametrij (CV), diferencialno pulzno voltametrij (DPV) in kronoamperometrijo (CA). Vsi podatki bodo sistematično zbrani, obdelani, analizirani, dokumentirani, arhivirani in deljeni v skladu z načeli FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable). Projekt nadgrajuje predhodne raziskave o grafitnih ogljikovo-nitridnih nanomaterialih, plazemsko podprtem materialnem inženirstvu in razvoju biosenzorjev, ki so bile izvedene na Institutu Jožef Stefan in sodelujočih raziskovalnih organizacijah, ter zagotavlja trdno podlago za razvoj ponovljivih in prenosljivih senzorskih tehnologij.
0.5	Šifra vodje projekta	50853
0.6	Ime in priimek vodje projekta	Dr. Raghuraj Singh Chouhan
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	Dr. Raghuraj Singh Chouhan
0.9	Elektronski naslov odgovorne osebe za ravnanje z raziskovalnimi podatki pri projektu	raghuraj.singh@ijs.si
0.10	Različica in datum NRRP	verzija 1.0 (29. 7. 2026)
1	Povzetek in opis raziskovalnih podatkov	
1.1	Ali boste pri projektu ponovno uporabili že obstoječe podatke (lastne ali tuje)?	☒ Da ☐ Ne Projekt NANO-SENSE bo ponovno uporabil obstoječe raziskovalne informacije in referenčne podatke za podporo načrtovanju, validaciji in interpretaciji razvite biosenzorske platforme. Ti vključujejo objavljeno znanstveno literaturo, javno dostopne referenčne nabore podatkov, fizikalno-kemijske lastnosti grafitnega ogljikovega nitrida (g-CN), uveljavljene elektrokemijske metode, standardne analitične protokole in referenčne podatke za detekcijo klorpirifosa, pridobljene iz znanstvene literature in javno dostopnih baz podatkov. Obstoječe analitične metode in referenčne meritve (npr. GC-MS in ELISA) bodo uporabljene za primerjalno

		analizo in validacijo razvite biosenzorske platforme. Ti ponovno uporabljeni viri bodo dopolnjevali novo ustvarjene eksperimentalne podatke in zagotavljali primerljivost, ponovljivost in doslednost rezultatov raziskav.
1.2	Katere vrste podatkov boste ustvarili oz. ponovno uporabili in v katerih formatih bodo shranjeni?	Projekt NANO-SENSE bo ustvaril in ponovno uporabil raznoliko paleto raziskovalnih podatkov med razvojem in validacijo elektrokemičnih biosenzorjev na osnovi grafitnega ogljikovega nitrida (g-CN), izdelanih s plazmo. Raziskovalni podatki bodo pridobljeni z laboratorijskimi poskusi, ki vključujejo sintezo nanomaterialov, funkcionalizacijo plazemske površine, fizikalno-kemijsko karakterizacijo, izdelavo elektrod, biomolekularno imobilizacijo, elektrokemijske meritve in validacijo v realnih vzorcih. Za primerjalno analizo in interpretacijo eksperimentalnih rezultatov bodo uporabljeni tudi obstoječi referenčni podatki, analitične metode in objavljeni nabori podatkov. Projekt bo ustvaril numerične podatke (elektrokemijske meritve, kalibracijske krivulje, statistične analize), besedilne podatke (eksperimentalni protokoli, laboratorijski zapisi, metapodatki, standardni operativni postopki), slikovne podatke (SEM, TEM, AFM mikroskopija, fotografije), spektroskopske podatke (XPS, FTIR, Raman, NMR spektri v trdnem stanju) in grafične izhode (diagrami, kalibracijski grafi, analitične slike). Podatki bodo zbrani z uporabo standardiziranih laboratorijskih protokolov in validiranih analitičnih metod za zagotovitev doslednosti in ponovljivosti. Kadar koli bo mogoče, bodo raziskovalni podatki shranjeni v odprtih, strojno berljivih in nelastniških formatih, da se olajša dolgoročno shranjevanje in ponovna uporaba, vključno s CSV, TXT, XML, JSON, TIFF, PNG, PDF/A in XLSX. Surovi analitični podatki, ki jih ustvarijo specializirane instrumente (npr. XPS, FTIR, Ramanova spektroskopija, AFM, SEM, TEM, NMR v trdnem stanju in elektrokemijske delovne postaje), se lahko sprva shranijo v lastniških formatih, specifičnih za posamezne prodajalce. Kjer bo tehnično izvedljivo, bodo te datoteke izvožene tudi v odprte formate, hkrati pa se bodo ohranili izvirni surovi podatki za sledljivost in ponovljivost.
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?	Raziskovalni podatki, ustvarjeni v okviru projekta NANO-SENSE, bodo shranjeni na varnih strežnikih Instituta Jožef Stefan (IJS), ki jih bo upravljala institucionalna IT služba z avtomatiziranimi postopki varnostnega kopiranja in nadzorovanim dostopom uporabnikov. Dodatna varna institucionalna shramba in šifrirana zunanja shramba se lahko uporabita za izmenjavo podatkov s projektnimi partnerji in za zaščito kritičnih naborov podatkov, kadar je to potrebno. Varnostno kopiranje podatkov bo potekalo po načelu 3-2-1, kar zagotavlja, da bodo tri kopije podatkov shranjene na dveh različnih nosilcih podatkov, ena kopija pa bo shranjena na ločeni varni lokaciji. Dostop do neobjavljenih podatkov bo omejen na pooblašene člane projekta.
2.2	V katerem zaupanja vrednem repozitoriju bodo objavljeni podatki v skladu z načelom »odprti, kolikor je mogoče, zaprti, kolikor je nujno«?	Raziskovalni podatki bodo objavljeni v zaupanja vrednih repozitorijih, kot sta DiRROS (https://dirros.openscience.si/info/index.php/slo/) in Zenodo (https://zenodo.org/). Ti repozitoriji podpirajo ravnanje z raziskovalnimi podatki v skladu z načeli FAIR, zagotavljajo njihovo dolgoročno hrambo, bogate metapodatke ter dodeljujejo trajne identifikatorje (DOI), s čimer zagotavljajo dolgoročno dostopnost, najdljivost in citiranje raziskovalnih podatkov.
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 Odprto dostopni bodo vsi podatki, ustvarjeni v okviru projekta NANO-SENSE, vendar ne bodo takoj javno dostopni. Projekt sledi načelu »čim bolj odprto, čim bolj zaprto« v skladu z načeli FAIR in politiko odprte znanosti ARIS. Glavni razlog za omejitev dostopa do določenih naborov podatkov je zaščita intelektualne lastnine (IP) in ohranjanje pravic objavljanja. Cilj projekta je razviti nove plazemsko inženirske nanomateriale iz grafitnega ogljikovega nitrída (g-CN), strategije funkcionalizacije površin, metode izdelave biosenzorjev in pristope imobilizacije biomolekul, ki bi lahko imeli znanstveno, tehnološko in komercialno vrednost. Prezgodnja javna objava teh podatkov bi lahko ogrozila patentne prijave, zaščito intelektualne lastnine, znanstveno novost ali objavo v revijah z visokim vplivom. Projekt ne vključuje človeških udeležencev, osebnih podatkov, tajnih informacij ali varnostno občutljivih informacij; zato ni predvidenih omejitev v zvezi z varstvom osebnih podatkov, nacionalno varnostjo ali etično odobritvijo.

		Da bi čim bolj zmanjšali omejitve, bodo nabori podatkov redno pregledovani med projektom in objavljeni takoj, ko bodo to dopuščali vidiki objave in intelektualne lastnine. Raziskovalni podatki, ki podpirajo znanstvene objave, bodo shranjeni v zaupanja vrednih repozitorijih, kot sta DiRROS in/ali Zenodo, z dodeljenimi trajnimi identifikatorji (DOI) in bodo javno dostopni najkasneje do datuma objave ustreznega znanstvenega članka v skladu z zahtevami ARIS. Drugi nabori podatkov, ki niso neposredno povezani z publikacijami, bodo shranjeni postopoma med projektom ali najkasneje po njegovem zaključku. Po potrebi se lahko uporabi odlog javne objave oz. embargo do 12 mesecev, da se omogoči priprava rokopisa ali vložitve patenta. Trajanje in utemeljitev morebitne prepovedi bosta jasno dokumentirana v metapodatkih repozitorija. Med projektom bodo neobjavljeni podatki shranjeni na varnih strežnikih Instituta Jožef Stefan (IJS) z rednimi institucionalnimi varnostnimi kopijami. Dostop bo omejen na pooblaščené člane projekta prek institucionalne avtentikacije in nadzora uporabniškega dostopa. Če sodelavci projekta pred objavo potrebujejo dostop, bo ta omogočen prek varnih institucionalnih platform in, kjer je to primerno, v skladu s sporazumi o sodelovanju ali zaupnosti. Po objavi bodo nabori podatkov, shranjeni v javnih repozitorijih, običajno dostopni na daljavo brez dodatne avtentikacije ali odobritve. Raziskovalni podatki bodo, kadar koli bo to mogoče, zagotovljeni v odprtih in interoperabilnih formatih, vključno s CSV, TXT, XLSX, XML, JSON, TIFF, PNG, JPG in PDF/A, skupaj z obsežnimi metapodatki in dokumentacijo. Nekateri surovi podatki, ki jih ustvarijo specializirani analitični instrumenti (npr. XPS, FTIR, Ramanova spektroskopija, AFM, SEM, TEM, NMR v trdnem stanju in elektrokemijske delovne postaje), in bodo morda sprva na voljo le v lastniških formatih. Kjer je to izvedljivo, bodo te datoteke izvožene tudi v odprte formate, primerne za dolgoročno shranjevanje in ponovno uporabo. Naborom podatkov bo priložena podrobna dokumentacija, ki opisuje eksperimentalne postopke, metapodatke, strukture datotek in poteke dela za obdelavo podatkov. Vsi programski skripti, razviti med projektom, bodo dokumentirani in, kadar koli bo to mogoče, deljeni pod odprtokodno licenco za lažjo ponovljivost in ponovno uporabo.
3.2	Kako boste omogočili uporabljivost vaših raziskovalnih podatkov	Projekt NANO-SENSE bo zagotovil dolgoročno uporabnost, odprtost, interoperabilnost in ponovno uporabnost raziskovalnih podatkov z izvajanjem načel

	(metapodatki, ključne besede, programska oprema, licence, drugo)?	FAIR skozi celoten življenjski cikel podatkov. Vse nabore podatkov, shranjene v zaupanja vrednih repozitorijih, bodo spremljali obsežni metapodatki, ki bodo opisovali zasnovo eksperimenta, pripravo vzorcev, analitične metode, instrumentacijo, merilne pogoje, postopke kalibracije, poteke dela obdelave podatkov, postopke nadzora kakovosti, formate datotek, merske enote in zgodovino različic. Metapodatki bodo skladni z zahtevami izbranega repozitorija (npr. DiRROS in/ali Zenodo) in mednarodno priznanimi standardi metapodatkov, da se čim bolj poveča interoperabilnost ter olajša dolgoročno shranjevanje in ponovna uporaba. Da bi zagotovili enostavno odkritost naborov podatkov, bo vsakemu objavljenemu naboru podatkov dodeljen trajni identifikator (DOI) in bo opisan s standardiziranimi ključnimi besedami in nadzorovano znanstveno terminologijo. Reprezentativne ključne besede bodo vključevale grafitni ogljikov nitrid (g-CN), funkcionalizacijo plazme, elektrokemijske biosenzorje, klorpirifos, zaznavanje pesticidov, nanomateriale, površinsko inženirstvo, biomolekularne interakcije, ciklično voltametrijo, diferencialno pulzno voltametrijo, spektroskopijo, mikroskopijo, elektrokemijo in spremljanje okolja. Kjer je to primerno, bo za zagotovitev doslednosti in interoperabilnosti uporabljena mednarodno sprejeta znanstvena nomenklatura (npr. terminologija IUPAC in enote SI). Vsak nabor podatkov bo spremljala obsežna dokumentacija, vključno z eksperimentalnimi protokoli, laboratorijskimi postopki, parametri instrumentov, opisi vzorcev, informacijami o kalibraciji, podatkovnimi slovarji, datotekami ReadMe, okrajšavami, opisi spremenljivk in poteki dela za obdelavo podatkov. V celotnem projektu bodo uporabljene standardizirane konvencije poimenovanja datotek, nadzor različic in dosledne strukture map za izboljšanje sledljivosti in ponovljivosti. Kjer koli bo tehnično izvedljivo, bodo raziskovalni podatki na voljo v odprtih, strojno berljivih in nelastniških formatih, vključno s CSV, TXT, XML, JSON, TIFF, PNG, PDF/A in XLSX. Določeni surovi analitični podatki, ki jih ustvarijo specializirane instrumente (npr. XPS, FTIR, Ramanova spektroskopija, AFM, SEM, TEM, NMR v trdnem stanju in elektrokemijske delovne postaje), lahko sprva ostanejo v lastniških formatih, vendar bodo obdelani nabori podatkov, kadar koli bo to mogoče, izvoženi tudi v odprte formate. V priloženi dokumentaciji bo navedena programska oprema, potrebna za dostop do lastniških datotek, vključno z
--	---	---

		različicami programske opreme, postopki izvoza in vsemi dodatnimi navodili, potrebnimi za interpretacijo podatkov. Raziskovalni nabori podatkov bodo objavljeni pod ustrezno licenco Creative Commons (po možnosti CC BY 4.0), razen če omejitve, povezane z intelektualno lastnino, zahtevajo drugačen pristop k licenciranju, kot je opisano v poglavju 3.1. Ti ukrepi bodo zagotovili, da bodo raziskovalni podatki, ustvarjeni v okviru NANO-SENSE, ostali razumljivi, dobro dokumentirani, interoperabilni in jih bo širša znanstvena skupnost lahko ponovno uporabila tudi po koncu projekta.
3.3	Kakšne postopke zagotavljanja kakovosti raziskovalnih podatkov boste uporabili?	Projekt NANO-SENSE bo v celotnem življenjskem ciklu raziskovalnih podatkov izvajal celovito strategijo zagotavljanja kakovosti (QA), da bi zagotovil natančnost, zanesljivost, integriteto, doslednost, sledljivost in ponovljivost vseh raziskovalnih podatkov, ustvarjenih med projektom. Postopki zagotavljanja kakovosti bodo vključeni v vsako fazo raziskovalnega procesa, vključno z načrtovanjem eksperimenta, zbiranjem podatkov, obdelavo, analizo, dokumentiranjem, shranjevanjem, validacijo in dolgoročnim shranjevanjem. Eksperimentalno delo bo potekalo v skladu s standardnimi operativnimi postopki (SOP) in uveljavljenimi laboratorijskimi protokoli, razvitimi v okviru projekta, ki temeljijo na mednarodno sprejetih znanstvenih metodologijah. Kalibracija instrumentov, rutinsko vzdrževanje in preverjanje delovanja bodo izvedeni v skladu s specifikacijami proizvajalca in institucionalnimi laboratorijskimi postopki pred pridobivanjem podatkov. Fizikalno-kemijske karakterizacijske tehnike, vključno z XPS, FTIR, Ramanovo spektroskopijo, AFM, SEM, TEM, NMR v trdnem stanju in meritvami kontaktnega kota, skupaj z elektrokemijskimi tehnikami, kot so ciklična voltometrija (CV), diferencialna pulzna voltometrija (DPV) in kronoamperometrija (CA), bodo izvedene z uporabo standardiziranih merilnih protokolov, da se zagotovi doslednost in primerljivost rezultatov. Da bi zmanjšali eksperimentalne in transkripcijske napake, bodo meritve izvedene z uporabo ustreznih bioloških in tehničnih ponovitev, referenčnih materialov, kalibracijskih standardov, slepih kontrol in postopkov statističnega nadzora kakovosti, kjer je to primerno. Kritični nabori podatkov bodo neodvisno preverjeni in navzkrižno validirani z uporabo komplementarnih analitičnih tehnik, vključno z ELISA in

		GC-MS, da se potrdi natančnost in zanesljivost razvite platforme biosenzorjev. Poteki analize podatkov bodo dokumentirani, da se zagotovi popolna sledljivost od surovih podatkov do obdelanih rezultatov. Raziskovalni podatki bodo zabeleženi z uporabo standardiziranih predlog, nadzorovanih konvencij poimenovanja datotek, nadzora različic in strukturirane organizacije imenikov. Vsi eksperimentalni postopki, nastavitve instrumentov, identifikatorji vzorcev, koraki obdelave, različice programske opreme in metapodatki bodo dokumentirani v laboratorijskih zvezkih, elektronskih zapisih, datotekah ReadMe in podatkovnih slovarjih, da se zagotovi preglednost in ponovljivost. Izvedeni bodo avtomatizirani postopki validacije, preverjanja skladnosti in redni interni pregledi naborov podatkov, da se pred objavo ali shranjevanjem v repozitoriju ugotovijo manjkajoče vrednosti, neskladnosti ali napake pri obdelavi. Vsi raziskovalci, ki sodelujejo v projektu, bodo deležni ustreznega usposabljanja na področju laboratorijskih postopkov, upravljanja raziskovalnih podatkov, načel FAIR, dokumentiranja podatkov in institucionalne dobre znanstvene prakse. Redni projektni sestanki bodo organizirani za usklajevanje eksperimentalnih postopkov, pregled kakovosti podatkov in zagotavljanje doslednega izvajanja protokolov v vseh delovnih paketih. Ti ukrepi za zagotavljanje kakovosti bodo zagotovili, da bodo raziskovalni podatki, ustvarjeni v okviru projekta NANO-SENSE, ostali znanstveno zanesljivi, ponovljivi, dobro dokumentirani in primerni za dolgoročno hrambo in ponovno uporabo s strani širše raziskovalne skupnosti.
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 Projekt NANO-SENSE ne vključuje zbiranja, obdelave, shranjevanja, ustvarjanja ali ponovne uporabe občutljivih osebnih podatkov ali posebnih vrst osebnih podatkov, kot jih določa Splošna uredba o varstvu podatkov (GDPR) in Zakon o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-2). Raziskave so osredotočene izključno na razvoj naprednih nanomaterialov, površinsko inženirstvo s pomočjo plazme, izdelavo elektrokemičnih biosenzorjev, fizikalno-kemijsko karakterizacijo in detekcijo pesticidov v okoljskih in živilskih matrikah. Vse eksperimentalno delo bo izvedeno z uporabo sintetičnih materialov, laboratorijsko pripravljenih vzorcev,

		komercialnih reagentov in vzorcev okolja ali hrane, ki niso povezani z določljivimi posamezniki. Posledično projekt ne zahteva zbiranja osebnih identifikatorjev, informirane privolitve za obdelavo osebnih podatkov, anonimizacije, psevdonimizacije ali dodatnih zaščitnih ukrepov v zvezi z občutljivimi osebnimi podatki. Prav tako med projektom ne bodo ustvarjeni ali obdelani podatki o rasnem ali etničnem poreklu, političnih mnenjih, verskih ali filozofskih prepričanjih, članstvu v sindikatu, genetskih ali biometričnih značilnostih, zdravstvenem stanju ali spolni usmerjenosti. Čeprav ne gre za osebne podatke, bodo raziskovalni podatki kljub temu upravljeni v skladu z načeli dobre znanstvene prakse, institucionalnimi politikami upravljanja podatkov Instituta Jožef Stefan in načeli FAIR. Projektni podatki bodo shranjeni na varnih institucionalnih strežnikih z nadzorovanim dostopom, rednimi varnostnimi kopijami in ustreznimi ukrepi kibernetске varnosti za zaščito integritete raziskav in preprečevanje nenamerne izgube, nepooblaščenega dostopa ali spremembe raziskovalnih podatkov. Glavna tveganja, povezana s tem projektom, se nanašajo na morebitno izgubo, korupcijo ali nepooblaščen dostop do raziskovalnih naborov podatkov in ne na varstvo osebnih podatkov. Ta tveganja bodo zmanjšana z institucionalnim nadzorom dostopa, varno infrastrukturo za shranjevanje, rutinskim varnostnim kopiranjem podatkov, nadzorom različic in standardiziranimi postopki upravljanja raziskovalnih podatkov, ki se izvajajo v celotnem projektu.
4.2	Kako bo med raziskavo poskrbljeno za varnost podatkov in zaščito občutljivih podatkov?	Čeprav projekt NANO-SENSE ne vključuje zbiranja ali obdelave občutljivih osebnih podatkov ali posebnih kategorij osebnih podatkov, bodo uvedeni ustrezni tehnični in organizacijski ukrepi za zagotovitev varnosti, celovitosti, zaupnosti in dolgoročnega ohranjanja vseh raziskovalnih podatkov, ustvarjenih med projektom. Raziskovalni podatki bodo upravljeni v skladu z institucionalnimi politikami upravljanja podatkov Instituta Jožef Stefan (IJS), načeli FAIR ter veljavnimi nacionalnimi in evropskimi predpisi o upravljanju raziskovalnih podatkov in informacijski varnosti. Vsi primarni raziskovalni podatki, vključno s surovimi analitičnimi meritvami, obdelanimi nabori podatkov, laboratorijskimi zapisi, eksperimentalnimi protokoli, mikroskopskimi slikami, spektroskopskimi podatki, elektrokemičnimi meritvami, programskimi skripti in metapodatki, bodo shranjeni na varnih institucionalnih

		strežnikov, ki jih vzdržuje IJS, z rednim avtomatiziranim varnostnim kopiranjem in nadzorovanim dostopom uporabnikov. Pravice dostopa bodo dodeljene le pooblaščenim članom projekta v skladu z njihovimi odgovornostmi v okviru projekta. Za preprečevanje nepooblaščenega dostopa bo uporabljeno preverjanje pristnosti prek institucionalnih uporabniških računov, sistemov, zaščitene z geslom, in varne omrežne infrastrukture. Glavna tveganja, povezana s projektom, so nenamerna izguba podatkov, okvara strojne opreme, okvara programske opreme, incidenti kibernetike varnosti, nepooblaščen dostop do neobjavljenih znanstvenih rezultatov in prezgodnje razkritje raziskovalnih ugotovitev ali intelektualne lastnine. Ta tveganja bodo zmanjšana z rutinskim varnostnim kopiranjem podatkov, nadzorom različic, varno infrastrukturo za shranjevanje, rednim spremljanjem integritete podatkov, omejenimi dovoljenji za dostop, protivirusno zaščito, institucionalnimi ukrepi za kibernetiko varnost in sistematičnim dokumentiranjem vseh raziskovalnih dejavnosti. Pred objavo bodo nabori podatkov, ki vsebujejo neobjavljene znanstvene rezultate ali informacije s potencialno vrednostjo intelektualne lastnine, ostali dostopni le pooblaščenim članom projekta in odobrenim sodelavcem v skladu z ustreznimi dogovori o zaupnosti. Po objavi ali zaključku postopkov zaščite intelektualne lastnine bodo raziskovalni podatki, namenjeni javnemu razširjanju, shranjeni v zaupanja vrednih repozitorijih v skladu s strategijo deljenja podatkov, opisano v 3. poglavju. Člani projekta bodo upoštevali institucionalne smernice za integriteto raziskav, informacijsko varnost in odgovorno upravljanje raziskovalnih podatkov. Redni notranji pregledi praks upravljanja podatkov, postopkov dokumentiranja in varnega ravnanja z raziskovalnimi podatki bodo zagotovili dolgoročno integriteto, ponovljivost in zanesljivost znanstvenih rezultatov, ustvarjenih v okviru projekta NANO-SENSE.
5.	Drugi raziskovalni rezultati	
5.1	Ali boste poleg podatkov ustvarili ali ponovno uporabili tudi druge raziskovalne rezultate?	☒ Da ☐ Ne Poleg raziskovalnih podatkov bo projekt NANO-SENSE ustvaril in po potrebi ponovno uporabil več drugih raziskovalnih rezultatov v digitalni in fizični obliki. Ti rezultati so bistveni za doseganje znanstvenih ciljev

		projekta in bodo podpirali prihodnje raziskave, tehnološki razvoj in prenos znanja. Pričakovani digitalni raziskovalni rezultati vključujejo eksperimentalne protokole, standardne operative postopke (SOP), laboratorijske poteke dela, postopke funkcionalizacije plazme, protokole za izdelavo biosenzorjev, analitične metode, postopke kalibracije, dokumentacijo metapodatkov in znanstvene publikacije. Kjer je to primerno, bodo ti rezultati dokumentirani z uporabo standardiziranih formatov, dodeljeni ustrezni metapodatki, nadzorovane različice in deljeni prek institucionalnih ali javnih repozitorijev pod ustreznimi odprtimi licencami, da se olajša ponovljivost in ponovna uporaba. Projekt bo ustvaril tudi pomembne fizikalne raziskovalne rezultate, vključno z nanosloji iz večplastnega grafitnega ogljikovega nitrida (g-CN), s plazmo funkcionaliziranimi g-CN materiali, hibridnimi nanokompoziti, modificiranimi sitotiskanimi elektrodami, funkcionaliziranimi prototipi biosenzorjev, optimiziranimi senzorskimi platformami, laboratorijskimi reagenti in eksperimentalnimi vzorci, ki se uporabljajo za fizikalno-kemijsko karakterizacijo in validacijo biosenzorjev. Ti materiali bodo sistematično katalogizirani, označeni, dokumentirani in shranjeni v skladu z institucionalnimi laboratorijskimi postopki, da se zagotovi sledljivost, nadzor kakovosti in ponovljivost. Kadar koli bo to mogoče in primerno, bodo raziskovalni rezultati, ki niso predmet zaščite intelektualne lastnine, obveznosti glede zaupnosti ali komercialnega izkoriščanja, na voljo znanstveni skupnosti v skladu z načeli FAIR. Digitalni rezultati bodo shranjeni v zaupanja vrednih repozitorijih skupaj s celovitimi metapodatki in dokumentacijo, medtem ko se fizični materiali lahko delijo prek znanstvenih sodelovanj ali na razumno zahtevo, odvisno od razpoložljivosti materiala, institucionalnih predpisov in veljavnih sporazumov o prenosu materiala (MTA). Raziskovalni rezultati s potencialno vrednostjo intelektualne lastnine bodo zaščiteni pred javno objavo, po kateri bo zagotovljena ustrezna dokumentacija in, kjer je to izvedljivo, dostop do njih, da se čim bolj poveča njihova dolgoročna znanstvena vrednost in ponovna uporaba.
6.	Finančna sredstva	

6.1	Kakšni bodo stroški ravnanja s podatki in drugimi rezultati projekta po načelih FAIR in kako bodo kriti?	Stroški, povezani z upravljanjem raziskovalnih podatkov v okviru projekta NANO-SENSE, naj bi bili relativno nizki, saj Institut Jožef Stefan (IJS) zagotavlja potrebno infrastrukturo za varno shranjevanje podatkov, varnostno kopiranje, arhiviranje in informacijsko varnost. Neposredni stroški se bodo nanašali predvsem na pripravo, dokumentiranje, kuriranje in shranjevanje podatkovnih nizov in drugih raziskovalnih rezultatov v zaupanja vrednih repozitorijih, vključno s pripravo metapodatkov in dolgoročnim shranjevanjem. Te dejavnosti bodo podprte iz proračuna projekta in obstoječih institucionalnih virov, vključno z infrastrukturo za varno shranjevanje, IT storitvami, laboratorijskimi informacijskimi sistemi in podporo institucionalnim repozitorijem. Shranjevanje podatkov v repozitorijih, ki so skladni s FAIR (npr. DiRROS in/ali Zenodo), naj bi krile obstoječe institucionalne ali repozitorske storitve, kar bo zagotovilo dolgoročno dostopnost in shranjevanje raziskovalnih rezultatov brez znatnih dodatnih stroškov. Predvidevamo, da bo priprava podatkov in vzpostavljanje načel FAIR zahtevalo 0,1 FTE raziskovalnih ur.
-----	---	---

Uporabljeni viri:

- *Anotirana predloga načrta za ravnanje s raziskovalnimi podatki za projekte Obzorja Evropa*. CTK UL. Dostopno na: <https://dirrosdata.ck.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>.
- *Slovar odprte znanosti*. Dostopno na: <https://terminoloski.slovenscina.eu/slovarji/48/o-slovarju>.

Verzija dokumenta: 2.0
Številka: 6308-6/2026-2
Datum: 30. 3. 2026

Tjaša Dobnik,
direktorica