

Dobitnice in dobitniki FUTURE, START in IND projektov za leto 2026

Dobitnica FUTURE projekta: dr. Mirela Dragomir (K5) za projekt "*Sinergijsko raziskovanje nikelatnih superprevodnikov (Super-Ni) / Synergistic exploration of nickelate superconductors (Super-Ni)*"



Nikelati so nova skupina superprevodnikov, katerih značilne strukturne in elektronske lastnosti, čeprav podobne kupratom, predstavljajo edinstveno raziskovalno platformo za preučevanje nekonvencionalne superprevodnosti. Kljub nedavnim odkritjem superprevodnosti v tankih plasteh, superprevodnost v volumenskih nikelatih pri običajnem tlaku še vedno ni bila odkrita. Defekti in sekundarne faze naj bi zavirali superprevodnost, zato je razvoj novih sinteznih tehnik ključnega pomena za pripravo čistih in kristaliničnih vzorcev, primernih za poglobljene študije. Projekt *Super-Ni* predlaga nov pristop, ki združuje inovativno sintezo, strukturno karakterizacijo na različnih nivojih in teoretično modeliranje. Predlagane sinteze nam bodo omogočile izdelavo nikelatov s kontrolirano stehiometrijo in visoko kristaliničnostjo. Z naprednimi tehnikami bomo preučevali variacije strukture in sestave od atomske do mikroskopskega nivoja. S študijami pod visokimi tlaki bomo raziskali, kako tlak vpliva na strukturo, elektronske lastnosti in magnetno vedenje nikelatov ter razkrile, kako ti dejavniki vplivajo na pojav superprevodnosti. Rezultati projekta bodo prispevali k boljšemu razumevanju strukturnih in elektronskih dejavnikov, ki omogočajo nekonvencionalno superprevodnost.

Dobitnik FUTURE projekta: dr. Aleksander Matavž (F5) za projekt "*Selektivno in izboljšano zaznavanje plinov z nano-omejenimi ionskimi tekočinami (SENSEI) / Selective and enhanced gas sensing with nanoconfined ionic liquids (SENSEI)*"



Natančno zaznavanje nizkih koncentracij hlapnih organskih spojin je ključno za sodobne aplikacije, kot so neinvazivna medicinska diagnostika in okoljski monitoring, vendar za cenovno ugodne in prenosljive tehnologije še vedno predstavlja velik izziv. Projekt SENSEI (Selective and Enhanced Gas Sensing with Nanoconfined Ionic Liquids) te izzive naslavlja z uvedbo novega razreda hibridnih senzorskih materialov, ki združujejo ionske tekočine in nanoporozne kristalinične snovi. Ta pristop vodi do izboljšane občutljivosti senzorjev, hkrati pa omogoča bolj selektiven odziv v kompleksnih okoljih. Ključni del projekta je implementacija impedančne spektroskopije, saj le ta izkoristi veliko polarizabilnost in prevodnost ionskih tekočin in s tem privede do ojačenja signala. V projektu se bodo prepletala področja organske sinteze, fizike trdne snovi in računske kemije z namenom boljšega razumevanja strukturno pogojenih lastnosti teh molekularnih kompozitov. Pričakovani rezultati bodo vplivali tako na razvoj novih senzorskih tehnologij kot tudi na temeljno razumevanje ionskega transporta v urejenih nanoporoznih materialih.

Dobitnik START projekta: dr. Jan Gačnik (O2) za projekt "*Atmosfersko modeliranje in kemija živega srebra: Eksperimentalni in računalniški pristopi k razumevanju atmosferskega živega srebra (AtMoMer) / Atmospheric modelling and chemistry of mercury: Experimental and computational approaches to understanding atmospheric mercury (AtMoMer)*"



Projekt AtMoMer (Atmosfersko modeliranje in kemija živega srebra: Eksperimentalni in računalniški pristopi k razumevanju atmosferskega živega srebra) si prizadeva nasloviti glavne neznanke v zvezi z atmosferskim živim srebrom (Hg) preko: i) Identifikacije trenutno neznanih spojin Hg^{II} v zraku, ii) Simulacije njihove heterogene kemije v nadzorovanem laboratorijskem okolju, iii) Vključitve ključnih

ugotovitev v globalne računalniške modele. To bo doseženo z uporabo naprednih masnih spektrometričnih metod, radioaktivnih sledilcev, reakcijskih komor in simulatorjev sončne svetlobe, s čimer bo povezanih pet centrov in oddelkov na IJS. Letno sprostimo v atmosfero s človeškimi dejavnostmi preko 2000 ton Hg. Pričakovani rezultati projekta AtMoMer bodo bistveno izboljšali naše razumevanje biogeokemičnega cikla Hg. Poleg tega bodo te ugotovitve podprle bolj informirane politične ukrepe, katerih cilj je zmanjšanje emisij Hg in ublažitev povezanih okoljskih in zdravstvenih vplivov.

Dobitnik START projekta: dr. Jan Rozman (F1) za projekt "*Nematski ali polarni epiteliji: kaj povzroča celično turbulenco? (NOPE) / Nematic or polar epithelia: what drives cell turbulence?(NOPE)*"



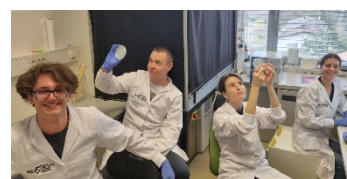
Turbulenca je dobro znan pojav v tekočinah, za katerega so značilni kaotični in vrtinčasti tokovi. Podobne tokove pa lahko najdemo tudi v hitrostnih profilih celic v nekaterih tkivih. Ta "celična turbulenca" je povzročila mnogo zanimanja, vseeno pa zanjo ostajata dve možni razlagi: da je posledica ali polarnih ali pa nematskih aktivnih sil. Prve bi približno ustrezale gibanju celic zaradi plazenja po podlagi, slednje pa gibanju zaradi potiskanja na druge celice. Cilj projekta je določiti prepoznavne znake polarne in nematske celične turbulence v strukturi in dinamiki tkiv. To bomo dosegli s pomočjo simulacij mehanskega modela tkiv s celično ločljivostjo, ki se bo zanašal na nedavna dognanja o ključni vlogi medceličnega trenja oz. viskoznosti v takšnih modelih. S pridobljenimi rezultati bomo lahko predlagali nove eksperimente, ki bodo lahko določili, kakšna oblika aktivnosti stoji za obnašanjem celic v živih sistemih.

Dobitnica IND projekta: dr. Naomi Northage (F6) za projekt "*Povečanje proizvodnje bakterijskih pigmentov z RONS aktivacijo (ELECTRA) / Enhancing Bacterial Pigment Production using RONS Activation (ELECTRA)*"



Tradicionalna sončna krema temelji na kemičnih UV filtrih, kot sta oksibenzon in oktinoksat, ki so vzbudili zaskrbljenost zaradi njihovega vpliva na zdravje ljudi in morske ekosisteme. Obstaja vse večja potreba po naravnih, trajnostnih alternativah, ki zagotavljajo učinkovito zaščito pred UV žarki brez škodljivega vpliva na okolje. Naravni pigmenti, ki jih proizvajajo mikroorganizmi, so v tem kontekstu pritegnili pozornost zaradi svojih zaščitnih lastnosti pred UV žarki in obnovljivega izvora. Vendar pa je naravni nizek donos teh pigmentov omejil njihovo industrijsko uporabo. Projekt ELECTRA se osredotoča na uporabo plazemske tehnologije za povečanje proizvodnje bakterijskih pigmentov. Ta pristop ponuja alternativno metodo za proizvodnjo bakterijskih pigmentov, ki odpravlja potrebo po genski modifikaciji. Delo vključuje razvoj eksperimentalnega sistema za izboljšano gojenje bakterij. To bo zadovoljilo neizpolnjeno potrebo po naravnih in trajnostno proizvedenih naravnih pigmentih ter podprlo prihodnji industrijski razvoj.

Dobitnik IND projekta: dr. Gašper Žun (B2) za projekt "*Nadgradnja in razširitev platforme za pripravo nanoteles proti RNA tarčam (B-Yeast 2.0) / Upgrade and Expansion of the Platform for Generation of Nanobodies against RNA Targets (B-Yeast 2.0)*"



Nanotelesa so biomolekule, ki močno vežejo druge molekule. Tako po strukturi, funkciji, kot lastnostih so podobna protitelesom, vendar jih v kvaliteti biokemijskih lastnosti celo prekašajo. Ker protitelesa že uporabljamo na primer kot relativno draga cepiva, imajo nanotelesa tako zelo velik tržni

potencial. Tradicionalno nanotelesa v laboratoriju pridobivajo z imunizacijo lam in alpak. V naši skupini pa smo razvili platformo, s katero lahko posnemamo imunski odziv živali v mikroorganizmih – v kvasovki *Saccharomyces cerevisiae*. Problem, s katerim se bomo ukvarjali v industrijskem projektu RSF, bo priprava nanoteles, ki se vežejo na molekule ribonukleinskih kislin (RNA). V farmacevtski in biotehnološki industriji nanotelesa z vezavo na RNA omogočajo njihovo diagnostiko, čiščenje in preprečujejo njihovo (negativno) funkcijo. Z razširitvijo in nadgradnjo platforme bo tehnologija B-Yeast 2.0 na enem mestu ponujala širok portfelj nanoteles proti različnim skupinam biomolekul.

Dobitnik IND projekta: dr. Muhammad Shahid Arshad (K7) za projekt *"Večsmerno z magnetnim poljem krmiljena naprava za 3D-tiskanje (iRAPTOR) / Omni-Directional Magnetic Field- Controlled 3D Printing Device (iRAPTOR)"*



Cilj projekta iRAPTOR je razvoj nove tiskalne glave za modeliranje s taljenim nanosom (FDM), opremljene s kompaktnim, vodno hlajenim, večsmernim elektromagnetnim sistemom ter integriranim tipalom Hallove sonde. Takšna zasnova omogoča natančen nadzor in sprotno preverjanje orientacije magnetnega polja med tiskanjem, kar omogoča poravnavo anizotropnih trdomagnetnih delcev na ravni posameznega voksla. Rezultat so polimerno vezani magneti z bistveno izboljšano remanenco ter prilagojenimi večpolnimi magnetizacijskimi vzorci. Tehnologija bo validirana na komponentah, relevantnih za elektromotorje, vključno z deli BLDC motorjev, v sodelovanju z industrijskim partnerjem Kolektor Mobility in raziskovalnim partnerjem CIM-UPC (Španija). Poleg tehnične validacije projekt podpira tudi zaščito intelektualne lastnine in aktivnosti komercializacije, s čimer krepi vlogo IJS na področju inovacij, trajnostne proizvodnje in naprednih magnetnih materialov.

Dobitnik IND projekta: dr. Gregor Primc (F4) za projekt *"Semi-industrijska nadgradnja in avtomatizacija sistema nizkotlačne plazma v superkavitacijskem mehurčku za čiščenje namakalnih voda (in širše) (Plazemska SuperVoda) / Semi-industrial upgrade and automation of a low-pressure plasma system in a supercavitation bubble for (irrigation) water disinfection (PlasmaSuperWater)"*



Nadgradili bomo inovativno tehnologijo, za katero smo vložili patentno prijavo leta 2020, leta 2023 pa je ameriški urad podelil patent. Gre za postopek, ki omogoča vzbujanje nizkotlačne plinske plazme v napravah, skozi katere se pretaka onesnažena voda. Vzdrževanje take plazme v vodi, ki je pri atmosferskem tlaku, načeloma ni mogoče. V naših laboratorijih pa smo uspeli preseči to omejitev tako, da s pojavom superkavitacije vzdržujemo v delu naprave stabilen mehur, v katerem je tlak vodne pare blizu nasičenega parnega tlaka. Dokazali smo primernost naprave za dekontaminacijo vode, zlasti za inaktivacijo virusov. Nadgradnja bo obsegala avtomatizacijo delovanja ter povečanje pretoka vode. Učinkovitost nove naprave za dekontaminacijo vode bomo validirali na bakteriofagu MS2. Sledila bo optimizacija procesnih parametrov za izboljšanje učinkovitosti inaktivacije virusov v smislu povečanja pretoka in stopnje inaktiviranosti, ki mora biti najmanj enaka vrednostim, ki so navedene v mednarodnih standardih. Po uspešni optimizaciji bodo sledili obsežni testi z različnimi onesnaževali. Pričakujemo dvig tehnološke zrelosti na TRL 5–6, napredek pa je bistvenega pomena za približevanje tehnologije komercializaciji in široki uporabi. Cilj je ponovna uporaba onesnažene vode za namene namakanja kmetijskih površin.

Dobitnik IND projekta: dr. Andraž Bradeško (K5) za projekt *"Integracija piezoelektričnih elementov za ultrazvočno čiščenje pokrovov zaznaval za varnejšo avtonomno vožnjo (UltraVarni) / Integration of piezoelectric elements for ultrasonic cleaning of sensor covers for safer autonomous driving (UltraVarni)"*



Za ohranitev konkurenčnosti evropske avtomobilske industrije je nujno vlaganje v razvoj in inovacije, zlasti na področju avtonomne vožnje. Ključni omogočitveni tehnologiji za višjo stopnjo avtonomnosti sta radarsko zaznavanje in zaznavanje z lasersko svetlobo (lidar). Umazanija, led in voda na pokrovih senzorjev ovirajo zaznavanje okolice ter zmanjšujejo varnost vožnje. Glavni cilj projekta »UltraVarni« je zagotoviti varno in višjo stopnjo avtonomne vožnje, ki se zanaša na strojni vid z radarjem in lidarjem. V projektu bomo razvili kompakten, samočistilni pokrov za lidar in radar senzor. Prototip, ki ga bomo razvili skupaj s podjetjem Hella Saturnus Slovenija bo združeval dva mehanizma čiščenja; i) pasivno čiščenje s pomočjo hidrofobne površine na pokrovu senzorja, ii) aktivno čiščenje z uporabo ultrazvočnih pretvornikov na osnovi piezoelektričnih elementov. Prototip bomo testirali v laboratorijskih pogojih in simuliranih realnih razmerah. Inovacija bo omogočila zanesljivo zaznavanje okolice in s tem varnejšo avtonomno vožnjo.