

Intervju – doc. dr. Miha Grilc: Razpis za najboljše inventivne rešitve je korak k večji prepoznavnosti dela znanstvenikov, razvojnikov in raziskovalcev

2. februarja, 2024



SRIP Krožno gospodarstvo že drugo leto zapored izbira najboljše inventivne rešitve s področja krožnega gospodarstva. Namen razpisa je spodbujati razvoj invencij ter posameznikom, podjetjem in raziskovalnim agencijam, ki svoje invencije pripravijo na razpis, omogočiti boljšo prepoznavnost in priznanje za prebojne ideje.

Na lanskem razpisu sta med 12 prijavljenimi invencijami dve prejeli zlato nagrado. Med njima je bila tudi ekipa **Kemijskega inštituta** v sestavi Brigitte Hočevnar, Blaža Likozarja in Mihe Grilca. Zlato priznanje pa so prejeli za invencijo Trajnostni postopek proizvodnje mukonske, heksendiojske in adipinske kisline (in njihovih estrov) iz aldarnih kislin s heterogeno katalizo.

O rešitvah, ki jih prinaša njihova invencija, samem raziskovanju in razvoju novosti na področju kemijskega inženirstva ter pomenu **razpisa za najboljše inventivne rešitve na področju krožnega gospodarstva**, ki ga je SRIP Krožno gospodarstvo razpisal tudi za leto 2023, smo se pogovarjali z **doc. dr. Miho Grilcem**, raziskovalcem na Odseku za katalizo in reakcijsko inženirstvo na **Kemijskem inštitutu**.

Lahko nekoliko več poveste o invenciji, s katero ste si na lanskem razpisu za najboljše inventivne rešitve na področju krožnega gospodarstva prislužili zlato priznanje? Katere ključne izzive naslavlja in kakšne prednosti invencija prinaša za krožno gospodarstvo?

Naša invencija naslavlja pridobivanje adipinske kisline iz obnovljivih virov (sladkorjev) z okoljsko prijaznimi postopki. Adipinska kislina je ena najpomembnejših organskih kislin, ki se uporablja pri proizvodnji najlona ter v industriji premazov. Njena proizvodnja trenutno v celoti sloni na izkoriščanju fosilnih virov, postopek pa je tudi zelo kompleksen in energijsko potraten, za tono pridobljene adipinske kisline se tvori kar 17 ton toplogrednih plinov. Naša patentirana invencija omogoča pridobivanje adipinske kisline iz obnovljivih virov z uporabo trdnega katalizatorja, ki se ga enostavno večkrat uporabi, prav tako za pretvorbo ne potrebujemo vodika ali drugih nevarnih/korozivnih kemikalij. Po enakem postopku lahko pridobimo tudi mukonsko ter heksendiojsko kislino ali njihove estre, ki pa imajo trenutno manjši trg.

Kako je potekal razvoj in raziskovanje za omenjeno invencijo in koliko časa ste z ekipo delali na projektu?

Tematiko smo začeli raziskovati leta 2016 v okviru doktorskega dela dr. Brigitte Hočevar. Izziv je bil izjemen, saj smo bili obveščeni, da so raziskovanje zaradi neuspehov opustili na nekaterih prestižnih raziskovalnih inštitucijah (npr. ETH iz Zurich-a). Tudi sami smo kmalu ugotovili, da je raziskovalni izziv težje rešljiv, kot smo pričakovali, kar tri leta smo poskušali brez večjih uspehov. K sreči se je vztrajnost dr. Hočevarjeve obrestovala in ji je kot prvi uspelo sintetizirati adipinsko kislino iz glukarne kisline z uporabo trdnega katalizatorja in brez uporabe vodika. Veselje je bilo neizmerno, še vedno pa je bilo potrebnega kar nekaj dela, da smo sistematično postopek dovolj podrobno raziskali, preden smo invencijo lahko zavarovali s patentom in jo šele nato predstavili javnosti.

Ali je invencija morda že prešla iz faze invencije v inovacijo? Ste od prijave na razpis minulo leto idejo morda še dodatno razvijali?

Vsekakor proces razvijamo dalje. Po eni strani se je doktorski študent Žan Lavrič podrobneje lotil raziskav prve stopnje pretvorbe, in sicer glukoze v glukarno kislino. To področje so z nekaj uspeha že raziskali tudi drugi znanstveniki po svetu, vendar smo vseeno že v zgodnji fazi raziskovanja prišli do pomembnih zaključkov, predvsem z vidika razumevanja katalitskega procesa. Prav tako doktorska študentka Maja Gabrič nadaljuje z razvojem druge, patentirane faze, kjer se podrobneje posveča izboljšavam katalizatorja ter prenosa procesa s šaržnega na pretočno obratovanje.

Kako to, da ste invencijo prijavi na razpis za najboljše invencije na področju gospodarstva in kako je potekala prijava? Gre za zahteven postopek?

Invencijo smo na dotični razpis prijavi, ker verjamemo, da lahko izdatno pripomore h trajnostnemu pridobivanju polimernih gradnikov iz obnovljivih virov. Sama prijava pa je enostavna.

Kaj vam pomeni zlato priznanje na razpisu?

Zlato priznanje skupini predstavlja predvsem potrditev dobrega dela ter da je kot tako prepoznano tudi izven akademskih okvirjev. S tem potrjuje možnost aplikacije v industrijskem okolju, kar je tudi naša velika želja in dolgoročni cilj naših raziskav iz področja trajnostnega gospodarstva.

Sta vam sodelovanje in zlato priznanje na razpisu omogočila kakšna nova sodelovanja (s podjetji ali drugimi raziskovalnimi institucijami)?

Glede na to, da je slovenska kemijska industrija zelo nišna, skoraj butična, je težko pričakovati, da bo odmevnost nagrade s področja kemijskega inženirstva in katalize direktno pritegnila investitorja ali iniciirala novo sodelovanje. Trenutno 6 milijard evrov vreden trg adipinske kisline kroji ekonomija obsega, torej malo število proizvajalcev proizvaja ogromne količine te surovine. Do sodelovanj s proizvajalci oziroma drugimi zainteresiranimi podjetji vodijo druge komunikacijske poti. Zagotovo pa je priznanje pripomoglo k prepoznavnosti invencije v slovenski raziskovalni sferi, pri nadaljnjem razvoju smo združili moči še s tremi raziskovalnimi institucijami iz Slovenije.

Kako sicer **Kemijski inštitut prispeva k invencijam in inovacijam v krožnem gospodarstvu? Kateri so morda najbolj aktualni projekti, na kateri delate?**

Na **Kemijskem inštitutu** se tekom izvajanja projektov oz. raziskovalnega dela rojevajo invencije in inovacije, ki se prijavljajo posebni Komisiji za inovacije. S tem je opravljen prvi formalni zaznamek, s čimer se že do neke mere ščiti intelektualno lastnino v času invencije. Izumitelje nato Pisarna za prenos tehnologij usmeri k nadaljnji zaščiti inovacije s patenti. Le na našem Odseku za katalizo in reakcijsko inženirstvo trenutno teče 79 projektov, praktično vsi naslavljajo izzive in priložnosti krožnega gospodarstva, zato bi težko izpostavil najbolj aktualne. So pa trenutno najbolj aktualne tematike poleg valorizacije biomase tudi s področja pridobivanja in shranjevanja vodika, elektrifikacije vseh kemijskih procesov ter zajema in pretvorbe CO₂.

Kateri pa so ključni izzivi pri razvoju kemičnih procesov, ki podpirajo krožno gospodarstvo, in kako jih rešujete?

Ključni izzivi so tehnološki, saj so metodologije na laboratorijskem nivoju večinoma razvite, nastala pa je vrzel pri njihovi demonstraciji in prenosu na industrijski nivo. V bližnji prihodnosti se odpirajo nove možnosti, predvsem iz vidika večje procesne opreme v novo ustanovljajočih se organizacijskih enotah **Kemijskega inštituta**, ki bosta omogočala prenos že razvitih procesov na pilotni nivo in s tem postopno testiranje in vpeljavo v industrijsko okolje. Za testiranje v industrijskem okolju so namreč potrebne večje količine surovin, ki pa jih na laboratorijskem nivoju ne moremo zagotavljati, pa tudi drugačna oprema in varnostni protokoli. V Velenju bo predvidoma še letos ustanovljen nov pilotni Laboratorij za raziskave (bio)rafinacije biomase, ki bo imel veliko večje kapacitete reaktorjev, do več sto litrov in nam s tem omogočal pridobivanje večjih količin predvsem bio-osnovanih materialov in kemikalij. Še

<https://www.gospodarski-izzivi.si/2024/02/02/inter...>

4 / 5

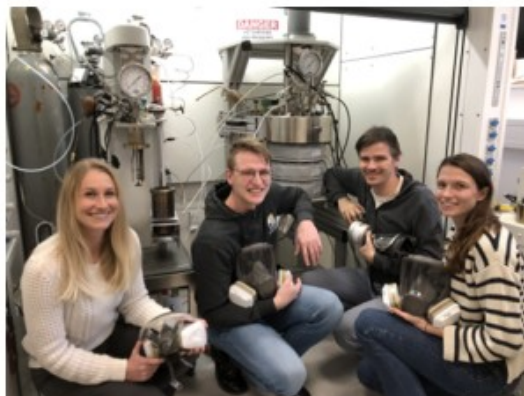
nekoliko prej bodo v Kisovcu pri Zagorju začele aktivnosti Centra za demonstracijo in usposabljanje na področju brezogljanih tehnologij (Center DUBT). Oba projekta financira Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije iz Sklada za pravični prehod, izvajalec projekta pa je **Kemijski inštitut**.

Kako sodelujete z industrijo pri prenosu vaših invencij v prakso in spodbujanju krožnih pristopov v proizvodnji? So tovrstna sodelovanja stalnica ali bolj izjema kot pravilo?

Kot že omenjeno, se v zadnjem času dogajajo zgodovinski premiki v tej smeri. Nova razvojna centra bosta omogočala prenose procesov iz laboratorijskega na pilotni raziskovalni nivo. Eden je prej omenjen v Velenju, kjer se bodo izvajali predvsem procesi kemijsko-katalitske predelave in nadgradnje odpadne biomase do uporabnih materialov in kemikalij. Del procesov bo usmerjen v zamenjavo obstoječih kemikalij z bolj trajnostno pridobljenimi, kot je primer naša invencija biosnovane adipinske kisline, drugi del bodo predstavljali popolnoma novi biosnovani materiali z novimi aplikacijami. Drugi center (center DUBT) bo zgrajen v Kisovcu, ki bo usmerjen v vodikove tehnologije in baterijske sisteme, oba področja izjemno pomembna za čistejšo in bolj trajnostno prihodnost gospodarstva.

Trenutno je odprt nov razpis za najboljše inventivne rešitve na področju krožnega gospodarstva – ali bi prijavo na razpis priporočili tudi drugim podobnim institucijam in podjetjem ter posameznikom, ki so razvili pomembno invencijo na področju krožnega gospodarstva? Zakaj?

Seveda, celoten postopek je lepa izkušnja in korak v večji prepoznavnosti dela znanstvenikov, razvojnikov in raziskovalcev v slovenskem gospodarstvu. Zagotovo tovrstne aktivnosti pripomorejo k večjemu povezovanju raziskovalnih inštitutov, gospodarstva ter deležnikov, ki se za to povezovanje vzpodbujajo (SRIP-Krožno gospodarstvo tu opravlja odlično delo). Slednje je ključno, če želimo pospešiti prehod gospodarstva z linearnega v krožno in s tem prispevati k bolj racionalni rabi surovin, nižjemu ogljičnemu odtisu ter bolj čistemu in zdravemu okolju v katerem bivamo in bodo bivale prihodnje generacije.



Nagrajena ekipa (z leve): Dr. Brigita Hočevar, Žan Lavrič, Doc. Dr. Miha Grilc, Maja Gabrič. Del ekipe je tudi prof. Dr. Blaž Likozar.

Svoje inventivne rešitve lahko na Razpis za najboljše inventivne rešitve na področju krožnega gospodarstva za leto 2023 prijavijo tako posamezni raziskovalci kot podjetja in raziskovalne institucije, in sicer vse do 1. marca 2024. Razpisna dokumentacija in prijavnica sta dostopni na tej povezavi: <https://srip-krozno-gospodarstvo.si/razpis-za-inventivne-resitve-na-podrocju-kroznega-gospodarstva-za-leto-2023/>

Razpis tudi letos podpirata Ministrstvo za kohezijo in regionalni razvoj ter Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije. Projekt je delno financiran s strani Evropske unije, iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Izvaja pa se v okviru Prednostne naložbe »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.