



Nekaj geografskih značilnosti biotehnoloških podjetij v Sloveniji

IZVLEČEK

Biotehnologija je novejša gospodarska dejavnost, ki uporablja žive organizme za spremembo žive ali nežive snovi s ciljem proizvodnje znanja, blaga in storitev. V članku izpostavljamo ključne geografske značilnosti biotehnologije ter prikažemo središča biotehnologije v Združenih državah Amerike in Evropski uniji. V Sloveniji smo evidentirali 85 podjetij s področja biotehnologije. Podjetja so zgoščena predvsem na osrednjeslovenskem in ajdovskogoriškem območju. Novejši razvoj biotehnologije bo spodbudil nastanek biotehnološkega clustra tudi v Sloveniji.

Ključne besede: ekonomska geografija, biotehnologija, geografske značilnosti, Slovenija

ABSTRACT

Some geographical characteristics of biotechnology companies in Slovenia

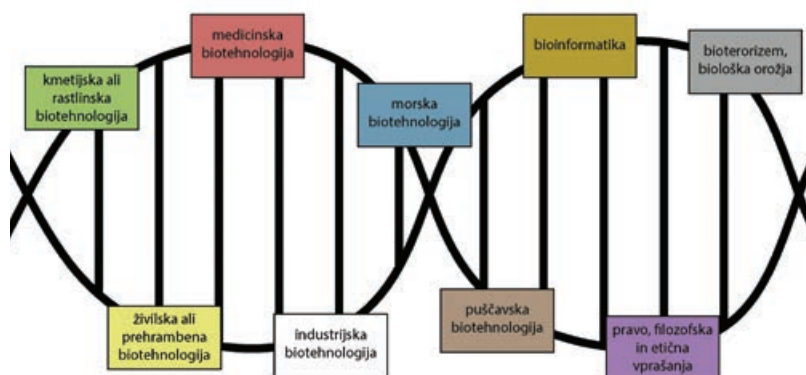
Biotechnology is a recent industry that uses living organisms to modify living or nonliving matter for the purpose of producing knowledge, goods, and services. In this article, we highlight the main geographical characteristics of biotechnology and show the centers of biotechnology in the United States of America and the European Union. We have registered 85 companies in the field of biotechnology in Slovenia. The companies are mainly concentrated in the areas of Central Slovenia and Ajdovščina-Nova Gorica. The recent development of biotechnology will promote the development of a biotechnology cluster in Slovenia.

Key words: economic geography, biotechnology, geographical characteristics, Slovenia

Biotehnologije ni enostavno opredeliti, saj zanjo ni enoznačne definicije. Slovar slovenskega knjižnega jezika jo opredeljuje kot »*tehnologijo pridobivanja česa z uporabo živih organizmov ali različnih bioloških procesov*« (Slovar slovenskega knjižnega jezika 2014, 132). Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD) biotehnologijo opiše kot »*uporabo znanosti in tehnologije na področju živih organizmov ter njihovih delov, proizvodov in vzorcev za spremembo žive ali nežive snovi za namen proizvodnje znanja, blaga in storitev*« (Biotechnology 2012, 156). Pri biotehnologiji gre torej za uporabo molekularnih in celičnih procesov za razvoj proizvodov in storitev ali za prilagoditev živih organizmov, da imajo željene lastnosti (Stutz in Warf 2014).

Znanje s področja biotehnologije je uporabno v različnih gospodarskih dejavnostih, na primer v kmetijstvu, zdravstvu, energetiki in na področju varovanja okolja (Stutz in Warf 2014). Avtorji biotehnologijo zato ločujejo glede na področje delovanja. Najbolj znana členitev je panožna delitev po barvah.

Slika 1: Delitev biotehnologije glede na barve: zelena – kmetijska ali rastlinska, rumena – živilska ali prehrabena, rdeča – medicinska, bela – industrijska, modra – morska, rjava – puščavska, zlata – bioinformatika, vijoličasta – pravo, filozofska in etična vprašanja, črna – bioterorizem, biološka orožja (Kafarski 2012).



Avtorja besedila:

URH DROFENIK, diplomirani

bibliotekar in informatik (UN)

ter diplomirani geograf (UN)

Sveta Ema 1a, 3253 Pristava pri Mestinju

E-pošta: urh.drofenik11@gmail.com

SIMON KUŠAR, droktor geografskih
znanosti, izredni profesor

Oddelek za geografijo Filozofske
fakultete Univerze v Ljubljani,

Aškerčeva cesta 2, 1000 Ljubljana

E-pošta: simon.kusar@ff.uni-lj.si

Avtorji fotografij:

ZALA FERJANČIČ

COBISS 1.02 pregledni znanstveni članek

Eden od bolj znanih primerov uporabe biotehnologije je biotehnologija v kmetijstvu, torej sklop zelene biotehnologije. Kmetje imajo ob ustrezni uporabi biotehnoških inovacij višji hektarski donos, boljši nadzor nad škodljivci in tudi nad energijskimi tokovi v kmetijski pokrajini (Mannion 1993).

Razvoj biotehnologije

Razvoj biotehnologije lahko razdelimo v tri obdobja. Predklasično obsega čas od človekove ustaljene naselitve do 19. stoletja; v tem obdobju je človek odkril fermentacijo, eno od prvih biotehnoških tehnik. Sledilo je klasično obdobje od 19. do sredine 20. stoletja, v sklopu katerega lahko izpostavimo pionirja genetike Gregorja Johanna Mendela (1822–1884) (Verma s sodelavci 2011).

Od leta 1953 dalje govorimo o sodobnem obdobju biotehnologije. Tedaj sta Francis Crick in James Watson odkrila strukturo molekule DNA, to je dvojno vijačnico (Verma s sodelavci 2011), kar je spodbudilo dodatne raziskave na področju biotehnologije. Še večji razvojni pospešek je bilo odkritje tehnologije rekombinantne DNA leta 1973 (Stutz in Warf 2014). Leta 1976 so v Kaliforniji ustanovili prvo biotehnoško podjetje Genentech, čez štiri leta pa je na tržišče prišel prvi izdelek, genetsko pridobljen človeški inzulin. Pomembna prelomnica je tudi leto 1980, ko je ameriško vrhovno sodišče odločilo, da se gensko spremenjene organizme lahko patentira. To je sprožilo val ustanavljanja novih biotehnoških podjetij v Združenih državah Amerike, kmalu pa so tovrstna podjetja začeli ustanavljati tudi drugod, denimo v Združenem kraljestvu in Nemčiji (Chiaroni in Chiesa 2005). Leta 2008 je bilo v Združenih državah Amerike že 1500 biotehnoških podjetij: od majhnih do takih z več kot 500 zaposlenimi, ki so skupaj zaposlovala 450.000 delavcev (Stutz in Warf 2014).

Industrijski razvoj biotehnologije sovpada s petim Kondratijevim gospodarsko-razvojnim ciklom, ki temelji na hitrem razvoju računalništva in elektronike, značilna je tudi pospešena globalizacija (Coe, Kelly in Yeung 2007). Poleg okoljske tehnologije in nanotehnologije naj bi bila gonilna industrijska panoga šestega cikla biotehnologija z novimi rešitvami, zlasti na področju medicine (The Sixth Kondratieff ... 2010).

Ekonomsko-geografske značilnosti biotehnoških podjetij

Biotehnoška industrija je ena od industrij visoke tehnologije, biotehnoška podjetja pa radi opredeljujejo kot visokotehnoška. Niso namreč vsa biotehnoška podjetja tudi visokotehnoška, saj se na primer biotehnoško podjetje, delujoče na področju pivovarstva ali produkcije biomase, mednjene uvršča (Podobnikar 2006).

Čas od izvajanja osnovnih raziskav do komercializacije izdelka in storitve je zelo dolg. Včasih je potrebnih od 12 do 15 let predkliničnih testiranj, da je izdelek na voljo za široko uporabo. Pogosto je le ena od tisoč patentiranih biotehnoških inovacij uspešno uporabljena v industriji (Stutz in Warf 2014).

Temelj vsakega visokotehnoškega podjetja je visoko kvalificirana oziroma visoko izobražena delovna sila. Zato je eden najpomembnejših lokacijskih dejavnikov za razvoj biotehnologije bližina univerzitetnega okolja, kar pomeni dostop do znanja in inovacij. Bližina ustreznih izobraževalnih organizacij podjetjem omogoča širok bazen potencialne delovne sile, hkrati pa je olajšano prehajanje idej iz univerzitetnega okolja v podjetništvo in tudi obratno, kar dokazujejo tudi slovenski primeri odcepljenih (spin-off) podjetij. Gre za podjetja, ki jih ustanovijo raziskovalci iz javne raziskovalne organizacije, »... ta pa si s pravico do intelektualne lastnine, ki jo za dobiček izkoriščajo v spin-offu, zagotovi delež v družbi ...« (Suhadolnik 2018). Biotehnoško

spin-off podjetje je denimo podjetje Animacel, ki se ukvarja z razvojem in trženjem zdravljenja živali z matičnimi celicami, nastalo pa je z odcepitvijo od Veterinarske fakultete ljubljanske univerze (Suhadolnik 2018).

Za biotehnoško panogo so poleg nekaterih multinacionalk, ki se navadno ukvarjajo z drugimi področji in le del svojih sredstev usmerjajo v biotehnologijo, značilna mala in srednje velika podjetja (v nadaljevanju MSP). Ta so poleg univerzitetnega okolja gonilna sila biotehnoškega razvoja. Ker je biotehnoška industrija kapitalsko intenzivna panoga, ob ustanovitvi start-upa pa sploh ni nujno, da bodo dolgotrajne biotehnoške raziskave pripeljale do produkta, ki bo omogočil preživetje podjetja, se MSP in večja podjetja velikokrat povezujejo v strateška zaveznitva. Večje in finančno bolj stabilno podjetje raziskovalnemu MSP-ju nudi finančna sredstva, MSP pa morebitne inovacije prepusti večjemu podjetju, ki inovacije komercializira (Mangematin s sodelavci 2003).

Visokotehnoška podjetja zahtevajo visoka vlaganja v raziskave in razvoj, ki jih majhna podjetja ponavadi nimajo. Zato so tudi za biotehnoške start-upe pomembni skladi tveganega kapitala. Pri tveganem kapitalu gre za kapital, ki »... se vlaga v mlada podjetja ali v posameznike, ki imajo izvirno idejo ...« (Rizični kapital 2021). V sklade tveganega kapitala navadno investirajo banke, razne druge finančne organizacije in tudi nekateri bogati posamezniki. Upravljalci skladov tveganega kapitala z odločitvijo o investiranju v določeno podjetje nakažejo,

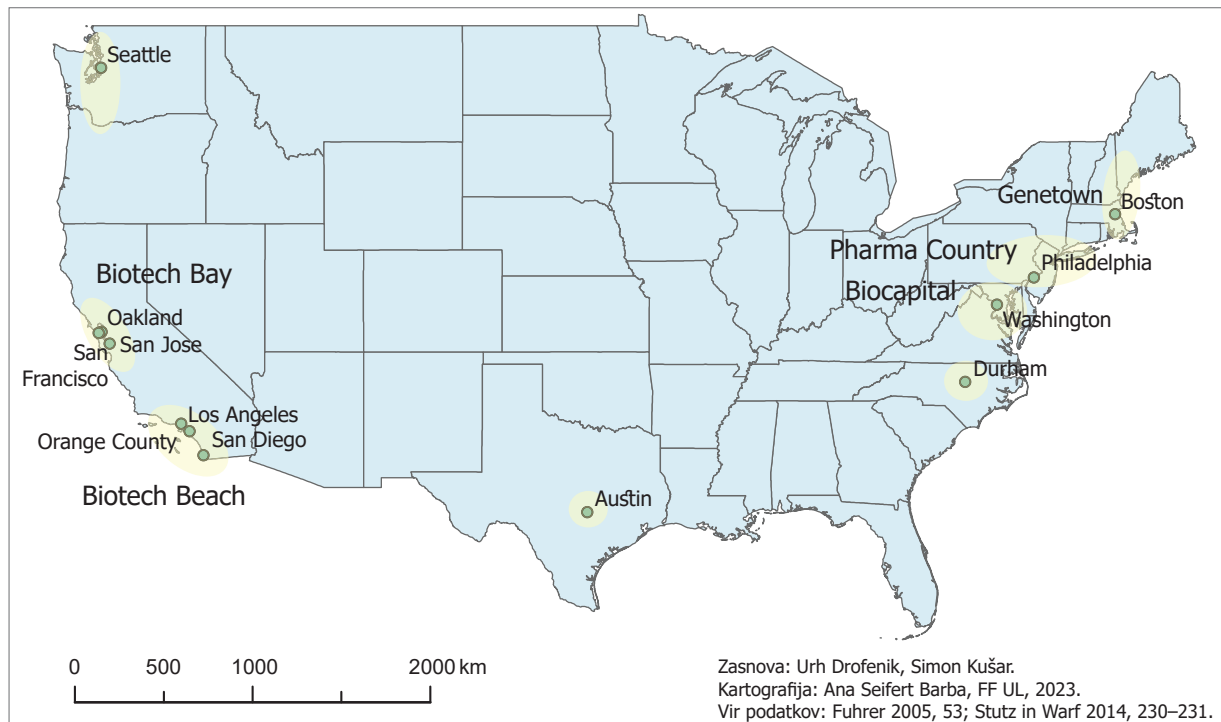
da se jim podjetniška ideja zdi dobra in (dolgoročno) profitabilna. Sklad tveganega kapitala zato vstopi v lastništvo podjetja in olajša preživetje v začetnih fazah njegovega razvoja, ko je »smrtnost« podjetij najvišja (Rizični kapital 2021). Za vstop tveganega kapitala je biotehnologija ena od bolj zanimivih področij, v zadnjem času predvsem v povezavi z umetno inteligenco (Maučec 2022). Vstop tveganega kapitala v novo podjetje sicer ni nobena garancija za uspeh podjetja.

Za biotehnološka podjetja je tako kot za ostala visokotehnološka podjetja značilna težnja k izraziti prostorski koncentraciji. Oblikujejo se clustri, ki jih lahko opredelimo kot »... *geografske koncentracije medsebojno povezanih podjetij in institucij v sklopu določene panoge* ...« (Porter 1998, 78). Sem sodijo tudi

specializirani dobavitelji in izvajalci storitev, vključeni pa so lahko tudi institucionalni deležniki, kot so denimo univerze, trgovinske organizacije in razvojne agencije. Zaradi prostorske koncentracije podjetij so ta, zaradi medsebojnega tekmovanja, prisiljena v višjo stopnjo inovativnosti, hkrati pa bližina ostalih podjetij in institucij omogoča bolj intenzivno sodelovanje ter širjenje znanja (Porter 1998). Za razvoj biotehnoloških podjetij so najbolj pomembni bližina univerz (raziskovanje, usposabljanje delavcev), ustrezna infrastruktura (internet) in dobra dostopnost (velika letališča), pomembna pa je tudi kakovost delovnega okolja z možnostjo za rekreacijo in druženje (Stutz in Warf 2014). Kljub težnji po koncentraciji biotehnologije v clustrih so lahko inovacijski sistemi organizirani tudi na globalni ravni (Hayter in Patchell 2011).

Z vidika pomena biotehnologije so najpomembnejša država na svetu Združene države Amerike, saj je tam registrirano največje število biotehnoloških podjetij na svetu (Breščanski 2020). Biotehnološki clustri so predvsem na vzhodni in zahodni obali, izjema je Austin v Teksasu. Na zahodni obali so biotehnološka podjetja locirana na območju San Franciscas, Oaklanda in San Joseja (Biotech Valley), pa tudi med Los Angelesom in San Diegom (Biotech Beach). Središče biotehnologije je tudi v okolici Seatla. Na vzhodni obali Združenih držav je biotehnologija zgoščena v širši okolici Bostona, ki zajema zvezne države Maine, Massachusetts, New Hampshire, Rhode Island, Vermont (Genetown), zaledje Philadelphije z zveznimi državami Connecticut, New Jersey, New York, Pensilvanija (Pharm Country),

Slika 2: Glavna središča biotehnologije v Združenih državah Amerike.



okolico Washingtona (BioCapital) in Durhama.

V Evropi so največja središča biotehnologije na območju med Francijo, Nemčijo in Švico (Biotehnoška dolina), v okolici Cambrida in Oxforda ter v Midlandsu in južni Škotski v Združenem kraljestvu, v južni Nemčiji, Švici in severni Italiji (Lombardija), pa tudi na Danskem in Švedskem (dolina Medicon).

Leta 2019 je vrednost globalnega biotehnoškega trga dosegla okrog 295 milijard dolarjev, število podjetij ocenjujejo na več kot 11.300, biotehnoška industrija pa naj bi zaposlovala dobrih 880.000 ljudi. Za primerjavo izpostavimo še biotehnoško indu-

strijo v Nemčiji: vrednost trga v letu 2018 je bila okrog 2 milijardi evrov, podjetij je bilo tedaj 779, skupno pa so zaposlovala dobrih 14.000 ljudi (Martin s sodelavci 2019).

Biotehnologija in biotehnoška podjetja v Sloveniji

Evidentiranje biotehnoških podjetij v Sloveniji se je izkazalo za razmeroma težavno opravilo. Število biotehnoških podjetij se namreč zelo razlikuje glede na uporabljen podatkovni vir. OECD navaja, da je bilo leta 2020 v Sloveniji 27 biotehnoških podjetij, od tega je bilo čistih biotehnoških podjetij 19. To so podjetja, ki več kot 75 % svoje raziskovalne in razvojne dejavnosti namenjajo biotehnologiji

»Biotehnologija v Sloveniji je definirana z dvema velikima farmacevtskima podjetjema, močno živilsko industrijo, nekaj srednjimi in manjšimi podjetji ter zasebnimi zavodi, ki tržijo storitve in produkte na globalnem trgu, ter številnim javnim raziskovalnim sektorjem. Vsebinsko je področje razdrobljeno, pomanjkanje kritične mase v kombinaciji s slabo razvitimi mehanizmi financiranja pa postavlja vsak poskus prenosa raziskovalnih rezultatov na trg pred velik izziv« (Peterka in Ogrič 2020, 161).

(Key biotechnology indicators 2022). Statistični urad Republike Slovenije za isto leto navaja 78 podjetij, ki se uvrščajo v področje M72.110 (Raziskovalna in razvojna dejavnost na področju biotehnologije) Standardne klasifikacije dejavnosti (Statistični urad Republike Slovenije 2023), medtem ko je v Informacijskem sistemu o raziskovalni dejavnosti v Sloveniji (SICRIS) s klasifikatorjem »Biotehnologija« navedenih 36 gospodarskih družb, ki se ukvarjajo z biotehnologijo (SICRIS 2023).

Do končnega seznama biotehnoških podjetij v Sloveniji smo prišli z združevanjem podjetij, vključenih v Poslovni imenik Slovenije Agencije za javnopravne evidence in storitve (AJ-PES), in sicer podjetij s klasifikacijo dejavnosti M72.110 (Raziskovalna in razvojna dejavnost na področju biotehnologije), ter podjetij, vključenih v SICRIS in označenih s klasifikatorjem »Biotehnologija«. Osredotočili smo se zgolj na gospodarske družbe brez samostojnih podjetnikov. V poslovnem imeniku je sicer zavedenih

Slika 3: Glavna središča biotehnologije v Evropski uniji.





Slika 4: Spreminjanje števila podjetij v letih 2008–2021 s področja M72.110 (Raziskovalna in razvojna dejavnost na področju biotehnologije) v Sloveniji (SURs 2023). Število podjetij, ki se ukvarjajo z raziskovalno in razvojno dejavnostjo na področju biotehnologije, se je od leta 2008 do leta 2021 povečalo za več kot 50 %.

nekaj samostojnih podjetnikov, ki se ukvarjajo z raziskovanjem in razvojem na področju biotehnologije, vendar ocenjujemo, da gre v njihovem primeru večinoma za obliko prekarne ali pogodbenega dela. Obenem pri samostojnih podjetnikih ni pričakovati, da bi lahko raziskovali popolnoma sami in s pomočjo lastnih tehnoloških aparatov, saj so te zelo drage.

Evidentirali smo 57 podjetij, ki imajo SKD klasifikator M72.110. Vsa so družbe z omejeno odgovornostjo (d. o. o.), velika večina jih spada med mikro podjetja – teh je 46 (Podatki o poslovnih ... 2023). V SICRIS-u smo evidentirali 36 podjetij, ki se ukvarjajo z raziskovanjem na področju biotehnologije, od teh je 32 družb z omejeno odgovornostjo (d. o. o.), štiri podjetja pa so delniške družbe (d. d.) (SICRIS 2023).

Seznama smo nato združili in ugotovili, da se osem podjetij pojavi v obeh

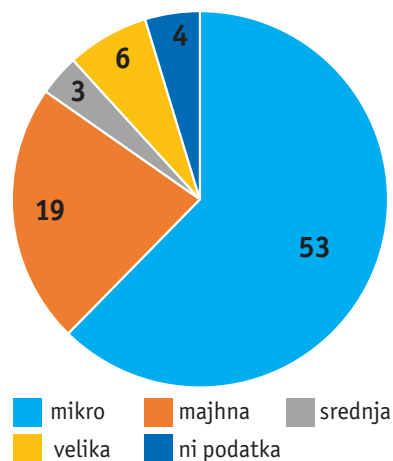
seznamih. Združeni seznam vključuje 85 biotehnoloških podjetij. 81 podjetij od teh je organiziranih kot d. o. o., štiri podjetja pa kot d. d. SKD klasifikacije podjetij iz baze SICRIS so različne, med njimi na primer 62.010 (Računalniško programiranje), 72.190 (Raziskovalna in razvojna dejavnost na drugih področjih naravoslovja in tehnologije), 75.000 (Veterinarstvo), 10.510 (Mlekarnarstvo in siraarstvo), 10.710 (Proizvodnja kruha, svežega peciva in slaščic), celo 26.510 (Proizvodnja merilnih, preizkuševalnih in navigacijskih instrumentov in naprav) in 38.220 (Ravnanje z odpadki) (Podatki o poslovnih ... 2023). Sklepamo lahko, da je biotehnologija dejansko vpeta v zelo različne gospodarske panoge v Sloveniji.

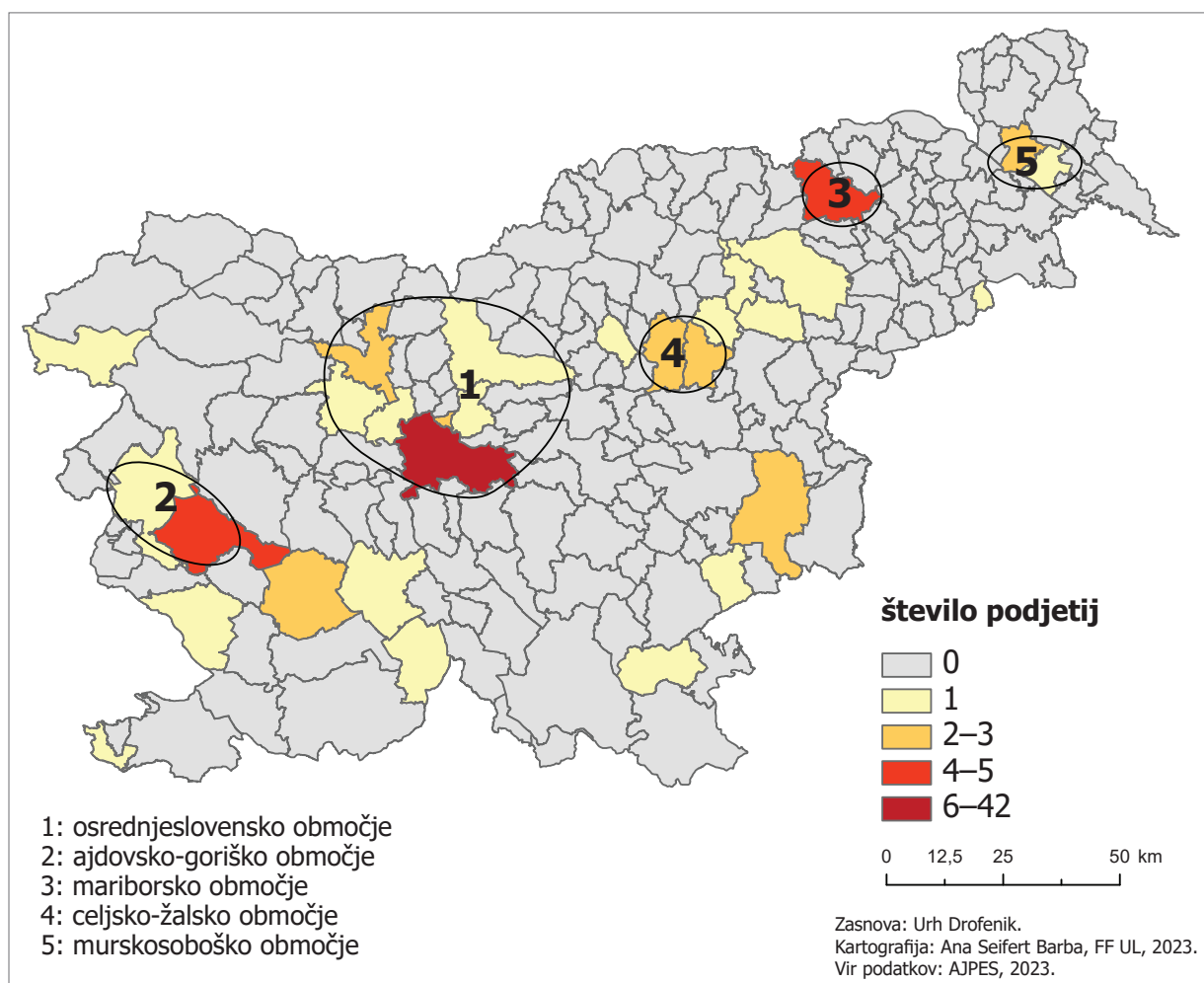
Večina evidentiranih podjetij spada v kategorijo mikro podjetij (več kot 60 %), kar je skladno z že predstavljenimi značilnostmi biotehnološke panoge, da so torej inovativna biotehnološka

podjetja velikokrat organizirana kot MSP. Evidentirali smo tudi šest velikih podjetij, kamor se uvrščajo denimo živilskopredelovalni podjetji Mlekarna Celeia iz Žalca in Mlinotest iz Ajdovščine ter farmacevtsko podjetje Lek, katerega biotehnološki del sicer deluje v Mengšu.

Biotehnološka podjetja so registrirana v 29-ih slovenskih občinah. Občine z biotehnološkimi podjetji prevladujejo v zahodnem delu države ter v njenem osrednjem delu, to je v Ljubljani in severno od glavnega mesta. Biotehnološka podjetja so locirana tudi v vzhodnem delu Slovenije, predvsem na območju med Celjem in Mariborom. O oblikovanju biotehnoloških clustrov zaenkrat v Sloveniji še ne moremo govoriti, čeprav so prostorski pogoji (bližina) za njihovo oblikovanje že izpolnjeni.

Slika 5: Velikost biotehnoloških podjetij v Sloveniji (Podatki o poslovnih ... 2023; SICRIS 2023). Večina podjetij spada v kategorijo mikro podjetij. To je pričakovano, saj so MSP zaradi hitre prilagodljivosti in odzivnosti na spremembe bolj prikladna za delovanje na področju visoke tehnologije.





Slika 6: Število biotehnoloških podjetij v Sloveniji po občinah. Večji območji zagotovitve biotehnoloških podjetij v Sloveniji sta dve: osrednjeslovensko in ajdovsko-goriško območje.

Osrednjeslovensko območje zagotovitve biotehnoloških podjetij je najbolj dinamično in najbolj vitalno območje te vrste v Sloveniji. V Mestni občini Ljubljana je locirana skoraj polovica od vseh evidentiranih podjetij, to je 41. Če upoštevamo še občine v sosedstvu in zaledju Ljubljane (Kamnik, Domžale, Trzin, Medvode, Škofja Loka in Mestna občina Kranj), je tovrstnih podjetij 49, kar je slabih 58 % od vseh evidentiranih biotehnoloških podjetij v Sloveniji.

Največje podjetje na tem območju je podjetje Lek, d. d., ki je v lasti švicarskega farmacevtskega koncerna Novartis, deluje pa v sklopu njihove enote Sandoz. V drugi polovici letošnjega leta bo po napovedih sicer prišlo do ločitve Sandoza od Novartisa (Gole 2022). V sklopu Leka deluje »najmočnejše slovensko biotehnološko podjetje« (Breščanski 2020, 32) Biofarmaceutika Mengeš. Obrat je lociran v Mengšu, kar na zemljevidu (slika 6) ni razvidno, saj se v podatkih o podjetjih navajajo zgolj njihovi sedeži.

Na osrednjeslovenskem območju so locirana večinoma majhna inovativna podjetja (na primer Acies Bio, JAFRAL), nekatera od njih so tudi spin-offi (na primer BioSistemika in Animacel). Pomembno vlogo pa igra tudi Tehnološki park Ljubljana, katerega redni, pridruženi in interesni člani so tudi nekatera evidentirana biotehnološka podjetja (Tehnološki park Ljubljana 2023).

Da je največ biotehnoloških podjetij na širšem območju Ljubljane,



Slika 7: Ajdovska Bia Separations deluje v sklopu multinacionalke Sartorius (foto: Zala Ferjančič).

je navsezadnje geografsko logično. Ljubljana je kot akademsko in znanstveno središče Slovenije tudi gospodarsko težišče države, najvplivnejše je tudi z odločevalskega vidika, glede na obliko države pa je glavno mesto tudi optimalno locirano. Ljubljana je hkrati tudi pomembno križišče evropskega avtocestnega koridorja in je zato zelo dobro dostopna. V bližini je tudi največje mednarodno letališče v državi.

Drugo pomembno območje biotehnologije v Sloveniji je **ajdovsko-goriško območje**. Glede na analizirane podatke izstopa občina Ajdovščina, kjer je locirano srednje veliko podjetje BIA Separations, ki je nastalo kot spin-off najstarejšega slovenskega biotehnološkega podjetja BIA (Štravs 2020), ki sicer deluje v Ljubljani in je bilo ustanovljeno leta 1989. Leta 2020 je ajdovsko podjetje za 360 milijonov evrov kupil nemški biofarmacevtski velikan Sartorius. Bia Separations tako sedaj deluje v sklopu družbe Sartorius Stedim Biotech (Primorske novice 2020).

Poleg BIA Separations v ajdovski občini delujejo še tri podjetja, ki se ukvarjajo z biotehnologijo. Med njimi velja izpostaviti živilskopredelovalno družbo Mlinotest. Ta verjetno v

sklopu lastnega razvojnega programa opravlja tudi biotehnološke raziskave. V sosednji Mestni občini Nova Gorica deluje eno biotehnološko podjetje, gre za mikro podjetje GEO-PRO-TON.

V občini Ajdovščina deluje tudi zasebni raziskovalni zavod Center odličnosti za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo (CO BIK), ki se uvršča na področje biotehnologije. Nastal je leta 2009 kot plod sodelovanja štirih slovenskih podjetij in treh javnih raziskovalnih organizacij, opredelimo pa ga lahko kot nekakšen pospeševalec biotehnoloških podjetij oziroma kar biotehnološkega podjetništva (Peterka in Ogrič 2020). Marca 2020 so denimo tudi v njem začeli z razvojem cepiva zoper covid-19 (Kljajič 2020).

Območje je zanimivo tudi za ostale tehnološke panoge: poleg privlačne

lege z vidika sodelovanja s podjetji iz italijanske dežele Furlanije - Julijske krajine in razmeroma dobre prometne povezanosti.

Ostala območja, ki se še ponašajo z opaznejšo koncentracijo biotehnoloških podjetij, so **mariborsko območje** s petimi podjetji, **murskosoboško območje** s štirimi podjetji in **celjsko-žalsko območje**, prav tako s štirimi podjetji. Očitno bo v prihodnosti pomembnejšo vlogo dobilo murskosoboško območje, saj skupina Sandoz v Lendavi načrtuje večstomilijonsko naložbo v proizvodnjo bioloških zdravil (V Lendavi se obeta ... 2023).

Presenetljivo je, da med evidentiranimi podjetji ni novomeške multinacionalke Krka. Tudi v tem farmacevtskem podjetju se v določeni meri ukvarjajo z razvojem na področju biotehnologije, vendar to v SICRIS-u ni zavedeno, njihova SKD klasifikacija pa je C21.200 (Proizvodnja farmacevtskih preparatov) (Podatki o poslovnih ... 2023).

Omeniti velja še nekaj javnih organizacij, ki se ukvarjajo z raziskovanjem na področju biotehnologije. To so na primer Inštitut Jožef Stefan, Kemijski inštitut, Biotehniška fakulteta Uni-

Kritičen pogled na uporabljen raziskovalni pristop

Z našim raziskovalnim pristopom smo evidentirali 85 biotehnoloških podjetij v Sloveniji. Ocenjujemo, da gre za pretirano številko, saj navsezadnje veliko manjše število biotehnoloških podjetij za Slovenijo navajajo tudi statistike OECD. Za nadaljne, natančnejše analize bi bilo treba evidentiranim podjetjem poslati vprašalnike s poizvedovanjem o dejanski dejavnosti podjetij. Koristna bi bila tudi pojasnila, zakaj se je podjetje sploh odločilo za SKD klasifikacijo M72.110, če pa je evidentno, da se s področjem sploh ne ukvarja.

verze v Ljubljani (UL), Veterinarska fakulteta UL, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL, Medicinska fakulteta UL, različne fakultete mariborske univerze in oba univerzitetna klinična centra (Raspor, Strel in Komac 2000; Raspor 2020).

Sklep

V primerjavi z gospodarsko najbolj razvitimi državami (Združene države Amerike, Združeno kraljestvo, Nemčija, Švica, Kitajska) je glede na razposložljive javno dostopne podatke vloga biotehnologije v Sloveniji razmeroma majhna. Evidentirali smo namreč le 85 podjetij, ki se ukvarjajo s tem strokovnim področjem. Glede na sorazmerno hiter razvoj biotehnologije v Sloveniji v zadnjem času ocenjujemo, da so potenciali na obravnavanem področju zelo veliki. Nadaljnji razvoj biotehnologije v Sloveniji bo spodbudil medsebojno povezovanje podjetij in teh podjetij z raziskovalnimi organizacijami, razvojnimi agencijami ter finančnimi organizacijami. Zato se lahko nadejamo postopnega oblikovanja biotehnoškega clustra tudi v Sloveniji.

Biotehnologija bo v prihodnje le še pridobivala tako na veljavi kot vplivu. Uporaba biotehnoških metod, inovacij in rešitev je sestavni del koncepta biogospodarstva. Z njim mislimo na »uporabo obnovljivih bi-

oloških virov s kopnega in z morja, na primer poljščin, lesa, rib, živali in mikroorganizmov, za pridelavo hrane in proizvodnjo materialov ter energije« (Bioeconomy 2023). Leta 2012 je Evropska komisija sprejela prvo strategijo za razvoj bioekonomije, šest let pozneje pa je bila strategija prenovljena (A sustainable bioeconomy ... 2018). Cilji obeh strategij so povezani z zagotovitvijo prehranske varnosti v Evropi, trajnostnim upravljanjem virov, zmanjšanjem odvisnosti od neobnovljivih virov energije, blažitvijo in prilagajanjem na podnebne spremembe ter izboljšanjem konkurenčnosti in ustvarjanjem novih delovnih mest (A sustainable bioeconomy ... 2018). Na tem področju ima biotehnologija še posebej pomembno vlogo in bo imela podobno nalogo kot v sklopu »zelene revolucije« v šestdesetih in sedemdesetih letih 20. stoletja.

Biotehnologija je omenjena tudi v Novi industrijski strategiji za Evropo, ki je bila objavljena leta 2020, za nadaljnji razvoj industrije skladno z dokumentom pa sta ključna digitalni in zeleni prehod. Industrijsko biotehnologijo Evropska komisija obravnava v sklopu »ključnih omogočitev tehnologij, ki so strateško pomembne za evropsko industrijsko prihodnost« (Nova industrijska strategija za Evropo 2020).

V osnutku nove slovenske Strategije pametne specializacije biotehnologija ni neposredno omenjena, je pa omenjena biofarmacevtika, ki se ukvarja z razvojem in proizvodnjo bioloških zdravil (Slovenska strategija trajnostne ... 2022). Strategija ocenjuje, da gre pri biofarmacevtiki »... za najhitreje rastoči trg farmacevtske industrije, kjer slovenskim podjetjem konkurenčnost v globalnem okolju zagotavljajo tudi izvedene velike investicije v razvoj in proizvodnjo« (Slovenska strategija trajnostne ... 2022, 32).

V obdobju Industrije 4.0 in digitalne revolucije pa ne moremo mimo vprašanja odnosa med Industrijo 4.0 in biotehnologijo. Pri tem bo šlo (in že gre) za vključevanje pametnih digitalnih tehnologij v biotehnoške dejavnosti. V te se bodo tako vse bolj vključevali big data, robotika, umetna inteligenca, virtualne simulacije, 3D tiskanje in podobno (Silva in Massabni 2019). S tem bo verjetno nekoliko olajšan nadaljnji razvoj panoge, ta pa bo postala še bolj interdisciplinarna. Izpostavljajo pa se tudi izzivi, povezani z varno uporabo proizvodov biotehnologije (gensko spremenjeni organizmi, gensko spremenjena semena, uporaba doslej neznanih snovi v medicini ...).



Nekaj najnovejših informacij s področja biotehnologije v Sloveniji:

- Sandoz bo do leta 2026 v Lendavi zgradil nov visokotehnoški proizvodni obrat za biološka zdravila (V Lendavi se obeta ... 2023),
- Novartis bo leta 2024 s kitajsko družbo Porton v Mengšu vzpostavil biotehnoški park (Novartis bo ... 2023),
- Labena v Ljubljani odpira biotehnoški pospeševalnik za 17 držav iz srednje in jugovzhodne Evrope – edini mednarodni pospeševalnik te vrste v širši regiji (Labena odpira ... 2023).

Viri in literatura

1. A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment: updated bioeconomy strategy. Evropska komisija, 2018.
Medmrežje: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/edace3e3-e189-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-149755478> (4. 3. 2023).
2. Bioeconomy. European Commission: Research and innovation, 2023.
Medmrežje: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy_en#:~:text=The%20bioeconomy%20means%20using%20renewable,circular%20and%20low%2Dcarbon%20economy (4. 3. 2023).
3. Biotechnology. OECD Factbook 2013: Economic, Environmental and Social Statistics, 2013.
Medmrežje: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/factbook-2013-en.pdf?expires=1677340431&id=id&accname=guest&checksum=D679041BAC62B06AEA7890BDBF4D9144> (28. 2. 2023).
4. Breščanski, S. 2020: Ključni dejavniki uspeha slovenskih biotehnoških podjetij. Doktorska disertacija, Fakulteta za uporabne družbene študije v Novi Gorici. Nova Gorica.
5. Chiaroni, D., Chiesa, V. 2005: Industrial clusters in biotechnology: driving forces, development processes and management practices. London.
6. Coe, N. M., Kelly, P. F., Yeung, H. W.-C. 2007: Economic geography: a contemporary introduction. Oxford.
7. Drogenik, U. 2022: Biotehnoška podjetja v Sloveniji. Diplomsko delo. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
8. Fuhrer, B. 2005: The NEXT biotechnology: beyond the attempts at cloning biotech clusters. Hamburg.
9. Gole, N. 2022: Sandoz iz Novartis v ločeno samostojno podjetje. Delo.
Medmrežje: <https://www.delo.si/gospodarstvo/novice/sandoz-iz-novartis-v-ločeno-samostojno-podjetje/> (3. 3. 2023).
10. Hayter, R., Patchell, J. 2011: Economic Geography: An Institutional Approach. Oxford.
11. Kafarski, P. 2012: Rainbow code of biotechnology. *Chemik* 66-8.
12. Key biotechnology indicators. OECD, 2022.
Medmrežje: <https://www.oecd.org/innovation/inno/keybiotechnologyindicators.htm> (26. 2. 2023).
13. Kljajić, M. 2020: V prebojne rešitve vodi združevanje znanosti, raziskav in tehnologije. *Dnevnik*.
Medmrežje: <https://www.dnevnik.si/1042941020> (3. 3. 2023).
14. Labena odpira biotehnoški pospeševalnik za 17 držav.
Medmrežje: <https://izvozniki.finance.si/9011001/Labena-odpira-biotehnoški-pospeševalnik-za-17-drzav> (13. 3. 2023).
15. Mangematin, V., Lemarié, S., Boissin, J.-P., Catherine, D., Corolleur, F., Coronini, R., Trommetter, M. 2003: Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France. *Research Policy* 32-4.
16. Mannion, A. M. 1993: Biotechnology: Its Place in Geography. *GeoJournal* 31-4.
17. Martin, D. K., Vicente, O., Beccari, T., Kellermayer, M., Koller, M., Lal, R., Marks, R. S., Marova, I., Mechler, A., Tapaloaga, D., Žnidaršič-Plazl, P., Dundar, M. 2021: A brief overview of global biotechnology. *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 35-sup1.
18. Maučec, U. 2022: Tvegani kapital splahnel proti koronskemu dnu. *Manager*.
Medmrežje: <https://manager.finance.si/9005935/Tvegani-kapital-splahnel-proti-koronskemu-dnu> (3. 3. 2023).
19. Nova industrijska strategija za Evropo. Sporočilo Komisije. Evropska komisija, 2020.
Medmrežje: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:52020DC0102> (4. 3. 2023).
20. Novartis bo s kitajskim Portonom v Mengšu ustanovil biotehnoški park.
Medmrežje: <https://www.rtvlo.si/znanost-in-tehnologija/novartis-bo-s-kitajskim-portonom-v-mengsu-ustanovil-biotehnoški-park/653766> (3. 5. 2023).
21. Peterka, M., Ogrič, H. 2020: Zavod COBIK in biotehnologija od 2009. BIA, vztrajanje na biotehnoški poti. Ljubljana.
22. Podatki o poslovnih subjektih. *AJPES*, 2023. Medmrežje: <https://www.ajpes.si/> (21. 2. 2023).
23. Podobnikar, G. 2005: Poslovno okolje za biotehnoška podjetja v Sloveniji. Diplomsko delo, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
24. Porter, M. E. 1998: Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review* 76-6.
25. Primorske novice 2020: Nemški Sartorius zaključil prevzem Bie Separations.
Medmrežje: <https://www.primorske.si/primorska/goriska/nemski-sartorius-zakljucil-prevzem-bie-separations> (3. 3. 2023).
26. Raspor, P. 2020: BIA, vztrajanje na biotehnoški poti. Ljubljana.
27. Raspor, P., Strel, B., Komac, M. 2000: Stanje in razvojne možnosti biotehnologije v slovenskem prostoru. Ljubljana.
28. Riznični kapital. SPOT – Slovenska poslovna točka, 2021.
Medmrežje: <https://spot.gov.si/sl teme/rizicni-kapital/> (28. 2. 2023).
29. SICRIS. Informacijski sistem o raziskovalni dejavnosti v Sloveniji, 2023.
Medmrežje: <https://cris.cobiss.net/ecri/si/sl> (21. 2. 2023).
30. Silva, G. J., Massabni, A. C. 2019: Biotechnology and Industry 4.0: The professionals of the future. *International Journal of Advances in Medical Biotechnology* 2-2.
31. Slovar slovenskega knjižnega jezika. Ljubljana, 2014.
32. Slovenska strategija trajnostne pametne specializacije S5 – osnutek, 2022.
Medmrežje: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKRR/Slovenska-strategija-trajnostne-pametne-specializacije-S5-marec2022.pdf> (12. 3. 2023).
33. Suhadolnik, G. 2018: Ali naše fakultete in inštituti rojevajo podjetja in zakaj ne. *Manager*.
Medmrežje: <https://manager.finance.si/8934498/Ali-nase-fakultete-in-institut-rovajo-podjetja-in-zakaj-ne> (26. 2. 2023).
34. Statistični urad Republike Slovenije: Število podjetij po dejavnostih, letno. Ljubljana, 2023.
35. Stutz, F. P., Warf, B. 2014: The World Economy: Geography, Business, Development. Harlow.
36. Tehnološki park Ljubljana. Seznam članov, 2023.
Medmrežje: <https://www.tp-lj.si/sl/clani-seznam> (3. 3. 2023).
37. The sixth Kondratieff – long waves of prosperity: analysis & trends. Allianz, 2010.
Medmrežje: https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/axcom/Allianz_com/migration/media/press/document/other/kondratieff_en.pdf (27. 2. 2023).
38. V Lendavi se obeta večstomilijonska investicija. Medmrežje: <https://siol.net/posel-danes/novice/v-lendavi-se-obeta-vecstomilijonska-investicija-601186> (12. 3. 2023).
39. Verma, S. A., Agrahari, S., Rastogi, S., Singh, A. 2011: Biotechnology in the realm of history. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* 3-3.