

*Dr. Edvard Kobal*

# VREDNOTE UNIVERZALNE ODLIČNOSTI IN MOJSTRSTVA PRIMER: V ZNANOSTI

## *Povzetek*

*Odličnost, ki jo dosežejo raziskovalci pri svojem delu ima lahko le univerzalno, t.j. globalno dimenzijo. Znanost in s tem raziskovalna dejavnost po svojih ustvarjalcih ne priznavata političnih mej ali geografskih preprek, ki bi lahko omejile odličnost na nacionalni ali celo lokalni nivo. Skratka, do odličnih rezultatov znanstveno-raziskovalnega dela lahko potencialno pride v kateremkoli predelu Zemlje. Vendar pa je potrebno, da je doseganje tega visoko postavljenega cilja moralno in finančno spodbujano s strani ustreznih institucij. Konkretno okolje mora zagotoviti odličnim raziskovalcem institucionalno podporo. V kolikor te podpore ni v določenem okolju, ali pa je ta zgolj šibka, raziskovalci ne dosežajo odličnosti pri ustvarjalnem delu, se selijo v okolja, ki slovijo po tourstni podpori ali pa življenjsko poklicno pot nadaljujejo na drugih področjih, pogosto na takšnih, da odličnost njihovega dela pride do veljave, do neodvisne potrditve s strani drugih ljudi.*

*Analizirali smo življenjske poti in dosežke 37 vrhunskih slovenskih raziskovalcev, tako žensk, kakor moških, ki delujejo v domovini ali pa po svetu ter so se uveljavili v drugi polovici 20. stoletja v mednarodni znanstveni skupnosti. Ugotavljali smo pri kakšnih pogojih se je razvila odličnost raziskovalnega ustvarjanja. Dalje pa tudi, kakšno vlogo pri tem so imele institucije v smislu podpore njihovi odličnosti.*

## **VALUES OF UNIVERSAL EXCELLENCE AND MASTERY EXAMPLE: IN SCIENCE**

### *Abstract*

*Excellence achieved by researchers in their work can only have a universal, that is a global dimension. Science and research activity do not acknowledge political boundaries or geographical obstacles with their researchers which could limit excellence to a national or even local level. In short, excellent results of research and development work can potentially be achieved anywhere in the world. However, it is important that the achievement of such a high set goal is morally and financially encouraged by corresponding institutions. The support of institutions must be provided for excellent researchers in a certain environment. If this support is not provided in a certain environment or is weak, the researchers do not achieve excellence in their creative work and move to places where such support is provided or continue their professional path in other fields, often in such where their work excellence becomes recognized and independently approved by other people.*

*We have analysed the life paths and achievements of 37 top Slovene researchers, male and female, who work at home or abroad and won recognition of the international scientific community in the second half of the 20th century. We were determining the conditions for the development of research work excellence and further on, also the role of institutions and their support of excellence.*

## Uvod

Odličnost v znanosti oz. znanstvena odličnost je ob koncu drugega tisočletja postala ob tehnološki inovativnosti predpogoj za gospodarsko konkurenčnost ter gospodarski in družbeni razvoj tako v takratni Evropski uniji, kakor v Sloveniji. Za Slovenijo je to postalo izjemnega pomena, saj se je kot država približevala Evropski uniji, prilagajala in končno v maju 2004 postala njena enakopravna članica. Lahko rečemo, da je znanstvena odličnost pridobila na pomenu med slovenskimi raziskovalkami in raziskovalci ter med znanstvenimi politiki ter vrhno državno administracijo prav zaradi priložnosti udeležbe pri čim ustrežnejšem deležu sredstev, ki jih raziskovalcem skupnosti namenja Evropska unija v okviru okvirnih programov. Znanstvena odličnost je postala potreben pogoj, ki ga je bilo potrebno izpolniti, če smo želeli oz. so želeli raziskovalci ne le participirati v evropskih projektih in programih, temveč tudi prevzeti usmerjevalno in usklajevalno vlogo. Do tega v lepem številu primerov sicer ni prišlo, saj znanstvena odličnost slovenskih raziskovalcev v večini primerov ni bila dokazana oz. še pogosteje priznana in dovolj »vidna«. Znanstvena odličnost je namreč potrditev dosežene kvalitete opravljenega raziskovalnega dela ter najmočnejši dejavnik internacionalizacije oz. evropeizacije slovenske znanosti, njene komplementarnosti in integracije.

Izjemno pomemben predpogoj znanstvene odličnosti je kvalitetno in učinkovito izvajanje izobraževalnih procesov, zlasti na univerzah, pa tudi na nižjih nivojih izobraževanja.

Pri tem nikakor ni mogoče spregledati strateško dobro orientiranega programa »Mladi raziskovalci«. Programa, ki sistematično usmerja izobraževanje, usposabljanje in izpopolnjevanje nove generacije slovenskih raziskovalcev, tako od leta 1985, ko je bil aktiviran, še vedno usmerja k rasti kvalitete raziskovalcev ter s tem k odličnosti raziskovalnega delovanja. Povečuje število mladih novih poklicnih raziskovalcev, ki že v času doktorskih del preživijo nekaj mesecev v raziskovalnih središčih, ki so na evropskem oz. celo na globalnem nivoju priznani kot odlične raziskovalne organizacije. Uspešni primeri posameznih doktorandov in mladih doktorjev znanosti, ki so

odšli na znanstvena izpopolnjevanja med 60. in 80. leti 20. stoletja, so šele z aktiviranjem programa »Mladi raziskovalci« dobili ustrezno orientirano in sistematično podporno nadgradnjo. Do te je prišlo zaradi zelo odločnih prizadevanj že tedaj odličnih posameznikov, raziskovalnih skupin in organizacij. Čeprav ta prizadevanja v celoti niso ciljale le na doseganje odličnosti, ampak so bila motivirana tudi zaradi drugih razlogov (parcialnih in delno netransparentnih), so odigrala in posledično igrajo tudi danes pomembno obliko »mehkega pritiska« zlasti na izvršno, delno tudi na zakonodajno vejo oblasti. Skratka, niso bili le politični in gospodarski pritiski na raziskovalce tisti, ki so povečali dovzetnost slovenskih raziskovalcev za višjo kvaliteto opravljanja raziskav. Večje »breme« so si naložili tudi raziskovalci sami, saj jim je bilo med prvimi v državi jasno, kako se odzvati na predvidene izzive bližnje prihodnosti. Motiv pridobitve denarnih sredstev iz okvirnih programov Evropske unije je bil pri tem izredno močan dejavnik rasti v kvaliteti. Raziskovalci so se namreč že pred desetletji (enako velja tudi danes) dobro zavedali pomena višjih oz. dovoljšnjih sredstev za izvajanje raziskav. Ker ustrezne podpore ni zagotovil državni proračun, je bilo potrebno iskati sredstva pri drugih virih, tudi (oz. predvsem) nadnacionalnih. Tako so bila tudi s strani slovenskih raziskovalcev sprejeta načela Evropske unije, npr. glede znanstvene odličnosti in usmeritve, da se iz skupnih evropskih skladov financirajo le najboljši med najboljšimi evropskimi predlogi projektov oz. izbrani raziskovalni projekti. Seveda vsa načela s strani Evropske unije zlasti pred desetletjem niso bila medsebojno vedno kompatibilna- lep primer je kooperativnost nasproti odličnosti.

### ***1. Odnosi med družbo, znanjem in odličnostjo v znanosti***

Univerze so bile stoletja razumljene med ljudmi kot okolja, v katerih s pomočjo znanstvenega delovanja nastaja novo znanje ter poteka humanistično prosvetljevanje. Univerze so bile desetletja praktično edino okolje za vzgojo sposobnih in marljivih ter odličnih raziskovalcev. Zaradi relativno majhnega števila učnega osebja po oddelkih fakultet tudi skupno število na univerzah delujočih raziskovalcev ni bilo veliko. Med njimi pa so pogosto bili odlični raziskovalci. To je veljalo vsaj nekaj desetletij od ustanovitve tudi za edino slovensko

univerzo, Univerzo v Ljubljani.

Z ustanavljanjem samostojnih nacionalno pomembnih raziskovalnih inštitutov po 2. svetovni vojni, se je tudi na Slovenskem postopno povečalo število okolij, ki so omogočala razvoj raziskovalcev v odlične raziskovalce. Še več možnosti, vsaj potencialno, je prinesla ustanovitev univerze v Mariboru, Novi Gorici in Kopru. Odlični raziskovalci pa so delovali tudi v nekaterih razvojno-raziskovalnih enotah oz. inštitutih v okviru podjetij, zlasti industrijskih.

Zaradi pogostega istočasnega delovanja slovenskih univerzitetnih učiteljev na raziskovalnih inštitutih, se je raziskovalna dejavnost v okviru kateder in fakultet pogosto »preselila« na raziskovalni inštitut ter s tem osiromašila delovanje slovenskih univerz po modelu znanja. Univerze so bile s tem osiromašene tudi možnosti prevladujočega vpliva na oblikovanje odličnih raziskovalcev.

Družbene spremembe v zadnjih desetletjih v Evropi in tudi v Sloveniji so spodbudile univerze in raziskovalne inštitute k iskanju ustreznih odgovorov o njihovem mestu in vlogi v sodobni družbi. Spremembe, ki so jih povzročila sprejetja različnih strateških ciljev in strategij družb prihodnosti (kot so učeča se družba, informacijska družba, post-industrijska družba, inovativna družba, družba znanja) so zahtevala od univerz in raziskovalnih inštitutov zlasti prilagajanje. Seveda do sprememb ni prišlo hitro, saj so se organizacije spremembam upirale. Za željami po nevtralnosti, nenadzorovanosti in nedotakljivosti pedagoškega in raziskovalnega procesa so pogosto skrivale težnje po ohranjanju pasivnosti in modela »ex katedra«. Z naraščanjem gospodarskih in političnih pritiskov pa so le popustile. Začele so iskati odgovore na družbene spremembe, ki so poudarjale pomen kritičnih, ustvarjalnih in razgledanih državljanov. Vendar je do večjih sprememb prihajalo relativno počasi.

Odnos med družbo in znanjem namreč ni nekaj statičnega, temveč se spreminja. Na odnos vplivajo zlasti politične in gospodarske silnice, ki so se odločale za promocijo različno imenovanih družb prihodnosti in to relativno pogosto zlasti v 90. letih 20. stoletja ter v začetku 21. stoletja.

Pod vplivom gospodarskih in političnih pritiskov ter medijev so državljanji vedno bolj razumeli znanje kot produkt in ne le proces.

Znanje je postajalo razumljeno vedno bolj kot blago, ki ga pridobi tisti, ki ga naroči – torej tisti, ki ga potrebuje. Z uveljavljanjem teh predstav so univerze izgubljale svoje ekskluzivno mesto, kjer se predvsem odvija intelektualni in osebnostni razvoj ter poteka intelektualna izmenjava. V ospredje je namreč začelo vstopati enodimenzionalno razmišljanje in akcija, ki sta poudarjala pomen računalniškega znanja in kulture, vse manj pa kritičnega mišljenja, govorjenja in pisanja.

Model znanja in tipa univerze, ki promovira tesno prepletenost študija in raziskovalnega delovanja seveda ni bil ustrezen za uresničevanje strateških ciljev učne družbe. Mnogo bolj je bil »pisan na kožo« na znanju temelječi družbi. Model znanja je namreč predpostavil znanstvene pristope in željo po raziskovalnem delovanju. Družba je dalje zahtevala od izobražencev prožnost v mišljenju, dobro razvite komunikacijske spretnosti in sposobnosti, kako znanje uporabiti in rabiti, ne za znanje samo. Ob vsem tem se je postavljalo jasno vprašanje – ali je mogoče razvoj različnih oblik znanja in izkušenj uskladiti s tendencami po operativnem znanju?

Razmere za raziskovalno delovanje so se v zadnjih desetletjih zelo spremenile. Nekdanja avtonomija univerz je odsevala tudi v avtonomiji znanosti. Večina delujočih raziskovalcev je bila pred desetletji nastanjena na univerzah in prav univerze so bile odgovorne za razvoj znanosti.

Skozi več desetletij je v različnih nacionalnih okvirih dozorevalo več spoznanj v zvezi s proizvodnjo znanja, in sicer:

- da visoko kompetentno znanje ne nastaja le na univerzah, temveč tudi v okviru drugih raziskovalnih organizacij;
- da je smiselno in celo potrebno, da raziskovalci z univerz sodelujejo z raziskovalci iz raziskovalnih inštitutov ter razvojno-raziskovalnih oddelkov v okviru podjetij, zlasti industrijskih;
- da se število povezav krepi (povečuje) v skladu z nastajanjem problemov, ki jih je potrebno reševati z raziskovalnimi prijemi;
- da je rast proizvodnje znanja heterogena in da zaradi tega prihaja do novih vrst povezav med raziskovalci.

## 2. Odličnost v znanosti. Odlični raziskovalci

Pojem »odličnost v znanosti« je večdimenzionalen in ga zato ni mogoče prepričljivo izraziti z enostavnim številčnim pokazateljem. Odvisen je namreč od sposobnosti posameznega raziskovalca in (ali) raziskovalnih skupin. Istočasno pa se moramo zavedati trajnega prilagajanja raziskovalca okolju, v katerem deluje, dalje pa tudi vpliva intelektualnega in institucionalnega okolja na posameznika.

Odličnost v znanosti dosegajo raziskovalci, ki trajno:

- sledijo razvoju svoje stroke in skladno s tem načrtujejo in izvajajo raziskave;
- objavljajo izsledke svojih raziskav v znanstveni literaturi z visokim faktorjem vpliva;
- sodelujejo z drugimi uveljavljenimi oz. odličnimi raziskovalci;
- vključujejo mlade ljudi, zlasti študente in mlade doktorje znanosti v svoje raziskave.

Raziskovalci, ki upravičeno nosijo oznako »odlični raziskovalci«, si morajo po svojih najboljših močeh prizadevati, da bo v okviru raziskovalnih organizacij (raziskovalnih inštitutov, univerz, razvojno-raziskovalnih enot v okviru podjetij) delovalo vedno več sposobnih in marljivih raziskovalcev. Njihov vpliv mora slednjič pripeljati do kritične mase odličnih raziskovalcev.

V znanosti na Slovenskem se mora uveljaviti tekmovanje s konkurenčnimi oddelki v državi ter v mednarodnem (globalnem) prostoru v izdelavi vrhunskih raziskav.

Glavna merila za uvrščanje raziskovalke ali raziskovalca med odlične raziskovalce morajo biti:

- njegova/njena inteligentnost;
- inovativnost;
- zmožnost za vrhunske raziskovalne dosežke;
- prožnost ter s tem sposobnost in zmožnost tekmovanja z drugimi, prav tako visoko sposobnimi raziskovalci.

Odlični raziskovalci imajo v primerjavi z zgolj marljivimi, a intelektualno povprečnimi raziskovalci, nabor osebnih izjemnih lastnosti, ki jim omogočajo, da so rezultati njihovih raziskav označeni z oceno »odlično«. Seveda si ocen ne postavljajo sami, ampak njihovi zanamci,

ki nadaljujejo z raziskovalnim delom na sličnih področjih oz. uporabljajo rezultate in ugotovitve »označenih« odličnih raziskovalcev na novih (drugih) področjih raziskav.

Odličnost raziskovalcev lahko predvsem opišemo, določimo vrednost in pomen njihovih že izvedenih raziskav. Načrtovanih raziskav v naprej ne opredelimo, da bodo odlične. Lahko le predvidevamo, da bomo zaradi angažiranja odličnih raziskovalcev dobili izjemne, zelo kvalitetne rezultate.

Odlični raziskovalci se odlikujejo predvsem v obsežnem znanju, ki ga znajo uporabiti pri reševanju večjega števila raziskovalnih problemov. Izjemno tudi razvijejo veščine in spretnosti, tako pri uporabi raziskovalne metode, kakor tudi tehnik. So »mojstri« pri uporabi raziskovalne opreme, kombinaciji uporabe rezultatov, ki jih nudijo različni instrumenti detekcije in analiziranja, pri iskanju »širine« dejanske oz. potencialne uporabe ugotovitev raziskav.

Odlični raziskovalci med drugim pogosto »prakticirajo« naslednja načela:

- 1) »Danes zmorem več kot včeraj, jutri bom zmogel več kot danes« (samopreseganje)
- 2) »Nisem le radoveden/-a, ampak vedoželjen/-a« (rast v vednosti)
- 3) »Iskanja in osvajanja novega znanja se lotevam strastno« (predanost delu)
- 4) »Zavedam se pomena akademske svobode raziskovalnega ustvarjanja in relevantnosti mojih raziskav« (osredotočanje na uporabnike raziskav).
- 5) »Prizadevam si za uporabnost rezultatov mojih raziskav« (osredotočanje na uporabnike raziskav)
- 6) »Raziskovalne probleme želim rešiti tako, da bodo z njimi zadovoljni tudi uporabniki« (stanovitnost namena)
- 7) »Zavedam se odgovornosti zaradi raziskav, ki sem jih prevzel v izvedbo« (odgovornost)
- 8) »Sodelovanje izjemnih raziskovalcev v mojih raziskavah je velika prednost in vpliva na njihovo konkurenčnost« (uporabnost partnerstvo)
- 9) »Rad/-a vključujem mlade ljudi v svoje raziskave, saj želim, da se preizkusijo v sposobnostih in zmožnostih za kasnejše



poklicno raziskovalno delovanje« (mentorsko vodenje mlajših oz. mladih)

- 10) »Moje raziskave so vsebinsko vedno vključene v kontekst reševanja t.i. planetarnih (globalnih) nujnosti« (globalna dimenzija raziskovalnega)

Odličnost raziskovalca je potencialno zagotovilo usposobljenosti raziskovalca, da bo zadovoljil pričakovanja naročnika raziskave. Naročnik bo manj tvegati, če bo naročil raziskavo pri odličnem posamezniku, skupini ali organizaciji. Lahko (naročnik) tudi pričakuje, da bodo rezultati pridobljeni v dogovorjenem času ter na način, kot je bilo opredeljeno v naprej. Odličnost posameznika tako postaja del pričakovanih lastnosti delojemalca s strani delodajalca. Naročniki raziskav posredno ali neposredno z naročanjem raziskav spodbujajo doseganje odličnosti v znanosti: odlične raziskovalce – posameznike, raziskovalne skupine in organizacije. Naročniki običajno zahtevajo konkretne rezultate, kar v vsakem primeru zmanjšuje možnosti za rutinske raziskave. Te so pogosta »skušnjava« pretežnega dela članov znanstvene skupnosti. Tako je prav od ocen uporabne vrednosti naročenih raziskav s strani naročnikov odvisno koliko rutinskih raziskav dopušča konkretno uporabniško okolje.

Naročniki raziskav imajo v danem okolju večjo ali manjšo možnost, da izbirajo izvajalce, da izbirajo med več konkurenčnimi posamezniki ali raziskovalnimi skupinami. Če je tekmovalnost značilnost tistega okolja, obstaja večja verjetnost, da do poskusa rutinske raziskave ne bo prišlo in da bodo zato zagotovljeni boljši rezultati, tudi od v naprej predvidenih.

### **3. Odličnost v organizaciji znanja**

Odličnost, ki jo pri svojem delu dosega raziskovalec kot posameznik, ima potencialni vpliv na odličnost organizacij. Vendar pa mora biti dosežena kritična masa posameznikov, da celotna organizacija prehaja v odlično organizacijo. Odlične organizacije, tako v obliki raziskovalnih inštitutov, razvojno-raziskovalnih oddelkov v podjetjih kakor univerz, pa so nujne, če želimo imeti stabilno stanje (steady state) v znanosti. Velja pa tudi obratno: stabilno stanje na področju

raziskav oz. znanosti ima izjemen vpliv na odličnost organizacij in posameznikov. Pri tem se je potrebno tudi zavedati, da stabilno stanje v znanosti, tako glede organiziranja, kakor financiranja, spodbuja nove in nove zahteve in jih postavlja tako pred posameznike, kakor pred organizacije. Te zahteve so tako gospodarske, kakor politične narave – večja uporabnost rezultatov znanstveno-raziskovalnega dela za gospodarstvo in celotno družbo, več znanstvene odličnosti itd. »Naravna« posledica tega pa je tekmovalnost, tako med posamezniki, kakor raziskovalnimi skupinami in organizacijami; tako na nacionalnem, kakor tudi globalnem nivoju. pričakuje se, da bodo raziskave omogočile več boljših rezultatov, njihovo večjo uporabnost in globalno pokritje določenega povpraševanja po novih boljših, univerzalnejših proizvodih in storitvah. Ob tem pa ne smemo pozabiti, temveč jo »duši« oz. usmerja drugam, kot je želeno.

Odličnost raziskovalnih organizacij je odvisna od znanja, veščin in spretnosti posameznikov, če v okviru organizacije ni kritične mase odličnih raziskovalcev, ne moremo organizacije označiti, da je odlična. Pri tem pa ne smemo pozabiti, da neka organizacija ni odlična od dneva otvoritve. Ne pomagajo ne veliki kupi denarja, ne prestižna imenovanja, veliki prostori in sodobna oprema. Raziskovalna organizacija doseže odličnost in upravičenost, da nosi oznako »odlična raziskovalna organizacija« šele v daljšem časovnem obdobju. Zato je potrebna tako ambicioznost, kakor vztrajnost, seveda pa tudi dolgoročna »preskrbljenost« z denarjem in ljudmi, ki zagotavljajo rezultate raziskav, ki so »najboljši med najboljšimi«.

K širjenju gibanja doseganja in utrjevanja odličnosti v znanosti bistveno pripomorejo odlične raziskovalne organizacije, mnogo manj so pri tem odločilni posamezni, sicer odlični raziskovalci.

#### ***4. Institucionalna podpora za rast v odličnosti***

Odlični raziskovalci lahko uspešno delujejo le v okolju, ki jim nudi institucionalno podporo. Pri tem je razumljivo, da raziskovalna skupina ali inštitut, ki ne nosi krovne oznake »odlična« ne prispeva k rasti odličnosti. Neodprto okolje za odličnost že doseženo odličnost posameznika, ki pride od zunaj v to okolje, zatre oz. prisili k predčasnemu odhodu iz tega okolja. Institucije, ki želijo imeti oznako

»odlična organizacija« morajo predhodno izvesti kadrovske prenovi. Postati morajo prepoznavne po ustvarjanju pogojev za trajno delovanje odličnih posameznikov in skupin. Iz tega pa tudi lahko sklepamo, da organizacija potrebuje marljive in sposobne raziskovalce, najboljše med najboljšimi, ki so v danem prostoru in času na razpolago oz. jih je mogoče zagotoviti z razpoložljivimi denarnimi sredstvi ter pogoji za vrhunsko raziskovalno delovanje. Izbira »najboljših med najboljšimi« oz. uporaba načela »le najboljši so dovolj dobri, da raziskujejo pri nas« mora biti trajna, ne zgolj ob izvedeni prenovi, ki jo je naročilo uporabniško oz. politično okolje. Skratka, raziskovalna organizacija (univerza, inštitut, razvojno-raziskovalna enota v okviru podjetja) si mora prizadevati uveljavljati procese, ki trajno ocenjujejo kvaliteto doseženih rezultatov, njihovo uporabnost in zmožnost zagotovitve konkurenčnosti ter ukrepe, da se bo odličnost institucije vedno znova dokazovala in potrjevala.

Odličnost v lokalnem, nacionalnem in nadnacionalnem okolju pa promovirajo ter pospešujejo tudi specialne organizacije, ki s svojimi ukrepi in vplivi zlasti na finančnem (proračunskem), pravnem oz. davčnem področju ustvarjajo pogoje za uveljavljanje odličnosti kot sistemske vrednote.

Do odličnosti v znanosti lahko pride v večjem obsegu le v okoljih, ki so znanosti in njeni vlogi pri razvoju nacionalne in nadnacionalne družbe (npr. Evropske unije) naklonjena. Odličnost v znanosti mora postati slovenska in evropska sistemska vrednota. Zato je potrebno postoriti mnogo več kot zgolj zgraditi določeno število novih laboratorijev ali zgolj kupiti najboljšo raziskovalno opremo, nato pa pozabiti na obvezo, ki posledično omogoča razvoj in uveljavljanje odličnosti v znanosti.

## ***5. Analiza življenjskih poti 37 vrhunskih slovenskih raziskovalk in raziskovalcev***

Odličnost v znanosti je v visoki soodvisnosti od kvalitete izobraževalnih procesov na vseh nivojih ter institucionalnih podpor, ki so jih lahko deležni oblikovani kompetentni raziskovalci.

Vzgoja visokousposobljenih kadrov za potrebe raziskovalne dejavnosti je pri tem izrednega pomena. Potrebna je jasna slika oz. jasno

izdelana strategija kako do odličnih raziskovalcev, kako jih narediti za glavne akterje preusmerjanja znanstvenega raziskovanja od raziskovanja zaradi samega znanstvenega raziskovanja k znanstvenemu raziskovanju, ki bo v skladu s širšimi družbenogospodarskimi strateškimi cilji nacije. V mislih imamo zlasti doseganje višje družbene relevance znanstvenega raziskovanja.

Vlaganje v politiko, ki omogoča razvoj novih generacij raziskovalcev, je pri tem izjemnega pomena. Enako pomembno pa je tudi, da znotraj države obstajajo zlasti finančni mehanizmi, ki podpirajo prizadevanja marljivih raziskovalcev k višji kvaliteti, k samopreseganju, razvijanju in uveljavljanju v globalni znanstveni skupnosti.

**Vloga družine, zlasti staršev je pri tem izredno pomembna.** Ni sicer najbolj odločilna, tudi vpliv pri tem ni izrazit, je pa vloga izjemno pomembna, saj naj bi napredujoči raziskovalci, kljub relativno vsiljenemu tekmovanju z vsemi raziskovalci v stroki oz. v okviru sličnih raziskovalnih polj iz otroških let ohranili človeku prijazen odnos do drugih raziskovalcev. Bili naj bi tudi kolikor je to mogoče družabni in pripravljeni svetovati ljudem, zlasti mladim, ki vstopajo v svet znanosti in raziskovanja.

**Izredno pomembno vlogo imajo učitelji na vseh stopnjah izobraževanja.** Mlademu človeku naj bi omogočali razvoj potencialov v vseh smereh. Omogočili naj bi mu tudi priložnost spoznati svoje sposobnosti, veščine in zmožnosti za raziskovalno delovanje in doseganje odličnosti.

**Dolgo smo se na Slovenskem v različnih javnostih premalo zavedali vpliva prvih znanstvenih usposabljanj in izpopolnjevanj na kasnejši razvoj kakovosti (do odličnosti).** Šele z vpeljavo programa »Mladi raziskovalci« pred nekaj več kot 20 leti so nastale podlage za sistematičen pristop. Ta pa seveda potrebuje že nekaj časa nastavke s specifično usmeritvijo institucionalne podpore.

Analizirali smo življenjske poti 37 odličnih slovenskih raziskovalk ter raziskovalcev in sicer: Aleksandre Kornhauser, Tamare Lah-Turenšek, Zore Janžekovič, Berte Jereb, Zinke Zorko, Roberta Blinca, Bogdana Povha, Lojzeta Arka, Dušana Petrača, Dušana Hadžija, Mihe Tišlerja, Borisa Žemve, Ljuba Goliča, Venčeslava Kaučiča, Vladimirja Kosa, Jožeta Krašovca, Zvonka Fazarinca, Franceta Rodeta, Antona

Mavretiča, Dušana Povha, Karla Jezernika, Karla Kuzmana, Alojza Kralja, Jožeta Velikonje, Matije Horvata, Boštjana Žekša, Vita Turka, Franca Gubenška, Radovana Komela, Alojza Šerclja, Maria Pleničarja, Jožeta Mačka, Ivana Krefta, Petra Fajfarja, Rada L. Lenčka, Franceta Bernika in Kajetana Gantarja.

### ***Vplivi staršev in učiteljev ter znanstvenih izpopolnjevanj v tujini na razvoj kasnejše odličnosti.***

#### **A. Vpliv staršev na zgodnji interes kasnejših odličnih slovenskih raziskovalk in raziskovalcev za svet znanosti in raziskovanja v večini analiziranih primerov ni bil izrazit.**

K zgodnjemu zanimanju za naravo in svet ter za odprtost do drugih ljudi so jih pogosteje spodbujali starši, zlasti očetje s svojim poklicem – v primeru D. Hadžija in D. Petrača. Opazovanje očeta pri opravljanju poklica je tako že v otroštvu vzbudilo pri naših preiskovancih zanimanje za očetovo delo, želje po posnemanju pa so se odražale v prvih zbirkah predmetov in v prvih samostojnih opazovanjih v naravi. Že takrat so se jim pojavila pomembna vprašanja. V primeru R. Blinca je iskanje zadovoljivega odgovora za pojav iz narave celo vplival na izbiro smeri študija. Tudi v primeru nekaterih odličnih slovenskih medicinskih strokovnjakov (Z. Janžekovič, M. Horvat) je dogodek – določena bolezen v otroštvu ter opazovanje zdravljenja ali pomena operacijskega posega, odločilno vplivalo, da so izbrali zdravniški poklic. Po drugi strani pa se je pretežni del naših preiskovancev pred začetkom študija na univerzi odločal med medicino in drugimi strokovnimi področji.

V nekaterih primerih (M. Tišler, R. Blinc, M. Horvat) je bil izpostavljen neposreden ali posreden vpliv bližnjih sorodnikov – zlasti stricov ali tet oz. bratov (D. Hadži, D. Petrač).

#### **B. Večji vpliv so imele poljudnoznanstvene, strokovne in tudi leposlovne knjige ter revije, zlasti s področja tehnike (D. Hadži, R. Blinc, V. Kos, J. Maček, A. Kralj, M. Horvat). Zanimiv je primer J. Mačka, ki si je večje število zvezkov enega izmed znanih tujih leksikonov prislužil z opravljenim delom. J. Maček je**

prepričan, da je imela ta njegova mala knjižnica velik vpliv na razvoj njegovega življenjskega raziskovalnega poslanstva.

**C. Večjega vpliva pa niso imele le posamezne knjige ali revije, temveč tudi prost vstop v domačo knjižnico. Dalje pa tudi zgodnje učenje različnih živih, pa tudi mrtvih jezikov** (D. Hadži, V. Kos, R. Blinc).

**D. Vpliv osnovnošolskih učiteljev na kasnejšo znanstveno kariero ni bil izrazit.** To velja zlasti za starejše preiskovance. Med mlajšimi pa smo ugotovili tudi odločilno vlogo učiteljev (D. Povh, B. Žemva). Učiteljev lik, način poučevanja in odnos do učencev je namreč imel določen vpliv na izbiro področja kasnejšega poklicnega poslanstva (V. Kaučič).

**E. Večji in izrazitejši je bil vpliv nekaterih »karizmatičnih« srednješolskih profesorjev.** Od njih so naši preiskovanci pridobili na širini duhovnega obzorja, postali radovednejši in celo vedoželni, strpnejši do drugih ljudi (R. Komel, F. Bernik). Na nekatere preiskovance pa tudi srednja šola ni imela večjega vpliva. Po drugi strani pa so k razvoju zanimanja za določeno področje znanosti, seveda še v širšem okviru, prispevale v puberteti razvite ali v ospredje postavljene želje po nudenju pomoči potrebnim ljudem (D. Hadži) ali navduševanje nad delovanjem na področjih, ki so bila pomembna za prihodnost človeštva (Z. Fazarinc).

Za kasnejše odlične naravoslovce je bilo pomembno, da so bili že v srednji šoli pri naravoslovnih predmetih deležni živahnih razlag »karizmatičnih« profesorjev. To velja zlasti za D. Hadžija, M. Tišlerja, B. Žemvo in V. Kaučiča. Nekateri (A. Kornhauser, M. Tišler) so celo sodelovali v vlogi demonstratorjev ali asistentov, nekateri (A. Kornhauser, M. Tišler) so si celo omislili domač laboratorij.

**F. Univerzitetni profesorji naših preiskovancev so imeli na kasnejše odlične raziskovalke in raziskovalce velik vpliv.** Naši preiskovanci so cenili zlasti njihovo znanje in dosežke, ki so jih dosegli pri raziskovalnem delu, pa tudi zaradi navad, da so bili zmožni učenjaško, odmaknjeno in nepristransko presojati različne zadeve in situacije. Preiskovalci so se spominjali zlasti matematika Josipa Plemlja (Z. Fazarinc, F. Rode), fizikov Anto-

na Peterlina, Ivana Kuščerja, Antona Molka (R. Blinc, D. Hadži, B. Žekš), elektrotehnika Mirjana Grudna (Z. Fazarinc, F. Rode), kemikov Marije Perpar (A. Kornhauser, M. Tišler, L. Golič), Sava Lapajne (V. Turk, F. Gubenšek), Draga Lebeza (V. Turk, F. Gubenšek), Maksa Samca (D. Hadži), elektrotehnikov Milana Vidmarja (D. Povh) in Aleša Strojnika (A. Kralj).

Izmed profesorjev na humanističnih in družboslovnih smereh so se spominjali zlasti Rjka Nahtigala, Frana Ramovša, Antona Ocvirka, Antona Sovreta, Franceta Kidriča, Milka Kosa, Tineta Logarja (R. Lenček, J. Velikonja, F. Bernik, K. Gantar, Z. Zorko).

**G. Univerzitetni profesorji – mentorji odličnih slovenskih raziskovalk in raziskovalcev** – so bili tudi sami odlični raziskovalci. Oblikovali so se ob svojih mentorjih, ki so pridobili doktorat znanosti pogosto na dunajski (graški) univerzi, ali pa so celo sami doktorirali izven svoje domovine, tako npr. Anton Peterlin je doktoriral na Humboldtovi univerzi v Berlinu, Maks Samec na dunajski univerzi, Milan Vidmar prav tako na dunajski univerzi itd.

Zavedno in tudi nezavedno so se preiskovanci kot doktorandi oz. mladi doktorji znanosti ob sodelovanju z odličnimi mentorji navzeli njihove življenjske filozofije, sloga in navad.

Primer 1:

**Slovenski kemik in meteorolog Maks Samec  
(1881-1964),  
utemeljitelj raziskovalnega dela v kemiji na Slovenskem**

Okoli leta 1900 je prišel na Dunaj. Tu je študiral naravoslovje. Že v času prvega semestra se je odločil za kemijo. Glavna učitelja, ki sta oblikovala Samčev profil raziskovalca, sta bila v mednarodni znanstveni skupnosti znana in priznana prof. Lieben in prof. Wiesner.

Dr. Maks Samec je l. 1919 postal prvi profesor kemije na novoustanovljeni ljubljanski univerzi. To vlogo je opravljal do l. 1946, ko je postal vodja Kemijskega inštituta v Ljubljani (do l. 1959).

V središču raziskovalnega interesa prof. Samca so bili ogljikovi hidrati (škrob, celuloza) in koksanje premoga.

Najpomembnejši znanstveni publikaciji:

- Koloidna kemija škroba (v nem.), 1927.
- Novo v koloidni kemiji škroba (v nem.), 1941.

Primer 2:

**Slovenska kemičarka Marija Perpar  
(1904-1990)**

pionirka-strokovnjakinja za organsko kemijo,  
organizirala študij in eksperimentalno delo

Doktorat znanosti si je pridobila na ljubljanski univerzi l. 1929. Najprej je poučevala na gimnazijah, l. 1946 pa je delovala kot docentka na Tehniški fakulteti l. 1952 je bila izvoljena v naziv izredne profesorice ter nato redne profesorice za organsko kemijo in analizo (do l. 1974).

Najprej je raziskovala v skupini prof. Maksa Samca, nato na področjih svojega interesa.

Rada je pomagala pridnim študentom, bila pa je zelo natančna in zahtevna. Za lene študente ni imela posluha, sicer pa ni delala razlik med njimi.

Skrbela je tudi za podmladek v kemijski znanosti. Spodbujala je pridne študente, jih priporočala za izpopolnjevanje v tujini ter jim pomagala pri iskanju zaposlitve.

Bila je ena redkih žensk, ki so pri nas doktorirale pred drugo svetovno vojno na ljubljanski univerzi. Vse življenje je posvetila znanosti in vzgoji strokovnjakov na njenem znanstvenem področju.

Najpomembnejše publikacije:

- več učbenikov organske kemije, 1948-1950;
- Slovenska kemijska nomenklatura (soavtorica), 1966.

Primer 3:

**Slovenski fizik Anton Peterlin (1908-1993),  
pionir raziskav velemolekul in fizike polimerov**

Že 9-10 leten je pri gimnazijskem profesorju spoznaval naravoslovje. Strokovne knjige je začel brati v srednji šoli. Ni imel dvoma o tem,



kaj bo študiral: vsekakor nekaj, kar bo imelo zvezo z matematiko in fiziko. Na matematiko je gledal kot na sredstvo za študij fizike. Čeprav v njegovi mladosti na ljubljanski univerzi niso še bila organizirana predavanja iz fizike, je obiskoval vsa predavanja, kjer je lahko kaj slišal o fiziki. Pri prvem raziskovalnem delu z rentgenskimi žarki je spoznal, da je delo brezupno in da ne vodi nikamor. Zato je sam napisal razpravo na izbrano temo in odšel l. 1937 v Berlin, kjer je na Humboldtovi univerzi tudi doktoriral.

V letih 1949-1959 je vodil kot prvi direktor Institut Jožef Stefan. Nato je odšel v Nemčijo in ZDA.

Najpomembnejše delo:

- Dvojni lom (v nem.), 1943, soavtorstvo z njegovim mentorjem pri doktorski tezi

Po njegovem prepričanju je **radovednost glavno gonilo napredka in tudi znanosti. Naravo raziskujemo, ker nas zanima kakršna je!**

Dalje pa tudi:

Potrebna sta strast po znanju in spoznavanju.

Do fizikalnih izsledkov pride človek po analogiji. Vsi fizikalni izsledki so utemeljitve post hoc. Vse se da izračunati (že kot otrok je prof. Peterlin) rad računal na pamet, iz glave). Človek, ki je fizikalno nadarjen, ve, še preden se začne konkretno ukvarjati z določenim področjem fizike – ali je rojen za teoretsko ali za eksperimentalno fiziko.

Primer 4:

**Slovenski elektrotehnik Milan Vidmar  
(1885-1962)**

»Oče« transformatorjev

Profesor za elektrotehniko na ljubljanski univerzi (1919-1957), v študijskem letu 1928/29 njen rektor, v obdobju 1942-5 predsednik Akademije znanosti in umetnosti (sedaj SAZU).

Nekaj pomembnejših misli. Je pisec šestih knjig s področij, kjer ni strokovno deloval.

**Ne zadostuje samo smisel za tisto, kar neposredno delamo, ampak moramo imeti smisel za vse, kar nas obdaja.**

Vidmarjeva knjiga Transformatorji (1921, 1956) je berljiva oz. teče kot reka glasov. Vali se enakomerno naprej, do cilja. Zato ni čudno, da je imel rad Wagnerjevo glasbo. Ta se namreč vali kot enakomerno deroča reka.

Sicer pa je bil njegov slog briljanten, jasen in slikovit. Rad je uporabljal asociacije in prisposode iz vsakdanjega življenja in najrazličnejših človekovih udejstvovanj.

**Vse je odvisno od človekove volje in načrta, po katerem deluje.**

Pomembne publikacije (poleg Transformatorjev):

- Gospodarska gradnja električnih strojev, 1918;
- Pretvarjanje in prenos energije, 1945.

Je pisec šestih knjig s področij, kjer ni strokovno deloval.

Primer 5:

**Slovenski klasični filolog in prevajalec  
Anton Sovre (1885-1963),  
prvovrstni latinist in grecist**

Do leta 1926 je bil gimnazijski profesor, l. 1946 je prevzel stolico za grški jezik; od leta 1949 je bil profesor za grški jezik in književnost na ljubljanski univerzi.

Že leta 1928 je sestavil latinsko berilo Lanx satura, l. 1939 pa napisal monografijo Stari Grki, še pred tem pa izdal Avguštinove izpovedi (1932) in Homerjevo Iliado (1942, v celoti l. 1950).

Za antiko se je ogrel po 1. svetovni vojni, ko je že doštudiral. Študiral je na Dunaju in v Gradcu. Redno je zahajal v knjižnice. Klasičnih jezikov se je učil z lahkoto. K študiju klasičnih jezikov ga je usmeril njegov gimnazijski profesor. Grščini se je posvetil, ker je bil njegov univerzitetni profesor čudovit predavatelj, latinist pa je bil dolgočasen.

Ob prevajanju Avguštinovih Izpovedi je začel Anton Sovre paziti na svoj jezik, ga čistiti. Zato je dosegel odličnost v prevajanju.

**Misel: Pravega prevajanja se ne moreš naučiti. To imaš ali tega nimaš.**

**H. Izjemen vpliv na razvoj odličnosti pri naših preiskovancih je imelo prvo znanstveno izpopolnjevanje v tujini.** Na to izpopolnjevanje jih je večina odšla pred ali po doktoratu znanosti. Ob ugodnih pogojih za raziskovalno delo (strokovna literatura, raziskovalna oprema, odlični mentorji) so relativno hitro pokazali svoj talent. Nekaterim med njimi je bilo predlagano, da ostanejo v okviru teh raziskovalnih institucij.

## **6. Sklepne ugotovitve**

90. leta 20. stoletja pomenijo na Slovenskem sistematičen začetek skrbi za odličnost v znanosti. Gledano z desetletnim časovnim zamikom, torej na začetku prvega desetletja 21. stoletja - lahko ugotovimo, da je bila ta skrb le delno uresničena. Tudi danes še ni mogoče zaznati večjega premika. Še zlasti poslovni in zasebni sektor ne absorbirata dovolj velikega števila visokousposobljenih in marljivih raziskovalcev. Obstoječe raziskovalne organizacije tudi niso izvedle obsežnejših »čiščenj« kadrov, ki so premalo sposobni za zahtevnejše raziskovalno delo ter nadomeščanje teh z visokosposobnim raziskovalnim kadrom, ki ga slovenski kadrovski trg že premore. Velika večina vodstvenega kadra v poslovnem in zasebnem sektorju še ne prepozna pomena odličnih raziskovalcev znotraj njihovih organizacij. Po drugi strani pa so med nezaposlenimi tudi ljudje z doktorati znanosti in že izvedenimi znanstvenimi izpopolnjevanji v prostoru izven Slovenije.

Prave nuje za sodelovanje med znanstveno skupnostjo, še zlasti »nevezano« in gospodarstvom oz. poslovnim in zasebnim sektorjem še ni, čeprav je večina že ozaveščena o nujnosti rasti konkurenčne sposobnosti raziskovalcev ter gospodarstva. Prave motivacije (še) ni! Tako raziskovalci, kakor gospodarstveniki oz. managerji še ne gradijo strategij za prodor na globalne trge povpraševanja in ponudb z novimi idejami. Trg idej na Slovenskem še ne obstaja. Tudi ni promotorjev tega trga in dovolj velikega števila naložbenikov v »industrijo idej«. Še večja in usodnejša so dogajanja glede prenosa invencij do inovacij ter novih proizvodov ali storitev.

Trg obstoječih odličnih raziskovalcev na Slovenskem mora dobiti jasno opredeljene parametre. Spodbujanje določenih profilov

odličnih raziskovalcev je nujno potrebno začeti izvajati sistematično. Zagotoviti bo potrebno tudi dovolj izdatne denarne podpore za nadaljnje delovanje odličnih raziskovalcev na Slovenskem.

### ***Uporabljena literatura***

1. Bartol, V. (1961). *Obiski pri slovenskih znanstvenikih*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
2. Bukovec, B. (2007). *Nova paradigma odličnosti*. – V: Bajc, Z. et al. (ured.). *Sožitje različnih poti odličnosti in iskanje skupnega imenovalca globalne (univerzalne) odličnosti*, 19. Mednarodni forum odličnosti in mojstrstva Otočec '2007, EFQM Konferenca zmagovalcev in SFPO Forum. Novo mesto: Društvo ekonomistov Dolenjske in Bele Krajine, str. 229-248.
3. Jelenc-Krašovec, S. (2003). *Univerza za učečo se družbo*. Ljubljana: Založba Sophia.
4. Kobal, E. (2003). *Strast po znanju in spoznavanju. Pogovori z velikimi slovenskimi znanstvenicami in znanstveniki*. 1. knjiga. Ljubljana: Ustanova Slovenska znanstvena fundacija.
5. Kobal, E. (2005). *From Central Planned Economy to Knowledge - Based Society*. – V: Kobal, E., in Radošević, S. (ured.). *Modernisation of Science Policy and Management Approaches in Central and South East Europe*. Amsterdam: IOS Press, str. 3-7.
6. Kobal, E. (2007). *Strast po znanju in spoznavanju. Pogovori z velikimi slovenskimi znanstvenicami in znanstveniki*. 2. knjiga. Ljubljana: Ustanova Slovenska znanstvena fundacija.
7. Kobal, E. (2007). *Pot slovenske družbe k odličnosti na področju znanosti in raziskav*. Neobjavljen referat, predstavljen na 19. mednarodnem forumu odličnosti in mojstrstva, Otočec, 24.-25. maj.
8. Mrkaić, M. (2007). *To so bile svete krave*. Ljubljana: Pasadena.
9. Sorčan, S. (ured.) (2002). *Raziskovalna dejavnost na Slovenskem v 90. letih dvajsetega stoletja*. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
10. Šelih, A. et al. (ured.) (2007). *Pozabljena polovica. Portreti žensk 19. in 20. stoletja na Slovenskem*. Ljubljana: Založba Tuma in Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
11. Wolpert, L. in Richards, A. (1997). *Passionate Minds. The Inner World of Scientists*. Oxford: Oxford University Press.
12. Ziman, J. (1994). *Prometheus bound. Science in a dynamic steady state*. Cambridge: Cambridge University Press.
13. Ziman, J. (2000). *Real Science. What it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.
14. Žekš, B. (2007). *Vzgoja in izobraževanje za odličnost*. – V: Bajc, Z. et al. (ured.). *Sožitje različnih poti odličnosti in iskanje skupnega imenovalca globalne (univerzalne) odličnosti*, 19. Mednarodni forum odličnosti in mojstrstva Otočec '2007, EFQM Konferenca zmagovalcev in SFPO Forum. Novo mesto: Društvo ekonomistov Dolenjske in Bele Krajine, str. 11-16.