

Profesor dr. Jože Duhovnik, dekan Fakultete za strojništvo

Ne ubijajte, negujte talente!

Iztok Lipovšek, foto: Miro Mjacen/Zaklop

Profesor dr. Jože Duhovnik, dekan Fakultete za strojništvo v Ljubljani, je s svojim kratkim in v odnosu do trenutnega izobraževalnega sistema pri nas mestoma polemičnim nastopom požel odobravanje več kot sto udeležencev prve strateške konference tehničnih industrij.

Besede človeka, ki je ves čas vpet med realnost v slovenski predelovalni industriji ter izobraževalne in raziskovalne ustanove tako doma kot po svetu, ki je objavil preko 120 znanstvenih in še nekaj več strokovnih prispevkov ter izvedel več kot 200 projektov v Sloveniji in po svetu ter soustanovil mednarodno šolo European Global Product Realization, so udeleženci konference sprejeli kot prave odgovore na vrsto izzivov, pred katerimi se je znašla svetovna in z njo slovenska predelovalna in kovinskopredelovalna industrija.

GG: Kovinskopredelovalni industriji se v prihodnje obetajo neki novi stroški – vlaganja v nove, energetsko manj potratne in okoljsko manj obremenjujoče tehnologije. Podjetjem, ki se temu ne bodo uspela prilagoditi, grozi prekinitev dejavnosti. Ali v teh novih naložbenih obremenitvah vidite nevarnost za predelovalno industrijo? Koliko slovenska industrija sledi svetovnim in evropskim trendom?

JD: To, kar danes predstavlja slovenska predelovalna industrija, je žilavost, ki jo je že dokazala. Če danes primerjate te tovarne z onimi izpred dvajsetih let, boste ugotovili, da se je v njih že toliko spremenilo, da delavci izpred dvajsetih let v njih ne bi znali več delati. Po nekkih podatkih je v proizvodnji v Sloveniji vključenih že okoli 1500 robotov. Govori se o vseh drugih neumnostih, samo o tem, koliko je ta industrija razvita, ne slišimo ničesar. Tako se sploh nič ne govori o tem, da naša podjetja sama izdelujejo razne manipulatorje in robotizirane linije. Vzemiva primer: Niko Železniki (300 zaposlenih) naredi 125 milijonov mehanizmov za fascikle letno. Proizvodnjo je povsem avtomatiziral, pri čemer so vse elemente razvili sami v podjetju. Imajo enajst linij. Na eni liniji naredijo 11 milijonov mehanizmov na leto. Tudi če se zmanjša poraba teh mehanizmov – pa se ne bo, ker je papirja vedno več –, oni preprosto eno linijo izklopajo. Če se povpraševanje poveča, na dveh, treh ... linijah delajo še v tretji izmeni. Pa vendar nihče ne ve, da gre iz Železnikov 125 milijonov

mehanizmov, kar je 35-odstotni evropski in 20-odstotni svetovni tržni delež! To so takšne številke, da bi morali ljudje iz spoštovanja tem zaposlenim dati neko priznanje. Pa je takšnih podjetij pri nas še cel kup. Danes ne poznam podjetja v Sloveniji, ki ne bi investiralo in samo izdelovalo raznih manipulatorjev in robotiziranih linij. Kaj to pomeni? Z osvojitvijo proizvodnje in sposobnostjo izdelovanja tako velikih serij se velika večina proizvajalcev odloča za razvoj novih proizvodov skupaj s partnerji. Tako je v avtomobilski industriji velik sklop podjetij, ki postajajo razvojni dobavitelji. Razvojni dobavitelj skupaj z naročnikom razvija sklop avtomobila, ki bo prišel na trg leta 2009 oziroma 2010. Dosedanji proizvajalci komponent postajajo razvojni dobavitelji posameznih modulov in tako dolgoročno ustvarjajo pozicijo podjetja na trgu. Poznamo skupino podjetij, ki se ne usmerjajo samo v eno področje, ampak delajo na različnih področjih. Če povpraševanje na kakšnem zaniha – sedaj se pričakuje velik nihaj na naložbenem področju –, bodo podjetja, ki imajo pahljačo izdelkov, kljub temu preživela. O sposobnosti slovenske industrije sploh ne dvomim, prepričan sem, da bo vedno našla rešitve. Podjetja vstopajo v razvojni cikel priprave izdelka že na samem začetku snovanja in ga potem izdelujejo, sestavljajo in vgrajujejo. S tem bodo dosegla najnižjo lastno ceno, večjo dodano vrednost, kar jim bo omogočalo zanesljiv zagon za novo obdobje, ko bo treba uvesti nove tehnologije za večjo zaščito okolja. Ne smemo prezreti, da ima večina delujočih tovarn že relativno dobro pripravljeno zaščito okolja.

Ko govorimo o zaščiti okolja, pa morda le v premislek: vsak vidi umazano vodo, vsak vidi umazan zrak, vsak vidi umazano cesto, dejstvo pa je, da nihče ne vidi kemikalij, ki v veliki meri sploh niso okoljsko preverjane. Ko bomo poleg pregrevanja razumeli še nasičenost s hrupom, pa bomo šele lahko razmišljali o sonaravnem bivanju. Gre za to, da moramo realno oceniti, kaj je resnična onesnaženost okolja.

GG: Se pri nas dovolj zavedamo, da je predelovalna industrija temeljna industrija?

JD: Trdim, da nobena razvita država nima nerazvite predelovalne industrije in nerazvite industrije za investicijsko opremo. Vsaka država, ki ima ustrezen nivo znanja, lahko novo tehnologijo prelije preko izdelave v investicijsko opremo, ki jo nato trži v drugem prostoru. Slovenija je z BDP v takem položaju, da mora, če ima znanje iz določenih tehnoloških procesov, to znanje preliči v izdelavo opreme in jo tržiti na drugih tržiščih. Naj ponazorim: v Kliničnem centru opravljajo vrhunsko operacijo s tujo opremo. V tem primeru je to ponavljanje določenega znanja. Če pa bi raziskali in razvili neki povsem nov postopek operacije in bi na osnovi tega – če bi bil res nov – razvili tudi novo pripravo, potem je to znanje, ki bi ga razvili tu. Če pa se pri operaciji uporablja uvožena oprema, je to značilen primer prenosa znanja iz razvite države v naš prostor. Zakaj primer s klinike? Zaradi tega, ker je cena ene proteze na primer od 800 do 1.600 evrov. Jeklo kot vhodna surovina zanjo stane 12 do 15 evrov na kilogram. Vsa razlika je dodana vrednost, ki jo ustvari človek z vrhunskim znanjem. Še en primer: umetni kolk je načelno vrhunski drsni ležaj. Na osnovi tega primera lahko zaključimo: predelovalna industrija zagotavlja vse, kar človek potrebuje za življenje, omogoča pa tudi uspešno vzdrževanje zdravstveno-socialnega sistema. Brez razvite predelovalne industrije, zgolj z razvitimi trgovskimi storitvami ne bo šlo. Z znanjem prežeti izdelki industrije prinašajo večjo dodano vrednost, kot so trgovske marže.

GG: V predelovalni industriji – ne le v naših, ampak tudi v evropskih razmerah – primanjkuje delavcev ...

JD: Tehnološka raven in relativna prenasičenost zaposlenosti pred letom 1990 sta povzročili razkroj te industrije. Tega nismo doživeli samo v Sloveniji, to je doživela cela Evropa, tudi Nemčija. Oni so veliko »dno« dosegli med letoma



1994 in 1996, na naših fakultetah pa smo to dno dosegli s časovnim zamikom v letih 1998 in 1999.

GG: *Kako se je na to odzval nemški izobraževalni sistem in kako naš?*

JD: V Nemčiji so se odzvali hitro. Posamezne fakultete so preseljevali, jih zapirali ali združevali. To se je dogajalo na ravni države in – da ne bo pomote – s pomočjo politike, ki je razumela izzive časa. Kljub temu imajo težave v primerljivosti kakovosti tehničnih fakultet z ameriškimi, švicarskimi ... Danes jim manjka 25 do 30 tisoč strojnih in elektroinženirjev, elektronikov in informatikov. Ugotavljajo tudi, da imajo premalo ljudi z naravoslovnimi splošnimi znanji. Država, ki je to spoznala pravi čas – manjši sistemi pa so se na to dolžni odzivati še bolj –, je tudi ukrepala. Zato bi bilo v normalnih razmerah odzivanje majhnega sistema, kot je Slovenija, še lažje. Za »nedohranjenost« inženirskega kadra je na primer kriv tudi program na naših gimnazijah. Zakaj? V Nemčiji imajo na splošni gimnaziji tehnično vzgojo. Pri nas pa je »stroka« ugotovila, da potrebujemo univerzitetni študij na področju tehnike, na katerega se vpisujejo maturanti s splošno maturo, torej gimnazijci. Ti pa po »strokovno verificiranem« programu štiri leta nimajo nobene tehnične vzgoje ali predmeta, ki bi v gimnazijcu obudil in negoval inženirski talent.

GG: *Je Slovenija s spremembami izobraževalnega sistema sledila spremembam v industriji?*

JD: Če govorimo o študiju tehnike, o novi inženirski inteligenci, moramo vedeti, da se ta študij ne začne po gimnaziji, ampak že v vrtcu. Nato se nadaljuje v osnovni šoli. Na srednješolski ravni nobena naša gimnazija nima tehnične vzgoje. To pa pomeni, da z gimnazij s splošno maturo v univerzitetne programe na področju tehnike, in to ne le na strojni fakulteti, ne dobivamo dijaka, primerno pripravljenega za študij tehnike. Gimnazija mu ne nadgradi tistega znanja o tehniki, ki bi ga vsak moral dobiti na ravni splošne izobrazbe. Zato bi morali tudi na gimnazije uvesti tehnično vzgojo, pa ne v tistem profanem pomenu, ko govorimo o rezljanju vezanih plošč, ampak dejansko o sestavljanju nekih modulov, nekih tehničnih podsistemov, elementov, ki lahko ustvarjajo neki sestav, da pomagajo človeku na tak ali drugačen način. Ni pomembno, ali govorimo o stolu ali nekem trdem disku ali nekem robotiziranem sistemu, ki lahko opravlja primarne funkcije na osnovni ravni. Ključno je, da se mladenka ali mladenič med 14. in 19. letom sreča z okoljem, v katerem se ji/mu predstavi osnove tehnične kulture. Tako kot negujemo in razvijamo talente na področju glasbene in športne kulture, bi morali negovati in razvijati med mladimi tudi talente za tehnično kulturo.

Dokler določeno okolje ne obvladuje splošne tehnične kulture, potem tudi velikega razvoja ne more biti. Če trdimo, da je univerzitetni program tisti, ki vzgaja prihodnje vrhunske znanstvenike, doktorje znanosti, diplomirane inženirje, ki bodo sodelovali v razvojno-raziskovalnem delu, potem bi morali imeti prav ti dijaki s splošno maturo v štirih letih – tako bi bilo dostojno, če država misli resno – tehnično vzgojo in stalen stik s tehnično kulturo. Če bi se v petih od tridesetih dijakov porodil ta talent in bi ga negovali že od osnovne šole, potem bi na tehnične in naravoslovne fakultete tudi dejansko dobili boljše študente. Vse moderne države, ki so razvite, imajo razvito gospodarstvo. Razvito pa je lahko samo, če ima naravoslovno-tehnična znanost v tistem prostoru kakršen koli odsev. Če tega nima, tudi uspešnega gospodarstva ni.

GG: *Lahko poenostaviva: ko pride srednješolec na fakulteto, mora le-ta v prvem letniku šele ugotoviti, ali ima bruc razvito to tehnično kulturo, in mu dati neka osnovna znanja, s katerimi bi moral na fakulteto že priti?*

JD: Točno tako. V prvih letnikih imamo velike težave. Pri nas profesorji porabijo kar nekaj ur, da študentom sploh predstavijo problem tehnike v njihovem okolju, problem naravoslovno-tehničnih in inženirskih znanj, ki jih bodo v poznejših letih podrobneje spoznali. Prav profesorjem v prvih letnikih na področju naravoslovno-tehničnih znanj moramo biti hvaležni, da obudijo ta – kot mu pravim sam – zatrti talent v študentih. Študenti se nato v drugem in tretjem letniku privadijo, v četrtem in petem pa razvijejo in postanejo pravi inženirji. Če te obuditve ni – in včasih se žal zgodi, da je ni – tak študent celo diplomira iz tehnike – strojništva, ne prevzame pa v celoti tistega poslanstva in ustvarjalnosti, ki bi ju pozneje v podjetju ali raziskovalnem inštitutu izživel. Po mojem vedenju pa je največja napaka pri vzgoji novih generacij, če jim ne omogočimo, da bi se razživele, če ne prebudimo njihovega talenta. Človek, ki bo prepoznal svoj talent, bo najbolj ustvarjal in hkrati zadovoljen v poklicu.

GG: *Ali bi z obsežnejšim sistemom štipendiranja povečali zanimanje za študij naravoslovnih in tehničnih ved?*

JD: Ko bo minila evforija papirnatega lastninstva, ko bodo ti veliki lastniki spoznali, da je tovarna vredna samo toliko, kolikor so vredni njeni ustvarjalni ljudje, potem bo morala ljubljanska borza doživeti še eno katarzo. In prav je tako. V čem je problem nerazsodnosti? Mislim, da bodo pravi podjetniki največ naredili za lastno štipendijsko politiko. Nekdo, ki pride študirat v Ljubljano od zunaj, tu brez pomoči ne more živeti, ker je tu življenje za 30 odstotkov dražje kot drugod. Recimo, da potrebuje študent za



preživetje mesečno 500 do 600 evrov. Letno je to 7.200 evrov. Če bi vsak mali podjetnik res kaj dal na ljudi, ki živijo okoli njega, potem je letni strošek za to, da nekdo študira v Ljubljani, za njegovo podjetje minimalen. Ob takem materialnem strošku bi vsak lastnik malega podjetja – in kakšen od njegovih delavcev ima zanesljivo kakega nadarjenega in živahnega otroka – lahko veliko pripomogel k rasti svojega podjetja. V štirih letih je to za podjetnika naložba, nižja od 40 tisoč evrov, to pa je vrednost povprečnega avta. Tako bi podjetnik pomagal, da bi iz mladega rodu čez pet let dobili pravega inženirja, arhitekta, industrijskega oblikovalca, ekonomista, kar koli pač kdo bo. Ta pa bo s pridobljenim znanjem začel vračati vložek. Avto podobne vrednosti je po petih letih v najboljšem primeru vreden le še 20 odstotkov nakupne vrednosti. Ključno je, da mlade generacije vstopajo v prostor podjetij s povsem drugačnim, novim pogledom. To pa bo neposredno zagotavljajo še večji zagon v razvoju našega gospodarstva. Zakaj to tako poudarjam? Ker so danes vsi drugi poudarki za razvoj države nekako preglasili to, inženirsko plat podjetništva!

GG: *O tem, koliko se država zaveda pomena študija tehničnih ved, priča tudi zgovoren podatek, ki ste ga posredovali na strateški konferenci, in sicer koliko sredstev namenja država za vsakega študenta na vaši fakulteti ...*
JD: Pri nas se za financiranje fakultet uveljavlja »glavarina«, in sicer po nekem ključu, ki je v razponu od 1 do 5. Ti razponi so v primerjavi z drugimi

državam premajhni, neprepoznalni in celo posameznim študijskim smerem ne dajejo tiste možnosti, da bi te lahko v pogojih enakovredno tekmovali z drugimi. Na področju strojništva v Sloveniji država zagotavlja 2.300 evrov letno za študenta, medtem ko prejema sorodna fakulteta v Münchnu od države 14.500 evrov za študenta. Če pogledamo razmerje stroškov in plač, ki je recimo 1 : 2,5, to pomeni, da bi morali prejemati od 8 do 9 tisoč evrov na študenta. V našem konkretnem primeru to pomeni, da bi lahko vpisali samo 220 do 250 študentov, s tem pa bi zmanjšali število študentov v predavalnicah in na vajah, dobili bi manjše skupine in tako bi s študenti delali bistveno bolj kakovostno. Hkrati to pomeni, da bi bil pri nas delež prehodnosti ne samo 55-, ampak 70- do 80-odstoten. Kaj pa se dogaja sedaj? Za tako nizko ceno – 2300 evrov – smo prisiljeni v prvem letniku na vajah oblikovati skupine s po 40 študenti. V gimnazijah imajo razredne skupnosti v povprečju 22 do 24 dijakov. Namesto da bi povečevali kakovost in individualnost študija, smo prisiljeni povečevati skupine. V višjih letnikih samoiniciativno zmanjšujemo število študentov po skupinah, kar nam omogoča povečanje raziskovalnega dela na fakulteti.

GG: Kako ob takšnem načinu financiranja fakulteta sploh lahko preživi?

JD: Po letu 2003, ko so sprejeli uredbo o načelu »glavarine«, ki v celoti še ni izpeljano, smo bili strašno prizadeti, še posebej, ker je bil študij tehnike razdeljen (strukturiran) v smislu individualnega pouka, tako da bi resnično dali študentom čim več. Zakaj smo bili prizadeti? Ker nam je število študentov naraslo za 34 odstotkov, dejanski finančni prilivi pa za 4 odstotke. Po novem smo dobili manj sredstev, kar nas je prisililo, da smo povečevali obseg raziskovalnega dela in krepili laboratorije. Strojna fakulteta je imela že v letih 1985–87 prve zametke večjih laboratorijskih skupin, v katerih gojimo specifična znanja in imamo potrebno kritično maso za pokrivanje določenih znanj. Temu smo prilagodili posebno organizacijsko strukturo. Fakulteta za strojništvo je največja inštitucija na področju pedagoškega in raziskovalnega dela v Sloveniji. V Sloveniji nimamo nobenega inštituta za strojništvo, največji je praktično na fakulteti za strojništvo. V vsakem laboratoriju imamo del ljudi, ki se ukvarjajo z laboratorijsko dejavnostjo, in del ljudi, ki se ukvarjajo s pedagoško dejavnostjo. V raziskovalni dejavnosti so zaposlitvečasne pri projektih, v pedagoški dejavnosti pa za tisto, kar se lahko s financiranjem pokrije za nedoločen čas. Na ta način se lahko ustvarja kritična masa. Prav tako lahko iz raziskovalnih projektov prenesemo znanja neposredno v pedagoški proces, pri čemer vsak laboratorij dela kot

posredovalec specifičnih znanj. Zato smo se, ko je prišlo do zmanjšanja financiranja, bolj usmerili v raziskovalno dejavnost in danes z raziskavami ustvarimo že 52 odstotkov celotnega prihodka fakultete, iz pedagoškega dela je le 45 odstotkov. Če država želi povečati število strokovnjakov na tehničnem področju, potem bi s spodbudo pedagoškega dela zagotovila zanesljivejše osnovne prilive in s tem povečanje obsega raziskav. Ob ustreznih prostorski ureditvi – manjka nam približno 6 do 7 tisoč m² – bi se obseg laboratorijskega dela še hitreje povečeval. Z dodatnimi prostori bi pokrivali vse potrebe in pričakovanja, ki jih ima v tem trenutku ne le industrija v Sloveniji, ampak tudi v širšem prostoru.

GG: Kaj menite o prizadevanjih, da bi imel fakulteto domala vsak malce večji kraj v Sloveniji?

JD: Čeprav se je pri nas pojavila krilatica, da ustanovimo fakulteto v domala vsakem malce večjem (seveda po naših merilih) kraju, menim, da obstajajo določeni strokovni kriteriji tudi za profesorje. Fakulteta, ki nima od 80 do 90 odstotkov stalno zaposlenih profesorjev, sploh ne bi smela pridobiti koncesije od države. Potujoči in upokojeni profesorji ne bi smeli biti izhodišče za ustanovitev katere koli fakultete. Kaj se bo zgodilo, če bo šla taka fakulteta v stečaj? Ali bo takratni minister načel vprašanje odgovornosti ustanovitelja za na primer 50 študentov, ki ne bodo imeli zaključnega študija? Prav tako ne razumem, kako lahko nekdo zahteva v nekem mestu fakulteto, če hkrati na tamkajšnji gimnaziji nimajo tehničnega pouka! Okolje res potrebuje strojne in elektroinženirje, pa vendar: če niso bili sposobni na gimnaziji v tistem kraju zagotoviti tehnične vzgoje, delajo napačno. Za to so krivi tisti, ki oblikujejo srednješolsko mrežo, in lokalne oblasti, ki pri tem načrtovanju sodelujejo. Namesto zahteve po fakulteti bi morali prej omogočiti, da bi na srednji šoli dobili tehnično vzgojo, ali celo ustanoviti neko naravoslovno-tehnično srednjo šolo in ji dodati nekaj več splošnih znanj, da bi dijaki namesto poklicne dobili splošno maturo. Na ta način bi iz kadra, ki je tam, ustvarili logično rast.

Nekateri trdijo, da je srednja šola odlična in da ni treba nič spreminjati. Dokler pri nas ne bo sprememb na srednji šoli, toliko časa objektivno ne more biti sprememb v družbi. Fakultete se bodo odzvale tako, da bodo študenti namesto pet študirali šest let, ker bo študent potreboval eno leto, da se bo prilagodil. V splošnih gimnazijah se dijaki v zadnjih dveh letnikih pripravljajo izključno za to, da osvojijo čim več točk. To je samo priprava za tekmovanje in test, ki naj bi dokazoval dijakovo uspešnost. Odziv realnega življenja pa je ta, da imate določene študije, ki se zaradi lovljenja točk spreminjajo v povsem drugo smer. Če sem povsem konkreten, velik problem

bo, kako bomo dobili dobre kirurge, kajti dober kirurg mora biti psihično in duševno močen – in vsa čast kirurginjam, ki se odločajo za ta poklic –, vendar je vprašanje, če ga bodo vse tudi zmogle.

GG: Zagotavljanje laboratorijev in tako nizka glavarina sta zagotovo dva od razlogov, zakaj zasebni ponudniki ne ustanavljajo tehničnih fakultet ...

JD: To sta zagotovo dva od razlogov. Tretji pa je, da pri nas ni opredeljeno, kakšno strukturo izobraževencev Slovenija potrebuje kot država. Pa vendar se vse države na svetu opredeljujejo, koliko populacije, seveda z nekim intervalom, je primerno izobraževati v eni ali drugi smeri. Najhujši primer je, če imate diplomanta ene fakultete, ki pri devetindvajsetih letih ne najde službe in v bistvu spozna, da so bila njegova najboljša leta porabljena za študij, ki je neuporaben. Če ne dobi službe, je objektivno to neuporaben študij. Tudi pri ustanavljanju zasebnih fakultet bi se država morala vprašati, v katero smer želi razvijati prihodnjo inteligenco. Fakulteta ni samo vprašanje diplome, ampak znanja. Pri nas se še vedno premalo izobražuje za socialne in humane programe. Mi smo družba, ki se stara. Če primerjate, koliko izobražencev imamo na področju dela za pomoč ljudem, ugotovite, da imamo v primerjavi s Švedsko pol manj kadra na tem področju, imamo pa strašne presežke na nekaterih drugih področjih. Ti presežki na neki način negirajo izkoriščanje potenciala slovenskih generacij. Imamo značilne »luknje« na področju naravoslovno-tehničnih znanj kot tudi na področju socialno-zdravstvenih ved. Ker tovrstnih kadrov ni, se bo zgodilo točno to, da bomo imeli čez pet in več let, ko se bo družba še postarala, velike težave. Pomanjkanje inženirskih in naravoslovnih poklicev bo objektivna zavora za razvoj države ne eni strani. Na drugi strani pa pomanjkanje socialno-zdravstvenih poklicev nakazuje probleme starajočih ljudi. Na javnih fakultetah bi moralo ministrstvo oceniti, kaj želi doseči. To je odgovornost vsakokratne vlade. Študij je proces in čez noč se ne zgodi nič. Rezultate današnjih odločitev boste dobili šele čez šest, sedem let.

GG: Kaj bi moralo biti po vašem mnenju merilo za bolj pravično financiranje visokega šolstva?

JD: Rad bi, da bi v Sloveniji zavod za zaposlovanje dokončno objavil, s katerih fakultet so diplomanti, zaposljivi v prvem mesecu, v treh mesecih, v pol leta, enem letu, ali pa so ti več kot dve leti nezaposljivi. To bi moralo dokazovati kakovost diplomantov in kakovost fakultet. Takrat se ne bi spraševali, ali bomo odpirali fakultete v vsaki vasi. Če z določene fakultete ni nezaposlenih diplomantov, tedaj bi morala biti taka fakulteta financirana bolje kot druge. Drugi naj se pač potrudijo.