

O MERILNI TEHNOLOGIJI Z VIDIKA PODJETNIŠKEGA MIKROOKOLJA

Rudi Zorko

Metrel d.d., Horjul, Slovenia

Ključne besede: meritev, inovacija, metrologija, podjetje, globalnost, dodana vrednost, strošek, povezovanje, strategija, mikrookolje, makrookolje

Opisani so vidiki položaja podjetja v panogi merilne tehnike in v obdobju globalizacije. Posebej so poudarjeni notranji poslovni procesi v podjetju, položaj podjetja v globalnem okolju in pomen povezav in sodelovanja. Izrazite so opredeljene spremembe v vsebini in delovanju mikrookolja v podjetju.

About metrology from entrepreneurial microenvironment point of view

Key words: measurement, innovation, metrology, globalisation, added value, cost, price, interconnection, strategy, microenvironment, macroenvironment

Era of globalisation at one hand and possibilities of positioning of the hightech company in the field of measurement technology on other hand is described. Integration of measurement in sophisticated engineering solutions is present in new products and services. Therefore, there are more and more equipment with analysing and diagnostics performance present on the market. Industry metrology is driving force for new products and services.

Quality should be measured and it is done by measurement of parameters and characteristics.

A company on global market is affected by different pressure like dangers and opportunities. Technology itself is not enough for the success of the company. Management of the intellectual property in the company is a key issue to the success.

Open innovation circle is very important to realise most competitive solutions with best inputs and resources. Innovations portfolio in the company shows the presence of various innovation steps like continuous, by leaps and radical, innovation. All the time Business Opportunity Evaluation is part of decision making process. Collaboration of the company with the partners is very important but it must be part of core strategy, vision and goals. Analysis of mistakes in cooperation is very useful to improve relationships. Only 30% business relationships are successful, nearly 70% are finished premature.

Microenvironment of the company is most oriented to this categories of creations:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| - permanent innovating | - cell manufacturing |
| - strategic planning | - standardisation activities |
| - customer is first | - products placing |
| - R&D processes | - purchasing marketing |
| - Manufacturing process | - management of reductions |
| - Total predictive maintenance | - continuously improvements |
| - six sigma quality criteria | - measurement of success |

Uvod

Poslovno udejstvovanje na področju ustvarjanja dodane vrednosti v povezavi z izdelki in storitvami merilne tehnologije sodi v področje takoimenovanih »visokih tehnologij«. Tudi zato in ne samo zato je to področje, ki je v intenzivnem razvoju in kot tako tudi zelo razširjena strokovna disciplina v večini področij človekovega ustvarjanja in projektiranja naprav moderne dobe.

Temeljne zakonitosti metrologije povezane z novimi tehnologijami in merilnimi metodami ob uporabi mikroprocesorjev in druge proračunalniške koncepcije nudijo vsak dan nove naprave pa tudi nove do včeraj še neaktualne storitve. Nekatera podjetja delujejo tudi alternativno na povsem novih principih lahko bi rekli nadkukorenčno.

To pomeni iskanje še neodkritih priložnosti za določeno skupino uporabnikov.

Danes opažamo, da se je meritev sama, kot fizikalna operacija enostavno skrila v celovitost rešitve inženirskega izziva na določenem pojavu. Čeprav je meritev večkrat prekrita z procesiranjem, obdelavo signala in drugimi tehnološkimi danostmi še vedno nastopa v svojem bistvu ko je merjenje skupina eksperimentalnih postopkov, ki imajo za cilj določitev ene veličine. Merjenje je tudi proces primerjave vrednosti neznane veličine z veličino, ki je vzeta za enoto mere.

Znanstvena disciplina, ki tudi podpira gospodarske učinke podjetništva v področju merilnih tehnologij je Metrologija. Metrologija je znanost, ki se ukvarja:

- z metodami merjenja veličin
- realizacijo in vzdrževanjem etalonov fizikalnih veličin
- razvojem in izdelavo merilnih naprav
- obdelavo, analizo, pomnjenjem in prenosom merjenih rezultatov

Merjenje je nastalo kot rezultat potrebe za ugotavljanje količinskih (kvantitativnih) karakteristik naravnih pojavov in je neposredno rezultat potrebe po primerjavi. Od samega opažanja naravnega pojava na merjenje letega se je prišlo ravno zaradi razvoja znanosti v 17. stoletju/F. Bekon/.

Metrologija je razvejana na zakonsko, industrijsko in znanstveno metrologijo.

Zakonska metrologija je področje, ki ga določa država z zakoni in predpisi. Zakonska metrologija zagotavlja :mersko enotnost v državi, razvoj metrologije v skladu s tehnološkim razvojem države, povečanje kakovosti izdelkov in storitev, zaščito potrošnikov v kupoprodajnih odnosih in nadzor zaščite človekove bivalne in delovne sredine.

Industrijska metrologija je področje, ki omogoča, da se industrijski in drugi proizvodi izdelujejo v skladu z mednarodnimi standardi/SIST, IEC, VDE, ISO, CE, . . . /Kakovost izdelka predstavljajo lastnosti s katerimi se ustvarja kakovost dela in življenja. Ocenjevanje kakovosti se opredeljuje z meritvami karakteristik parametrov oziroma veličin.

Znanstvena metrologija je področje, ki povezuje razvojno in raziskovalno delo, ki vključuje merjenje največje točnosti in natančnosti v metroloških laboratorijih.

Nekater ključne besede za področje merilne tehnike so predvsem: točnost, preciznost, ločljivost, linearnost, občutljivost, prag delovanja, stabilnost, ponovljivost, histereza, vhodna in izhodna impedanca.

Podjetje v globalnem okolju

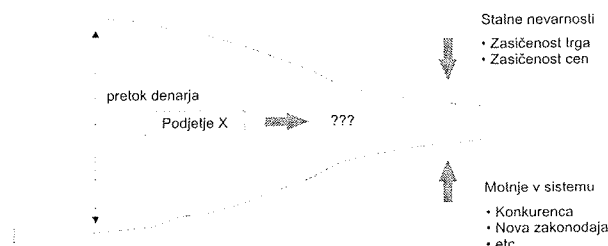
Položaj podjetja iz dejavnosti merilne tehnologije je vezano tako na nevarnosti kot tudi na priložnosti na tržišču. Med nevarnosti lahko štejemo zasičenost trga, vojna cen, konkurenca, nova zakonodaja, itd.

Ključno je, da podjetje vedno znova preverja in ugotavlja pretok denarja, dohodkovnost oziroma dodano vrednost. V globalnem prostoru tudi za panogo merilne tehnologije obstojijo izzivi in priložnosti a seveda tudi nevarnosti.

Tehnologija sama po sebi še ne določa uspeha managementa upravljanja inovacij. Za uspeh je potrebnih še več parametrov. Predvsem stalna inovacija v podjetju je zelo pomembna za uspešnost plasmana izdelkov. Svoje mesto v razvojnem procesu ima stalna, skokovita pa tudi radikalna inovacija. Kupci pravzaprav niso pretirano zainteresirani za tehniške lastnosti izdelka, več jim pomenijo prodajni argumenti v katere so preoblikovne tehniške lastnosti, ki prepričljivo kažejo na vrednost izdelka v vrednostni verigi kupca. Izdelki in storitve (instrumenti, testerji, umerjanje) v panogi merilne tehnologije so del poslovnih modelov, ki so zazanamovani predvsem z:

- naravnanim tržnim segmentom
- vrednoto za uporabnika vezano na aktualno zasnovo in tehnologijo

Mnogo podjetji se znajde v zanki (toda tega se še ne zavedajo)

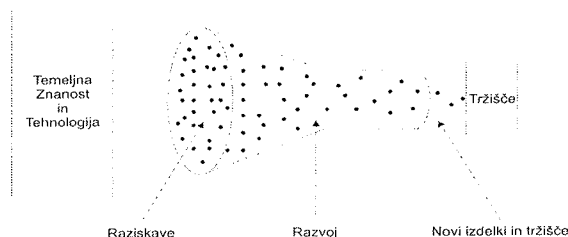


Slika 1: Nevarnosti in motnje, ki prežijo na podjetje

- usmeritvijo na ključno vrednoto ponudbe
- definiranjem verige vrednosti za oblikovanje ponudbe
- vzdržnim modelom dospelja plačil računov
- vzpostavitev prilagajanja vrednot za obstoj poslovnega modela

Portfolio inovacij v podjetju je slejkoprej vezano na presek dejavnikov med tržiščem oziroma uporabnikom in tehnologijo oziroma izdelkom

Zaprt inovacijski sistem



Slika 2: Proces inoviranja v industrijskem okolju

Narava dela in stalnih izboljšav zahteva v inovativnem podjetju vse vidike stalnega optimiranja programa:

- Ilijak idej novih poslov
- zametki novih poslov
- atraktivnost inovacij in izboljšav
- ustvarjanje projektov novih poslov
- ustanovitev novih podjetij
- ustanavljanje poslovnih enot

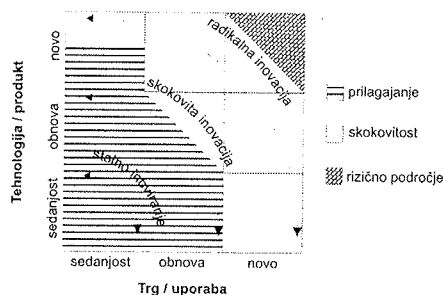
Sestavni del portfolia inoviranja so tudi naslednje situacije ter ukrepi:

- hitrost inovativnega procesa
- soočenje s tveganjem in stroški
- izločanje nezanesljivih trgov in tehnologij
- odločitev o vlaganju in številu projektov
- priprava poslovnega načrta

Poslovne priložnosti naj bi bile predmet stalne evaluacije predvsem z vidika merljive atraktivnosti za uporabnika na eni primerljivosti za podjetje na drugi strani. Opredelitev podjetja do inovacije je običajno ena od naslednjih odločitev:

- izločitev ideje
- podpora ideje
- odprodaja inovacije na določeni stopnji
- oblikovanje partnerstva na inovaciji ali ustanovitev podjetja
- formiranje nove dejavnosti v podjetju

Portfolio inovacij pri razvoju izdelkov in storitev



Slika 3: Stopnje inovativnosti v odnosu na razmerje med izdelkom in njegovo uporabnostjo

Ob klasičnem notranjem razvojno-raziskovalnem krogu se v podjetju uveljavlja tudi razvojno-raziskovalni krog, ki je obrnjen navzven. Pri navznoter naravnem inovacijskem krogu obstoje nekakšne skrite predpostavke izvajalcev in sicer:

- v kolikor to odkrijem bom sam našel tržišče
- v kolikor to odkrijem prvi bo to moja last
- predvidevam, da je pomembna tehnologija, ki je potrebna tudi na voljo
- predvidevam da najboljši ljudje na tem področju delajo za nas

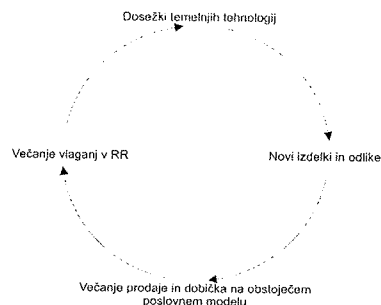
In kaj se je spremenilo z ozirom na povedano?

- vedno več je na voljo mobilnih strokovnjakov in delavcev z vrhunskimi sposobnostmi
- vedno več je kvalitetnih centrov znanja predvsem univerz
- manjši je tehnološki vpliv velesil
- prisotno je tržno prerazporejanje največjih dobaviteljev
- več je na voljo startnega in tveganega kapitala

Povedano pa narekuje potrebo, da podjetje podvzame ukrepe in reagira na zlom klasičnega inovacijskega kroga. Predvsem je to odnos do uvajanja odprte inovativnosti tudi z zapolnitvijo vrzeli z zunanjo tehnologijo oziroma znanjem. Le tako je možno ustvarjati vrednostno inovacijo, ustvarjati nove izdelke in storitve za nova tržišča in se vsaj nekoliko

izogniti uničevalni tekmi s konkurenco za vsako ceno na enakih ali podobnih izdelkih.

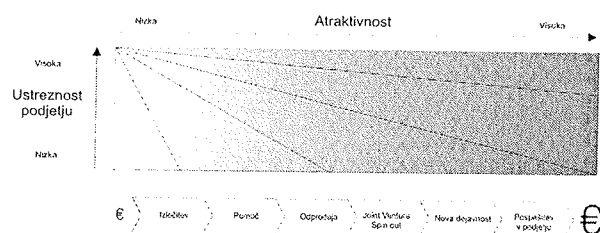
Klasičen RR krog



Slika 4: Razvojno raziskovalni krog v industrijskem podjetju

Logika odprte inovacije pomeni predvsem spoznanje, da so danes dobre ideje zelo razširjene in da ni monopola nad uporabo znanja. Posebej je treba gospodariti oziroma upravljati z industrijsko lastnino ter blagovno znamko. Za plemenitenje lastnega poslovnega modela potrebujemo tudi vzpostavitev odnosa z zunanjo industrijsko lastnino. Na drugi strani pa moramo iskati priložnosti, da se ustvarja dobiček tudi v drugih poslovnih modelih z našo industrijsko lastnino. Vedno pa moramo vedeti da ne delajo najpametnejši ljudje samo za nas.

Evaluacija poslovnih priložnosti



Slika 5: Shema upravljanja s poslovnimi priložnostmi

Vse to je potrebno zaradi iskanja novih neodkritih a obetavnih trgov in tehnologij za stopnjevanje poslovnega portfelja podjetja. Prav tako moramo ustvarjati verigo vrednosti s katero vsopamo v strateška poslovna zaveznitva. Odprta inovativnost nam omogoča tudi ustvarjanje zunanjih in notranjih zametkov dejavnosti na različnih stopnjah razvoja in tehnologij. Tudi dejavnosti, ki (še) niso v jedru poslovne dejavnosti podjetja morajo ustvarjati prihodek od rezultatov dejavnosti.

V Evropi naj bi nastala najbolj konkurenčna družba, temelječa na znanju na svetu. Veliko pobud in politik poskuša delovati v tej smeri a zaenkrat so makro kot tudi mikro gospodarski parametri pod težo bremen družbe, ki išče svojo priložnost.

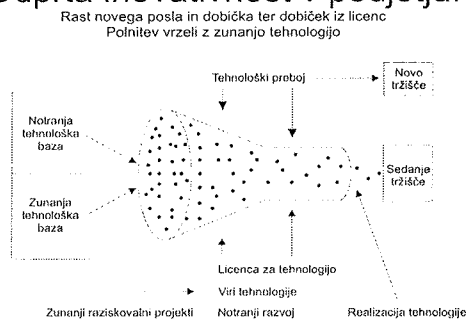
Dejstvo je, da tehnologija sama po sebi še ne določa uspešnosti inovacij, dogaja se tudi da velik del dobičkonosnih inovacij ni vezan na znanje temelječe na znanosti. Vprašanje ali nizkozahtevne tehnološke inovacije temeljijo na znanju dobi odgovor na tisti strani, ko je znanje tudi podjetništvo, inovacija izdelka, iznajdljivost, prodornost in manj znanstveno pogojeno kreativnost. Za inovativnost v nizkozahtevnih tehnoloških panogah pa je značilen tisti del inovativnosti, ki se odraža s povezavo podjetij in izobraževalnega sistema (ne samo univerz). Take povezave pa bistveno spreminjajo odnos do uporabnega znanja.

Povezovanje podjetja s subjekti zunanjega okolja je zelo bistveno za doseganje poslovnih učinkov. Seveda mora podjetje imeti poslovno naravnost, cilje, smotre, vizijo in strategijo. Da bi bili pripravljeni na kvalitetna partnerstva pa moramo posebno pozornost nameniti pripravi na sklepanje takih povezav. Te priprave pomenijo opredelitev naslednjih pojmov:

- strategija poslov podjetja
- strategija predvidene povezave
- stranke v povezavi
- način delovanja povezave
- pogoji za stalno napredovanje povezave
- identifikacija kompetenc v povezavi
- spremljanje razvoja in poslanstva razvoja povezave
- dopolnjevanje strategije povezave

Da bi bile povezave čimbolj kakovostne je smiselna analiza na način kot kaže slika 6

Odprta inovativnost v podjetju:

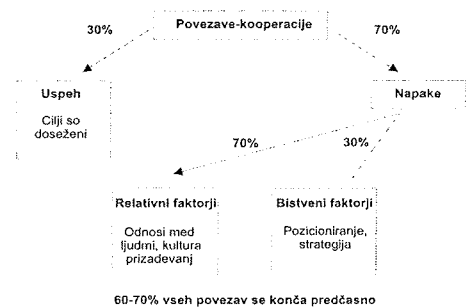


Slika 6. Proces inoviranja v poindustrijskem okolju

Pri vzpostavljanju poslovnopartnerskih povezav je zelo pomembno: priprava, izbira poslovnega partnerja, vzajemni strateški cilj, pogajanja, vodenje sodelave pa tudi stalno preverjanje dosežkov poslovnega partnerstva.

V Evropi so še posebej aktualne povezave, ki so razvojno naravnane. Sem sodi lahko vstopanje podjetja v Tehnološke platforme, Tehnološke parke, 7. Evropski okvirni razvojni program, Eureko in tudi druge.

Analiza napak



Slika 7: Nujnost povezovanja podjetij in analiziranje težav v povezovanju

Na svetovnem trgu uveljavljeno podjetje iz programa merilne tehnologije naj bi svoj, poslovni proces snovalo na naj-sodobnejših principih delovanja in med ključne besede sodijo naslednje aktivnosti:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| - Inovacija kot stalnica | Poudarjanje vrednot |
| - Strateško načrtovanje | Delo na standardih |
| - Planiranje kooperacij | Vodenje redukcij |
| - Upoštevanje kupca | Lansiranje izdelka |
| - Razvojno inovacijski sistem | Strategija nabavne verige |
| - Proizvodni proces | Proces izboljšav |
| - Celovito vzdrževanje | Obvladovanje sprememb-KAIZEN |
| - Kakovost po »six sigma« | Sprotno ugotavljanje uspešnosti |
| - Modeliranje proizvodnih celic | Materialni tokovi |
| - Tehnike usposabljanja | Izvajanje poslovnega sistema podjetja |

Poseben poudarek pripada naslednim dejavnostim:

- *Procesu razvoja talentov v podjetju
- *Organizaciji planiranja
- *Usposabljanju za vrhunsko voditeljstvo
- *Vzodbujanju šampionskega navdiha voditeljev
- *Upravljanju z blagovno znamko
- *Upravljanju industrijsko lastnino

Seveda pa moramo vedeti, da je hrbenica poslovnosti v podjetju pogojena z:

LJUDMI, NAČRTOVANJEM, UČINKI, KUPCI, KAKOVOSTJO, STROŠKI IN INOVACIJO

Seveda moram posebej poudariti pomen najvišjih vodilnih v podjetju in s tem v zvezi pomen menedžmenta v podjetju. Ob tem velja v razmislek citirati Fredmunda Malika (menedžerski svetovalec in profesor na Univerzi v St. Gallenu).

»Neoliberalnemu polovičnemu znanju je treba pripisati, da je gospodarstvo v svojih temeljih ogroženo. Pravi liberalizem ne zahteva, da so vsi cilji podrejeni gospodarstvu. Tisto kar liberalizem res zahteva pa je, da je vsak odgovoren za svoje ravnanje. To mora veljati tudi za menedžerje. Številna načela liberalizma so bila preobrnjena v svoje nasprotje. Zmotno je ljudem pridigati, da je tržno gospodarstvo čudovit sistem. Tržno gospodarstvo je slab sistem, tudi zato, ker ga ljudje iz dneva v dan kot takega doživljajo. Doživljajo ga kot brutalnega, neusmiljenega, nečloveškega in nepravičnega. Menedžerji bi morali tržno gospodarstvo sicer braniti, ne pa ga hvaliti. Tudi oni vedo da je tržno gospodarstvo slabo in neučinkovito. Vedo pa tudi, da so vsi drugi sistemi še veliko slabši in manj učinkoviti.

Naivno je reči, da bo vse uredil trg. Ta namreč ne prinaša nobenega gospodarskega učinka, ne prepreči nobene napake, temveč jih kaznuje potem, ko so se že zgodile. Da bi lahko popravili slabosti in škodo, ki jo prinaša trg, potrebujemo dobre menedžerje, ki poslanstva podjetij ne bi reducirali na interese delničarjev in maksimiranje dobička. «

Podlaga za dinamične inovacije je prav gotovo znanje in sposobnost dojemanja temeljnih raziskav in še posebej aplikativnih raziskav po tehnološki in tržni strani. Inovacija je vedno časovno opredeljena, okvirom dodane vrednosti in tudi geografski namembnosti. Poudariti moramo še pomen oblikovanja (designa), patentov pa tudi standardov in tehnične regulative ter s komercialnega vidika ceno in predprodajno pa tudi poprodajno podporo uporabnikom.

Izvedljivost razvojnega projekta v globaliziranem podjetju merilne tehnologije je vezana na izvedljivost tehnologije, ekonomike in pravne regulative. S pravnega vidika so pomembne tudi nacionalne zakonodaje, patenti pa tudi predpisi o eventuelnih nekomercialnih barrierah. Študija izvedljivosti projekta je ključna za izvedbo glavne faze razvojnega projekta. Seveda je bistveno, da pridemo do izdelka z dobro tržno pozicijo, le tako se lahko nadajamo dobri prodaji. Parametrov, ki vplivajo na tržno pozicijo je seveda več, prav gotovo pa ne moremo mimo funkcionalne vrednosti izdelka ali storitve, cene, uveljavljenosti blagovne znamke pa tudi obsega ponudbe drugih proizvajalcev (konkurence).

V visoko tehnološki dejavnosti kar merilna tehnika zagotovo je, je pomembno tudi posredovanje aplikativnega znanja za izdelek do uporabnika. Organiziranje pred in poprodajne podpore je zelo bistveno za penetracijo izdelka na trgu. Posredovanje znanja na seminarjih in tudi preko elektronskega medija pa je stalna praksa za tekoči program in še posebej za nove izdelke.

Merilna tehnika sodi v visokotehnološko tržno nišo in faktor časa v procesu inovacije še posebej pomembno vlogo. Posebej moramo poudariti estetske in ergonomске vidike pravočasnega oblikovanja izdelka. Poleg oblikovanja se tudi v industriji merilne tehnike realizira tehnični razvoj na

določenih programskih vsebinah, ki jih opredeljuje poslovni načrt podjetja.

Pri tehničnem razvoju v panogi merilne tehnike so pomembna znanja predvsem eksaktnih ved fizike, mehanike, elektrotehnike in elektronike, kemije, programske opreme, aparature opreme in drugih. V samem tehničnem razvoju so RR (raziskovalno-razvojne) aktivnosti realizirane v simbiozi inženirjev v Tehničnem razvoju in tudi inženirjev v Marketingu. Faze razvoja so predvsem: priprava in izdelava tehničnega zahtevnika, eksperimentalni razvoj, funkcionalno modeliranje, izdelava prototipa, izvajanje preskušanja, razvojna serija in poskusna serija.

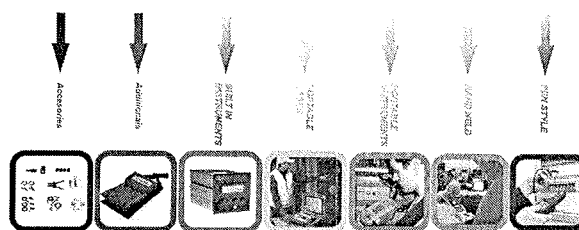
Področja uporabnosti končnih izdelkov v Merilni tehniki so največkrat opredeljene z naslednjimi ključnimi besedami: instrument, tester, analizator v povezavi z diagnostiko monitoringom, testiranjem, merjenjem, analiziranjem, preskušanjem, primerjanjem, presojanjem in drugimi možnostmi, ki jih merilna tehnika nudi.

Analiza napak

Priprava	Ni bilo jasnih ciljev; Manjka win-win strategija?
Izbira partnerja	Partner je izbran prehitro, brez temeljitih priprav in analiz pomernosti
Organiziranost na strateški cilj	Pomanjkanje zaupanja Cilji niso kompatibilni, Ni skupne vizije
Pogajanja	Ni bilo ustreznih priprav. Odlaganje težjih tem na kasneje
Vodenje	Pomanjkanje pravil Pomanjkanje komunikacij Brez fleksibilnosti
Ocenjevanje	Brez jasne perspektive Pomanjkanje merjenja dosežkov

Slika 8: Vzroki za težave v povezovanju

Koncipiranje designa v merilni tehniki



Slika 9: Izreden pomen snovanja »designa« za izdelke, pribor in dodatke

Brez meritev, kot so današnje, ne bi bil človek pametni - nikdar stopil na Luno, brez njih ne bi nikdar zvedel kako je na Marsu, Jupitru, Veneri, brez njih ne bi nikdar spoznal že grozljivo veličastnih dogajanj s snovjo Vesolja, vsega tega kar je, kar je kdaj bilo in kar kdaj še bo.

(prof. dr. F. Avčin,)

Uvodnik "Novicam na pot" društva za merilno procesno tehniko I1978

Slika 10: Uvodnik »Novicam na pot«

Smoter podjetja v merilno tehnični branži je snovati in realizirati izdelke oziroma storitve, ki ustrezajo zahtevam tržišča in temeljijo na interdisciplinarnih tehnoloških rešitvah za različne uporabnosti pri sodobnih tehničnih sistemih. Merilna tehnika je največkrat integrirana v moderne tehnološke rešitve in uvršča se v takoimenovano visoko tehnološko dejavnost.

Vsekakor pa moram poudariti tudi pomen makrookolja za podjetje in podjetništvo. V času globalnega delovanja, ko je bistvena vrhunska specialnost je računati na zanesljivo in podjetju prijazno okolje. V kolikor makrokolje ne pritegne k strategiji visokotehnoloških podjetij potem bodo podjetja postala del tradicionalne panoge z vsemi težavami nizke produktivnosti.

Kar se tiče makrookolja v Evropi je zanimiva navedba o hipotetičnem izračunu glede zaostajanja Evrope za ZDA, ki ga je podal dr. Sicherl (3). Izračun pokaže, da bi države skupine EU-15 ujele ZDA pri kazalcu R&R na prebivalca v letu 2123, če bi bila njegova stopnja rasti v Evropi za 0,5 odstotka višja kot v ZDA. Pri enoodstotni razliki pa bi to pomenilo leto 2063. Tako velike razlike se ne morejo zmanjševati z vztrajanjem pri zastarelih vzorcih prakse.

Osebnostno mislim, da je naše ožje makrokolje smiselno primerjati s podobnimi ekonomijami obsega, kot so na primer: Finska, Irska, Češka, Danska, Švedska, itd.

Tehnološki razvoj je pogoj za inovacijsko uspešnost gospodarstva. Vendar je to samo eden od pogojev. Pogoj je tudi boj za odličnost duha, ko prežema večino zaposlenih ambicioznost ustvarjalnosti, odpor do zastarelih miselnih vzorcev in rutine, volja do izboljšav in novosti, do odlike, izrednosti, edinstvenosti ter enkratnosti.

*Mag. Rudi Zorko univ. dipl. el. inž
Metrel d. d.
Ljubljanska cesta 88
1354 Horjul
rudi.zorko@metrel.si*

Prispelo (Arrived): 24. 04. 2006; Sprejeto (Accepted): 29. 05. 2006