

Pregled stanja na področjih avtomatizacije in informatizacije v slovenskih proizvodnih podjetjih

Vladimir Jovan

V juliju 1998 smo na približno 300 naslovov najpomembnejših slovenskih proizvodnih podjetij poslali vprašalnik o stanju in potrebah po avtomatizaciji in informatizaciji njihove proizvodnje. Analiza prispelih odgovorov nam daje vpogled v obstoječe stanje ter pričakovanja, ki jih ima slovenska industrija od uporabe informacijskih tehnologij. Članek predstavlja rezultate ankete in skuša razčleniti vzroke za obstoječe stanje na področju uvajanja produktov informacijskih tehnologij v naši industriji.

1. Uvod

Analiza, opravljena v okviru dokumenta "Strategija povečanja konkurenčne sposobnosti slovenske industrije", ki ga je pripravilo Ministrstvo za gospodarske dejavnosti Republike Slovenije [1], ugotavlja, da je uvajanje informacijskih tehnologij v proizvodna podjetja eden ključnih dejavnikov pri uresničevanju projekta posodobitve slovenske industrije. Verjetno je večina naših podjetij zaradi potreb po učinkovitejši proizvodnji in poslovanju že bila soočena z nujnostjo izvedbe projektov računalniško podprte avtomatizacije in informatizacije proizvodnje oziroma poslovanja. V Sloveniji poteka uvajanje informacijskih tehnologij v podjetja stopenjsko. Vzrok temu je seveda malo sodobnih, novo postavljenih (in zato že računalniško vodenih) proizvodnih tehnologij, pomanjkanje finančnih sredstev, pa tudi pomanjkanje ustreznega kadra, včasih nepripravljenost na nujne spremembe v organizaciji poslovanja podjetja, ki ga zahteva uvedba informacijskih tehnologij in še mnogo drugih razlogov. Na osnovi poznavanja slovenskega prostora lahko ocenimo, da v nekaterih naših podjetjih izvedeni projekti računalniške avtomatizacije in informatizacije niso izpolnili pričakovanj. Razlog temu je nekritičen nakup tuje računalniške strojne in programske opreme, necelovit pristop k reševanju problematike, pomanjkanje strokovnjakov s področja informacijskih tehnologij v podjetjih, neskladje med dejanskimi potrebami in ponudbo storitev s področja avtomatizacije in informatizacije v naši državi, najpogostejše pa kombinacija naštetih vzrokov. Na *Odseku za računalniško avtomatizacijo in regulacije* Instituta Jožef Stefan v Ljubljani skušamo v okviru raziskovalne naloge "Celovito računalniško podprto vodenje proizvodnje" določiti ustrezno vrsto orodij in postopkov informacijskih tehnologij in ustrezen pristop k njihovem uvajanju in uporabi v slovenskih proizvodnih podjetjih. Ena od aktivnosti tega projekta je bila tudi izvedba ankete, ki nam je pomagala opredeliti dejansko stanje, potrebe in

specifiko na področju avtomatizacije in informatizacije v slovenskih industrijskih podjetjih. V nadaljevanju bomo predstavili rezultate ankete, ki podajajo osnovne značilnosti obstoječega stanja uporabe informacijskih tehnologij in tekočih potreb v slovenskih proizvodnih podjetjih.

2 Anketa in rezultati

Anketni list smo razposlali na naslove 300-tih slovenskih podjetij, po večini s področja predelovalne industrije. Odgovorila nam je polovica podjetij, od katerih ima 10% od 11 do 50 zaposlenih, 49% med 51 do 250 zaposlenih ter 41% nad 250 zaposlenih delavcev. Med dejavnostmi podjetij v našem vzorcu prevladuje kovinsko-predelovalna industrija, proizvodnja strojev in naprav, proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov ter umetnih vlaken in prehrabena industrija.

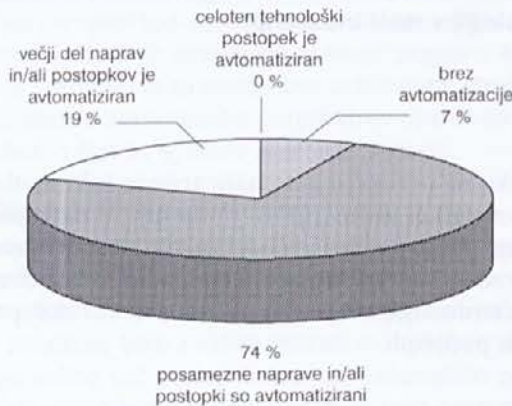
Vprašanja v anketnem listu smo zastavili tako, da smo lahko ocenili:

- obstoječe stanje na področju stopnje avtomatizacije naprav ter tehnoloških postopkov in informacijske podprtosti proizvodnih procesov v slovenskih tovarnah,
- glavne razloge, ki so vodili podjetja v izvajanje tovrstnih projektov,
- pričakovanja, problematiko in uspešnost tovrstnih projektov,
- prevladujoči način izvajanja teh projektov v našem prostoru.

2.1 Pregled obstoječega stanja

Značilnost večine slovenskih proizvodnih podjetij je relativno zastarela tehnološka oprema, ki se v fazi posodabljanja postopoma nadgrajuje z računalniškimi sistemi vodenja, manj pa zaradi finančnih razlogov nadomešča z novo računalniško podprto tehnološko

opremo. Poleg avtomatizacije tehnoloških postopkov se uveljavlja tudi informatizacija ostalih proizvodnih funkcij podjetja. Na nivoju same proizvodnje (avtomatizacija naprav, tehnološke opreme in postopkov) je značilnost slovenske industrije delna avtomatizacija posameznih naprav, sklopov ali postopkov (Slika 1), medtem ko popolnoma avtomatiziranega tehnološkega postopka v naših tovarnah ne najdemo. Necelovit pristop k avtomatizaciji tehnološkega procesa ima za posledico, da imamo v proizvodnih obratih nameščene



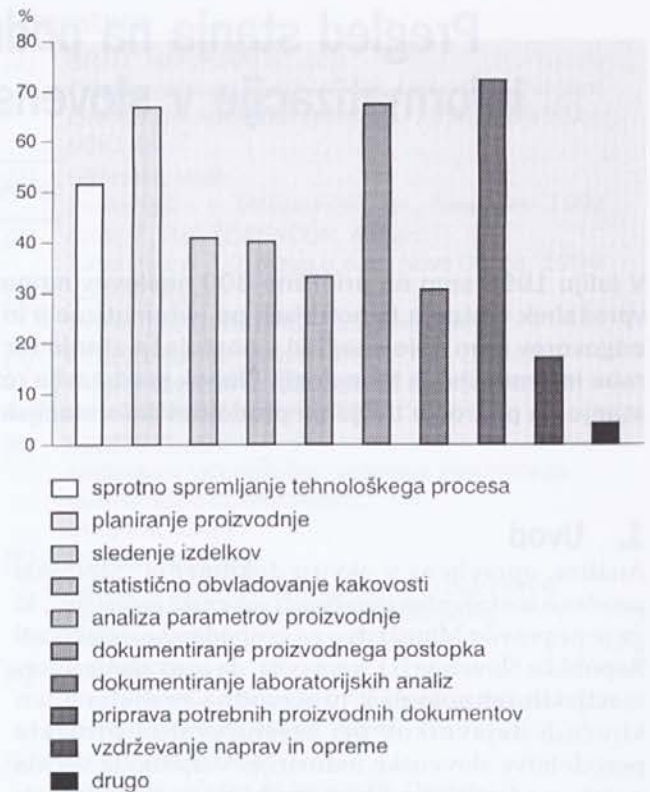
Slika 1. Stopnja avtomatizacije v podjetjih

različne vrste računalniške opreme, različnega časa izdelave, različne stopnje povezljivosti in različnih možnosti za dopolnjevanje funkcij, kar vse vpliva na učinkovitost njihove uporabe.

Podobno je stanje na področju računalniške podpore drugih s proizvodnjo neposredno povezanih aktivnosti podjetja (Slika 2), kjer prevladuje delna informacijska podprtost, predvsem na področjih priprave proizvodnje (Slika 3), manj pa na področju analize proizvodnje, zagotavljanja kvalitete, dokumentiranosti proizvodnje ter vzdrževanja proizvodne opreme.



Slika 2. Stopnja informacijske podprtosti

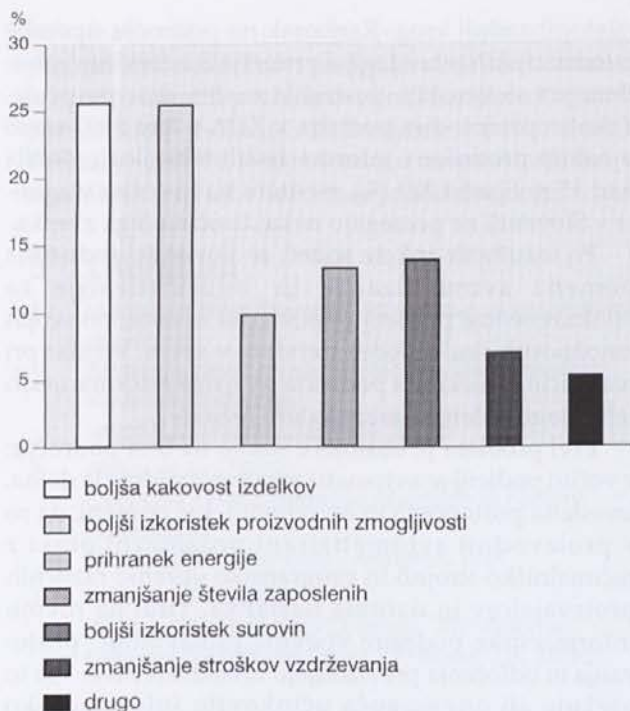


Slika 3. Računalniška podprtost proizvodnih funkcij (v odstotkih)

2.3 Glavni razlogi za izvedbo projektov avtomatizacije in informatizacije

Uporaba informacijskih tehnologij v proizvodnji in poslovanju je v devetdesetih letih postala nujnost, česar se zavedajo tudi slovenska podjetja. Računalniška tehnologija že po naravi daje možnost za doseganje pomembnih učinkov na področjih povečanja obsega proizvodnje, višje in enakomerne kvalitete izdelkov, zmanjšanja porabe surovin in energije, sledljivosti proizvodnje, varnosti in zanesljivosti obratovanja, humanizacije dela, itd., vendar je za uspešno uvajanje in uporabo računalniških sistemov vodenja proizvodnje potrebna tudi ustrezna organiziranost podjetja, ustrezna izobrazbena struktura delavcev in tudi primeren način zasnove in uvajanja sistemov vodenja.

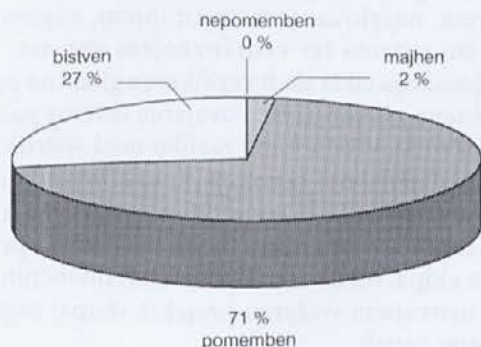
Po rezultatih ankete sta glavna razloga za vlaganja v avtomatizacijo in informatizacijo v slovenskih podjetjih želja po večji kakovosti izdelkov in učinkovitejšem izkoriščanju proizvodnih kapacitet (Slika 4). To kaže na zavedanje naših podjetij, da sta kvaliteta in učinkovitost proizvodnje ključna elementa konkurenčnosti naših izdelkov na svetovnem trgu. Rezultati podobnih anket v zahodni Evropi dajejo poudarek na možnostih informacijskih tehnologij za zmanjšanje števila zaposlenih in tudi nadaljnji prihranek na porabi energije [3].



Slika 4. Glavni razlogi za vlaganja v avtomatizacijo in informatizacijo proizvodnje (100 točk razdeljenih med sedem področij)

2.4 Pričakovanja, uspešnost, problematika in strategija izvajanja projektov avtomatizacije in informatizacije

Po anketi se slovenski gospodarstveniki zavedajo pomena avtomatizacije tehnoloških postopkov in računalniške podprtosti drugih proizvodnih funkcij (Slika 5), saj velika večina ocenjuje, da je uvajanje računalniške podpore bistveno ali vsaj zelo pomembno za uspešnost njihovega podjetja. Razloge za relativno počasno modernizacijo naše industrije z uvajanjem informacijskih tehnologij je potrebno iskati predvsem v pomanjkanju investicijskih sredstev, usposobljenih kadrov in tudi izdelane vizije cilja in načina uvajanja orodij s področja informacijskih tehnologij.



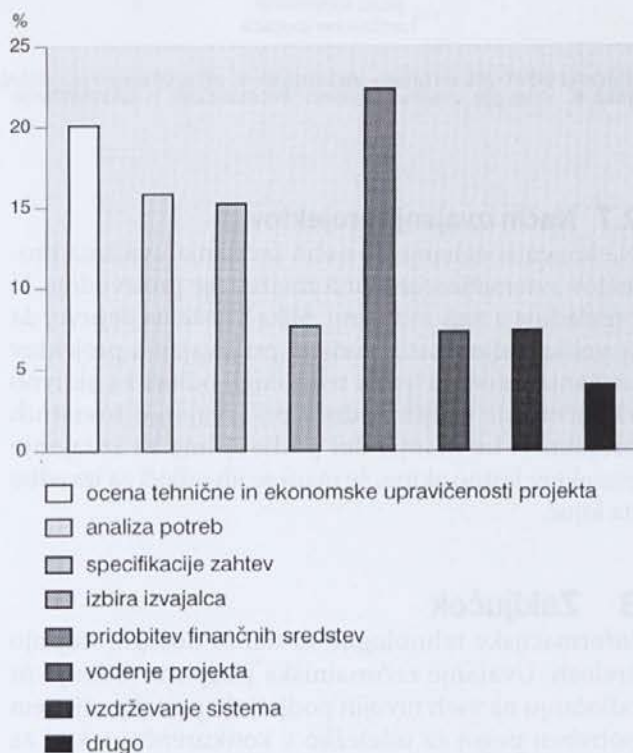
Slika 5. Vpliv uvajanja avtomatizacije in informatizacije na uspešnost podjetja

Če po drugi strani pogledamo rezultate že izvedenih tovrstnih projektov v naši industriji (Slika 6), lahko vidimo, da so učinki v večini primerov v okviru pričakovanj. Vendar je dejstvo, da statistična krivulja



Slika 6. Ocena rezultatov izvedenih projektov avtomatizacije in informatizacije v slovenskih podjetjih

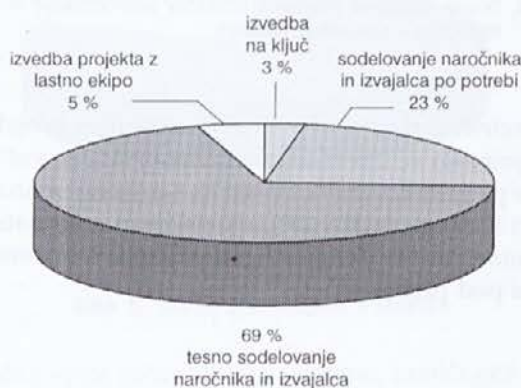
ni simetrična: da je torej le nekaj odstotkov projektov (3%) prineslo učinke nad pričakovanji, mnogo več projektov pa pričakovanj ni izpolnilo, saj skoraj petina (po anketi 17%) projektov avtomatizacije in informatizacije proizvodnje ni dalo nikakršnih učinkov, oziroma so učinki pod pričakovanji.



Slika 7. Problematicnost aktivnosti pri uvajanju projektov avtomatizacije in informatizacije proizvodnje (100 točk razdeljenih med osem področij)

2.6 Problemi pri izvajanju projektov avtomatizacije in informatizacije

Oglejmo si še, kateri so glavni problemi pri uvajanju projektov avtomatizacije in informatizacije v naših podjetjih, kjer smo odmislili težave, ki nastopajo pri sami montaži, zagonu, testiranju in uvajanju že izbrane računalniške strojne in programske opreme. Rezultati ankete pokažejo (Slika 7), da največje težave nastopajo pri začetnih fazah t.i. "življenjskega cikla" projekta, to je pri analizi potreb, specifikaciji zahtev ter oceni tehnične in ekonomske upravičenosti projekta, kar ima seveda za posledico težave pri pridobivanju finančnih sredstev (kar je največji problem) in posredno tudi vpliva na kvaliteto tako izvajanja projekta kot tudi na učinke izvedenega projekta.



Slika 8. Strategija izvajanja projektov avtomatizacije in informatizacije

2.7 Način izvajanja projektov

Na koncu si oglejmo še način izvajanja uvajanja projektov avtomatizacije in informatizacije proizvodnje, ki prevladuje v naši industriji. Slika 8 kaže na dejstvo, da se velika večina naših podjetij pri izvajanju projektov uvajanja informacijskih tehnologij odloči za aktivno vključevanje svojih kadrov pri izvajanju tovrstnih projektov. Le manjši del podjetij ima za izvajanje projektov lastno ekipo, še manj se jih odloči za izvedbo na ključ.

3 Zaključek

Informacijske tehnologije so danes dosegle stopnjo zrelosti. Uvajanje računalniške podpore vodenju in odločanju na vseh nivojih podjetja je postal podjetjem potreben pogoj za udeležbo v konkurenčni tekmi za obstoj na trgu. Večina podjetij v svetu namerava v naslednjih nekaj letih še bistveno okrepiti računalniško podporo proizvodnje, poslovanja in odločanja [4], kar je znak tudi naši industriji, da je v konkurenčni tekmi

nastopil zadnji krog. Razkorak na področju uporabe informacijskih tehnologij v primerjavi z razvitim zahodom je v slovenski industriji je znaten in se povečuje. Tako so proizvodna podjetja v ZDA v letu 1997 samo v nakup produktov informacijskih tehnologij vložila nad 15 milijard USD [4], medtem ko tovrstna vlaganja v Sloveniji ne presegajo nekaj tisočink tega zneska.

Po rezultatih ankete sodeč, se slovenska industrija pomena avtomatizacije in informatizacije za konkurenčnost podjetij popolnoma zaveda, po svojih zmožnostih skuša slediti trendom v svetu, vendar pri realizaciji projektov s področja uvajanja informacijskih tehnologij naleti na marsikatero težavo.

Prvi problem je obstoječe stanje na tem področju; v večini podjetij je avtomatizacija proizvodnje le delna, izvedena postopoma in ne celovito, kar pomeni, da so v proizvodnji avtomatizirani posamezni otoki z računalniško strojno in programsko opremo različnih proizvajalcev in datuma nastanka. Tudi na nivoju informacijske podpore vodenja proizvodnje, poslovanja in odločanja prevladujejo tovrstne rešitve. Vse to otežuje ali onemogoča učinkovito informacijsko povezavo in zmanjšuje uporabnost izvedenih rešitev.

Drugi problem je pomanjkanje usposobljenih strokovnjakov s področja uvajanja projektov informacijskih tehnologij v industriji. Le redka naša podjetja uspejo sestaviti ekipo, katere člani imajo specifična tehnološka in sistemska znanja, znanja o organizaciji, sodobnem poslovanju in vodenju podjetja, projektne vodenju in informacijskih tehnologijah. Zato imajo pogosto prevladujočo vlogo pri projektih s področja informacijskih tehnologij zunanje inženirske firme, ki imajo navadno sicer dovolj znanja o rešitvi ali orodju, ki ga prodajajo, vendar premalo poznajo posebnosti, želje in potrebe podjetja, kjer se projekt izvaja.

Tretji problem se skriva v pogostem nerazumevanju pomena sistemskega pristopa, ki določa način izvajanja t.i. "življenjskega cikla" projektov računalniške avtomatizacije in informatizacije [5] in zagotavlja uspešnejše izvajanje tovrstnih projektov. Življenjski cikel projekta se začne s temeljito analizo potreb in opredelitvijo ciljev projekta, nadaljuje s specifikacijami funkcij sistema, načrtovanjem, testiranjem, zagonom in uvajanjem sistema ter vzdrževanjem sistema. Vsaki fazi življenjskega cikla sledi verifikacija glede na postavljene zahteve, ob koncu faze uvajanja sistema pa z validacijo sistema ovrednotimo razliko med specificiranimi cilji in dejanskimi rezultati, ki jo z iterativno fazo življenjskega cikla, ki jo imenujemo vzdrževanje sistema, sistematično zmanjšujemo. Le sistemski pristop, ustrezna ekipa, tekoč dotok potrebnih finančnih sredstev ob ustreznem vodenju projekta skupaj zagotavljajo njegov uspeh.

Zato ne preseneča, da je v naši industriji relativno veliko število neuspešnih projektov avtomatizacije in

informatizacije, oziroma projektov, kjer so rezultati pod pričakovanji. Pravi razlog je verjetno kombinacija zgoraj naštetih problemov, podkrepjen s kroničnim pomanjkanjem finančnih sredstev v naši industriji. Parcialne rešitve avtomatizacije in informatizacije z uporabo produktov informacijskih tehnologij v naših

proizvodnih podjetjih ne dajejo sinergijskih učinkov, kar seveda zmanjšuje njihovo učinkovitost in posredno konkurenčnost naše industrije. Rešitev se kaže v uporabi systemskega in celostnega pristopa, vzgoji ustreznih kadrov ter sistematičnemu vlaganju v uporabo produktov informacijskih tehnologij.

5 Literatura

- | | |
|---|--|
| <p>1 Vlada republike Slovenije, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti:
Strategija povečanja konkurenčne sposobnosti slovenske industrije,
uredil V. Dimovski, Ljubljana, 1996</p> <p>2 Hales, H. L. (1989):
CIMPLAN - The Systematic Approach to Factory Automation,
Cutter Information Corp., Arlington, USA</p> <p>3 Willems, E. (1995):
Wirtschaftlichkeit der PLT-Arbeit, ATP-Automatisierung-technische Praxis 37, Numb.10, 1995</p> | <p>4 Weil, M.:
The Enterprise Extended, Manufacturing Systems, marec 1998</p> <p>5 Uvajanje in vodenje projektov računalniške avtomatizacije,
študijsko gradivo za tečaj dopolnilnega izobraževanja v sklopu specialističnega študija "Tehnologija vodenja industrijskih procesov",
Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, oktober 1997</p> |
|---|--|

◆

Dr. Vladimir Jovan je študiral računalništvo in avtomatiko na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani, kjer je 1992 tudi doktoriral. Zaposlen je kot raziskovalni sodelavec Instituta Jožef Stefan na Odseku za računalniško avtomatizacijo in regulacije. Njegovo področje dela obsega predvsem razvoj računalniških sistemov za procesno vodenje in uvajanje računalniško podprtega vodenja v industrijo. Je vodja Centra za tehnologijo vodenja sistemov, ki deluje z namenom vzdrževanja sodobnih inženirskih znanj s področja vodenja sistemov in prenosa teh znanj v industrijo v obliki različnih vrst storitev za konkretne naročnike.

NASLOV AVTORJA:

dr. Vladimir Jovan, Institut Jožef Stefan, Odsek za računalniško avtomatizacijo in regulacije, Jamova 39, 1000 Ljubljana

◆