




Model za ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij

Peter Štrukelj
Slavko Dolinšek

Management



Model za ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij



Znanstvene monografije
Fakultete za management Koper

ISSN 1855-0878

Model za ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij

Peter Štrukelj
Slavko Dolinšek



Model za ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij
dr. Peter Štrukelj in dr. Slavko Dolinšek

Recenzenta · dr. Janez Bešter in dr. Marko Jaklič

Izdala in založila · Univerza na Primorskem

Fakulteta za management, Cankarjeva 5, 6000 Koper

Risbe, oblikovanje in tehnična ureditev · Alen Ježovnik

Koper · 2014

© 2014 Peter Štrukelj in Slavko Dolinšek

*Izid monografije je finančno podprla Javna agencija
za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz sredstev
državnega proračuna iz naslova razpisa
za sofinanciranje znanstvenih monografij*



CIP – Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

658:62(0.034.2)

ŠTRUKELJ, Peter

Model za ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij [Elektronski vir] /
Peter Štrukelj, Slavko Dolinšek. – El. knjiga. – Koper : Fakulteta za management,
2014. – (Znanstvene monografije Fakultete za management Koper, ISSN 1855-0878)

Način dostopa (URL): <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-171-7.pdf>

ISBN 978-961-266-171-7 (pdf)

1. Dolinšek, Slavko

277258752

Kazalo

- Seznam preglednic · 7
- Seznam slik · 8
- Povzetek ključnih ugotovitev · 9
- 1 Uvod · 11
- 2 Potreba po ocenjevanju tehnološke sposobnosti · 15
 - 2.1 Primerjava s tehnološko najnaprednejšimi podjetji v vzorcu · 16
 - 2.2 Splošna uporabnost orodij za tehnološko presojo · 20
 - 2.3 Uporabnost za vlagatelje in portfeljne managerje · 22
 - 2.4 Uporabnost za tehnološke politike · 22
- 3 Kaj je tehnologija · 25
 - 3.1 Razvrščanje tehnologij · 28
 - 3.2 Tehnologija in bogastvo družbe · 29
 - 3.3 Tehnologija v organizacijah · 30
- 4 Tehnološka sposobnost podjetja · 33
 - 4.1 Vloga tehnologije v podjetjih · 34
 - 4.2 Merjenje tehnološke sposobnosti · 36
- 5 Model tehnološke sposobnosti podjetja · 37
 - 5.1 Operativna (proizvodna) sposobnost · 38
 - 5.2 Inovacijska sposobnost · 39
 - 5.3 Absorpcijska sposobnost · 40
 - 5.4 Investicijska sposobnost · 41
 - 5.5 Vodstvena sposobnost · 41
 - 5.6 Analitična sposobnost · 42
 - 5.7 Povezovalna sposobnost · 43
- 6 Ocenjevanje tehnološke sposobnosti slovenskih proizvodnih podjetij · 45
 - 6.1 Razvoj novega orodja za tehnološko presojo · 45
 - 6.2 Intervjuji s tehničnim vodstvom · 46
 - 6.3 Oblika in vsebina novega orodja · 56
 - 6.4 Priprava in izvedba spletnega ocenjevanja tehnološke sposobnosti · 58
 - 6.5 Potek spletnega ocenjevanja in struktura odziva · 63
 - 6.6 Osnovna predstavitev vzorca · 64

7	Rezultati ocenjevanja tehnološke sposobnosti	· 65
7.1	Izračun skupne ocene tehnološke sposobnosti za vsako podjetje	· 67
7.2	Povezanost tehnološke sposobnosti in uspešnosti podjetja	· 74
7.3	Multipla linearna regresija in faktorska analiza	· 76
7.4	Statistične ugotovitve po sedmih področjih ocenjevanja	· 76
7.5	Splošne statistične ugotovitve za vzorec podjetij	· 80
7.6	Validacija novega orodja za tehnološko presojo	· 82
7.7	Predlogi za nadaljnje raziskovanje	· 84
8	Izvirnost raziskave in prispevek k znanosti	· 87
9	Sklep	· 91
	Literatura	· 93
	Priloga	· 97

Seznam preglednic

- 1.1 Zaporedje izpeljave modela/orodja, presoje in analize · 13
- 2.1 Zbir politik za izboljšanje tehnoloških sposobnosti · 23
- 3.1 Temeljne lastnosti tehnologije · 27
- 6.1 Način ocenjevanja tehnološke sposobnosti v podjetjih – intervju s tehničnim vodstvom · 47
- 6.2 Področja in podpodročja ocenjevanja tehnološke sposobnosti proizvodnih podjetij · 57
- 6.3 Število podjetij v prvi bazi podatkov po proizvodnih industrijah glede na OECD razvrščanje · 60
- 6.4 Število in delež podjetij v vzorcu glede na proizvodno dejavnost · 62
- 6.5 Število in delež podjetij v vzorcu v preostalih proizvodnih dejavnostih · 62
- 6.6 Število in delež podjetij v vzorcu glede na število zaposlenih · 63
- 7.1 Primer pripisa točk · 68
- 7.2 Povprečja in razponi točk tehnološke sposobnosti za štiri skupine podjetij glede na število zaposlenih · 70
- 7.3 Povprečja in razponi točk tehnološke sposobnosti za pet skupin podjetij glede na proizvodno dejavnost · 71
- 7.4 Pet skupin podjetij, določenih z metodo k -povprečij glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti · 71
- 7.5 Dve skupini podjetij, razdeljenih na osnovi mediane glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti · 73
- 7.6 Vrednosti preizkusa normalnosti porazdelitve mer uspešnosti podjetja · 74

Seznam slik

- 2.1 Tehnološka strategija – na sposobnostih osnovan okvir organizacijskega učenja · 21
- 3.1 Tehnologija v organizaciji · 31
- 4.1 Vloga tehnologije v podjetju · 36
- 5.1 Model tehnološke sposobnosti podjetja – sedem temeljnih sposobnosti · 38
- 8.1 Interdisciplinarna narava managementa tehnologij · 88

Povzetek ključnih ugotovitev

Slovenska proizvodna podjetja so izkazala velik interes za ocenjevanje svoje tehnološke sposobnosti (TS). Leta 2013 je 269 teh podjetij ocenilo svojo TS s spletnim orodjem, ki smo ga razvili na osnovi modela TS ter s pomočjo izbranih tehničnih direktorjev in vodij razvoja.

Temeljna uporabnost ocenjevanja TS je v *primerjavi* podjetij med sabo. V drugem poglavju se lahko podjetje primerja s tehnološko najnaprednejšimi v vzorcu po posameznih merilih TS. Na osnovi te primerjave se izdelava in posodablja tehnološka strategija. Podjetja so v povprečju *višje* samo-ocenila svojo TS, kot pa je to dejansko pokazalo novo orodje.

Podjetja se običajno osredotočajo na stroškovno učinkovitost izkoriščanja tehnologij v proizvodnji in skušajo vlagati v posodabljanje tehnološke opreme. Toda za skupno stopnjo TS so pomembne tudi druge elementarne sposobnosti:

- strateško ravnanje s tehnologijami in tehnološkim znanjem (obstoj ustrezne tehnološke strategije, formaliziran inovacijski sistem, ravnanje s tehnološkimi tveganji, standardi kakovosti),
- strateško povezovanje z zunanjimi partnerji pri razvoju in uvajanju novih proizvodov in tehnologij ter aktivno vključevanje v projekte znotraj tehnoloških mrež,
- redno spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja podjetja.

Te tri elementarne sposobnosti so močno vplivale na to, v katero skupino TS (skupna ocena) se bodo podjetja uvrščala.

V povprečju imajo *velika* podjetja najvišjo stopnjo TS, mikro podjetja pa najnižjo. Med TS in izbranimi merili uspešnosti podjetja (čisti dobiček, DV/zaposlenega, EBITDA, ROE, ROA) obstajajo *šibke ali zanemarljive* linearne povezave. Toda če podjetja razvrstimo v pet skupin glede na skupno oceno TS, potem imajo podjetja z višjo oceno TS v povprečju *višji* rang čistega dobička in DV/zaposlenega.

Proizvodna dejavnost statistično *ne vpliva* na stopnjo TS. Orodje je

kot tehnološko bolj napredna ocenilo nekatera podjetja, ki delujejo v sektorjih, ki se jih označuje za nizko-tehnološka (npr. živila, tekstilije), in obratno, nekatera podjetja z nižjo stopnjo TS delujejo v sektorjih, ki se jih označuje za visoko-tehnološka (npr. računalniki, elektronski in optični izdelki).

1 | Uvod

Modeliranje in ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij je zelo kompleksna ter zahtevna naloga. V zadnjih 20 letih so različni avtorji (World Bank 2003; Van Wyk 2010; Garcia-Arreola 1996; Kelessidis 2000; Mohammad idr. 2010.) predlagali več med seboj precej različnih, deloma pa tudi precej podobnih modelov in orodij za ocenjevanje, presojanje tehnološke sposobnosti/potenciala podjetij.

Posamezni modeli tehnološke presoje se nanašajo na določene dimenzije in kazalnike tehnološke sposobnosti/potenciala/položaja podjetja, posamezna orodja tehnološke presoje pa se nanašajo na določene vprašalnike in ocenjevalne liste za ocenjevanje TS podjetij: ti vprašalniki in ocenjevalni listi so bili razviti na osnovi predlaganih posameznih modelov (dimenzije in kazalniki).

Na osnovi izrazite raznolikosti obstoječih modelov in orodij za tehnološko presojo podjetij lahko ugotovimo, da je tehnoloških vidikov/področij podjetja, ki jih lahko ocenjujemo in vrednotimo, zelo veliko. To pomeni, da je nabor vseh *možnih* kazalnikov (in na osnovi tega vprašanj) o tehnoloških vidikih podjetja zelo obširen, če pa vključimo še vse druge vidike/področja podjetja, ki so zgolj posredno povezani s tehnologijami, managementom tehnologij in tehnološko sposobnostjo, pa je število *možnih* kazalnikov (in na osnovi tega vprašanj) še veliko večje.

V literaturi o obstoječih modelih in orodjih za tehnološko presojo podjetij ni mogoče zaslediti *celotne* izpeljave teh modelov in orodij iz ustrezne in veljavne začetne opredelitve tehnologije in tehnološke sposobnosti/potenciala podjetja, zato ni mogoče sklepati, ali so bili ti modeli (dimenzije in kazalniki) ter orodja (vprašalniki in ocenjevalni listi) sploh ustrezno izpeljani iz veljavne opredelitve tehnologije in tehnološke sposobnosti/potenciala podjetja. Na osnovi obstoječe literature o teh modelih in orodjih torej ni mogoče ugotoviti njihove teoretične veljavnosti.

V literaturi na področju managementa tehnologij (MT) tudi ni mogoče zaslediti analiz, ali in v kolikšni meri obstoječi modeli in orodja za

tehnološko presojo podjetij kot celote sploh ustrezajo merilom, ki naj bi veljala za dobre modele in orodja na področju MT, in kot so jih že predlagali nekateri avtorji (Phaal, Farrukh in Probert 2006; Farrukh, Phaal in Probert 1999; Brown 1997), zatorej ni mogoče sklepati, kakšna je v celoti kakovost in uporabnost obstoječih modelov in orodij za tehnološko presojo podjetij.

Večina obstoječih modelov in orodij za tehnološko presojo podjetij temelji na mnenjskem/interpretativnem/opisnem ocenjevanju (kvalitativne ocene). V nekaterih orodjih se vprašanja za presojo začenjajo z »ali«, »kdo«, »kaj«, »kako«, »kateri«, »kakšen«. Takšna vrsta kvalitativnih vprašanj zahteva kvalitativne odgovore (opise, naštevanja), na osnovi katerih potem raziskovalec, svetovalec ali pa zaposleni v podjetju subjektivno presodi, kakšno kvalitativno oceno/mnenje bo pripisal podjetju v posamezni tehnološki kategoriji ocenjevanja ali pa v katero tehnološko skupino bo uvrstil podjetje na osnovi takšnih kvalitativnih ocen/mnenj. V nekaterih orodjih se tehnološko stanje v podjetju ocenjuje glede na opis nekega idealnega podjetja/scenarija, ki je vodilo za presojo. V tem primeru raziskovalec, svetovalec ali pa zaposleni v podjetju subjektivno presodi, v kolikšni meri se tehnološko stanje v podjetju ujema z opisom idealnega podjetja (primer najboljše prakse), in na osnovi te subjektivne ocene o (ne)ujamenju potem podjetju pripiše neko kvalitativno oceno/mnenje. Nekatera orodja (npr. orodja Svetovne banke ali TAM, Garcia-Arreola 1996) temeljijo na kvalitativnih lestvicah ocenjevanja (npr. zelo se strinjam/se ne strinjam, dobro/slabo) posameznih tehnoloških področij/dimenzij.

Večina obstoječih modelov in orodij za tehnološko presojo podjetij torej temelji na kvalitativnih/mnenjskih lestvicah, vprašanjih, odgovorih in kvalitativnih končnih ocenah/mnenjih. Posledici kvalitativne narave teh modelov in orodij sta:

- Večja verjetnost za bolj raznolike ocene, mnenja, opise po posameznih tehnoloških kategorijah/področjih glede na izbranega ocenjevalca/presojevalca.
- Težja primerljivost ocen, mnenj, opisov med podjetji po posameznih tehnoloških kategorijah/področjih.

Predlog rešitve. Na osnovi ustrezne opredelitve tehnologije in TS podjetja se izpelje nov model tehnološke sposobnosti podjetja. Ustrezna predhodna opredelitev tehnologije in TS podjetja je torej merilo za izpeljavo novega modela TS podjetja. Nov model pomeni določitev te-

Preglednica 1.1 Zaporedje izpeljave modela/orodja, presoje in analize

Opredelitev tehnologije
Teorija podjetja – principi
Vloga tehnologije v podjetju (osnovni principi)
Tehnološka sposobnost podjetja (določitev)
Elementi tehnološke sposobnosti podjetja (osnovni model)
Kazalniki tehnološke sposobnosti podjetja
Preverjanje in izbor kazalnikov tehnološke sposobnosti v podjetjih
Vprašanja in lestvice za oceno tehnološke spos. slovenskih podjetij (vprašalnik)
Vzorec podjetij za ocenjevanje
Ocenjevanje tehnološke sposobnosti v podjetjih (tehnološka presoja)
Analiza odgovorov na vprašalnik
Validacija orodja za ocenjevanje tehnološke sposobnosti

meljnih dimenzij TS podjetja in določitev kazalnikov znotraj vsake od teh dimenzij. Kazalniki TS podjetja znotraj vsake od teh dimenzij niso mnenjski/interpretativni/opisni, ampak so lahko treh vrst:

- *številski* (izraženi v absolutnih ali relativnih številih neke količine),
- *stopenjski* (izraženi v zaporedju stopenj neke lastnosti, recimo sposobnosti, tehnološke zahtevnosti, formalizacije),
- *eksistenčni* (izraženi v obstoju/neobstoju nekega predmeta ali lastnosti).¹

Na osnovi tako izpeljanega novega modela TS podjetja se lahko potem izpelje neko specifično orodje za ocenjevanje TS, ki se ga uporabi na izbranem vzorcu podjetij. Tako je potem predstavljena *celotna* izpeljava nekega specifičnega orodja za ocenjevanje TS podjetij iz ustreznih začetnih opredelitev temeljnih tehnoloških konceptov in iz ustreznega modela TS podjetja, kar je osrednji namen pričujočega dela. Preglednica 1.1 prikazuje zaporedje celotne izpeljave modela/orodja, presoje in analize.

1. Nekatere kvalitativne kazalnike lahko pretvorimo v stopenjske ali eksistenčne. Recimo, kazalnik »Moje podjetje je dobro opremljeno za ocenjevanje tehnoloških priložnosti« (World Bank 2003, 169) lahko pretvorimo v kazalnik »stopnja sposobnosti zaposlenih za ocenjevanje tehnoloških priložnosti«.

2 Potreba po ocenjevanju tehnološke sposobnosti

Uporabnost ocenjevanja TS podjetij z novim orodjem za tehnološko presojo lahko ponazorimo z odzivom dveh podjetij, ki sta v celoti izpolnili spletni ocenjevalni list za TS podjetja:

1. Ali bi bilo mogoče dobiti .pdf obliko vprašanj za oceno tehnološke sposobnosti? Zelo bi mi pomagala pri poslovnem načrtu za naslednje leto. Ali organizirate kakšne seminarje na to temo?
2. Tema je v našem podjetju trenutno še bolj kot po navadi aktualna, zato menim, da bi bila vsakršna izmenjava informacij, mnenj in potencialnega medsebojnega sodelovanja v obojestransko korist.

Temeljna uporabnost ocenjevanja tehnološke sposobnosti podjetij je v možnosti primerjave podjetij med sabo. Za takšno medsebojno primerjavo podjetij obstajata dva temeljna načina:

- Podjetja se lahko med seboj primerjajo glede na vrednosti za posamezne kazalnike TS ter na osnovi tega ugotavljajo, po katerih kazalnikih in za koliko zaostajajo ali prehitevajo tekmece ali primerljiva podjetja.
- Podjetja lahko skupno/področno oceno TS svojega podjetja primerjajo:
 - s skupnimi/področnimi ocenami TS tekmecev,
 - s skupnimi/področnimi ocenami TS podjetij v svoji panogi (povprečna stopnja TS, najvišja/najnižja stopnja TS, razpon ocen TS),
 - s skupnimi/področnimi ocenami TS podjetij v isti velikostni skupini (povprečna stopnja TS, najvišja/najnižja stopnja TS, razpon ocen TS),
 - s skupnimi/področnimi ocenami TS celotne populacije podjetij v regiji ali državi,
 - s skupnimi/področnimi ocenami TS tujih podjetij (po panogah, velikostnih skupinah, regijah ali državah),

ter na osnovi tega ugotavljajo, za koliko točk skupne ocene TS zaostajajo ali prehitujejo tekmece ali primerljiva podjetja.

2.1 Primerjava s tehnološko najnaprednejšimi podjetji v vzorcu

Ob predpostavki, da novo razvito orodje za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij dejansko ocenjuje tehnološko sposobnost/naprednost teh podjetij (glej poglavje 7.6), potem imajo tehnološko najnaprednejša podjetja v vzorcu 255 podjetij naslednje vrednosti za posamezne kazalnike po sedmih temeljnih dimenzijah TS:¹

1. Učinkovito izkoriščanje tehnologije (operativna/proizvodna sposobnost)
 - Povprečno mesečno odstopanje od proizvodnega plana je *manj kot 1 %*. V 30 % podjetij v izhodiščnem vzorcu je 6 % ali več.
 - Povprečno mesečno število zastojev v proizvodnji je *manj kot 1*. V 41 % podjetij je 4 ali več.
 - Delež slabih izdelkov glede na celotno proizvodnjo je *manj kot 0,1 %*. V 1/3 podjetij je 1 % ali več.
 - Stroški dela na enoto izdelka so se v zadnjih 3 letih zaradi uvedbe novih, zmogljivejših tehnologij znižali za *več kot 10 %*. V dobrih 2/3 podjetij za 5 % ali manj, ali pa so se celo povečali.
 - Cene najbolj prodajanih izdelkov so glede na konkurenco *bitveno nižje* (za velika podjetja je max. stopnja *malo nižje*). V dobri 1/4 podjetij so višje.
 - Podjetje je v zadnjih 3 letih prodalo 4–6 licenc za izdelke ali tehnologije (za velika podjetja je max. 1–3 licenc). 95 % podjetij ni prodalo niti 1 licence.
2. Razvoj novih proizvodnih procesov in izdelkov (inovacijska sposobnost)
 - Ključna usmeritev razvoja v podjetju so *popolnoma novi* izdelki in tehnologije. V 70 % podjetij v izhodiščnem vzorcu je ključna usmeritev bodisi posnemanje tujih ali izboljševanje svojih tehnologij in izdelkov, ali pa sploh ni razvoja.

1. Te vrednosti za posamezne kazalnike TS veljajo ne glede to, ali je podjetje malo, srednje ali veliko – izjeme so napisane v oklepajih v seznamu lastnosti. Mikro podjetja iz izhodiščnega vzorca (skupaj 14 mikro podjetij) v ta seznam lastnosti niso vključena. Pri večini kazalnikov TS so predstavljeni tudi deleži podjetij v izhodiščnem vzorcu 269 podjetij, ki imajo najnižje vrednosti za te kazalnike.

- V podjetju obstaja poseben oddelek za razvoj in raziskave. V 37 % podjetij ni posebnega oddelka.
 - Delež vlaganj v razvoj glede na celotne prihodke je *več kot 10 %* (za velika podjetja je max. 6–10 %). V slabi 1/2 podjetij je 3 % ali manj.
 - Podjetje je v zadnjih 3 letih razvilo in uspešno vpeljalo na trg *več kot 20²* novih izdelkov. V dobri 1/2 podjetij 5 ali manj.
 - Povprečen čas od prototipa novega izdelka do njegove vpeljave na trg je *manj kot 6 mesecev*.
 - Podjetje je v zadnjih 3 letih *sámo* razvilo in vpeljalo *več kot 10* novih proizvodnih procesov. V 2/3 podjetij 3 ali manj.
 - Povprečen čas od potrjene zasnove novega proizvodnega procesa do njegove vpeljave v proizvodnjo je *manj kot 6 mesecev*.
 - Podjetje je v zadnjih 3 letih prijavilo *več kot 10* patentov za izdelke ali tehnologije (za mala podjetja je max. 4–6 patentov). 70 % podjetij ni patentiralo.
3. Tehnološka usposobljenost zaposlenih (absorpcijska sposobnost)
- Raven sposobnosti zaposlenih za iskanje in ocenjevanje, kje so tehnološke priložnosti in grožnje za podjetje, je *visoka*.
 - Delež tehničnega kadra (inženirji, tehnologi, razvojniki) glede na vse zaposlene je *več kot 20 %*. V dobri 1/2 podjetij v izhodiščnem vzorcu je 10 % ali manj.
 - V podjetju je *več kot 15* zaposlenih z magisterijem ali doktoratom iz naravoslovno-tehničnega področja (za mala podjetja je max. 6–10 zaposlenih, za srednja pa 11–15 zaposlenih). V dobri 1/2 podjetij nimajo niti 1 takšnega zaposlenega.
 - Povprečni zaposleni je na leto deležen *več kot 15* dni organiziranega tehnično/tehnološkega usposabljanja. V 87 % podjetij je 5 dni ali manj.
 - Povprečni inženir/tehnolog na leto predlaga *več kot 10* inovativnih rešitev glede izboljšanja tehnologij ali izdelkov. V dobrih 2/3 podjetij 3 ali manj.
4. Posodabljanje tehnološke opreme (investicijska sposobnost)

2. Nov izdelek je bodisi bistvena novost za kupce, ki kupujejo izdelek, bodisi ima bistveno povečane zmogljivosti glede na prejšnje različice izdelka.

- Proizvodni procesi podjetja imajo *najvišjo* stopnjo tehnološke zahtevnosti (najbolj kompleksni stroji, visoko avtomatizirana in računalniško integrirana proizvodnja, roboti). V 58 % podjetij v izhodiščnem vzorcu je stopnja srednja ali nižja.
- Podporni procesi podjetja (nabava, finance, računovodstvo, kadri, IT ipd.) imajo *najvišjo* stopnjo tehnološke zahtevnosti (visoko avtomatizirani, informatizirani in računalniško integrirani procesi). V dobri 1/2 podjetij je stopnja srednja ali nižja.
- Delež vlaganj v posodobitev tehnološke opreme glede na celotne prihodke je *več kot 10 %*. V 3/4 podjetij je 6 % ali manj.
- Delež tehnološke opreme (stroji, linije, programska oprema, ostale naprave), ki jo je podjetje zamenjalo z novo v zadnjih 5 letih, je *več kot 20 %*. V slabi 1/2 podjetij je 10 % ali manj.
- Podjetje ima izdelan tehnološki načrt za nadaljnjo avtomatizacijo, informatizacijo in računalniško integracijo proizvodnih in podpornih procesov. Slaba 1/2 podjetij tega nima.

5. Strateško ravnanje s tehnologijami (vodstvena sposobnost)

- Podjetje ima tehnološko strategijo (cilje in načrt, kako bo razvijalo in izkoriščalo tehnološko opremo in znanje): v strategiji je določeno, *katere* tehnologije so ključne za podjetje, *kako* bo podjetje učinkovito izkoriščalo ključne tehnologije, v strategiji pa so vključene tudi tehnološke priložnosti in grožnje, ki jih je podjetje identificiralo in ocenilo. 30 % podjetij v izhodiščnem vzorcu nima tehnološke strategije.
- Stopnja vpliva tehničnega direktorja (oziroma direktorja proizvodnje ali vodje razvoja) pri ožjem odločanju uprave podjetja je *visoka*.
- Stopnja formalizacije (ustaljeni postopki, pravilniki, obrazci, komisije) in informatizacije zbiranja in ocenjevanja inovativnih predlogov zaposlenih je *visoka*. V 2/3 podjetij je stopnja srednja ali nižja.
- Raven sposobnosti uprave in inženirjev za ravnanje s tehnološkimi tveganji³ je *visoka*.
- Podjetje ima standard kakovosti ISO 9001. 1/4 podjetij tega nima.

3. Predvidevanje možnih tehnoloških zastojev, napak, nesreč, vdorov v informacijske sisteme, posnemanj in kraj tehnološkega znanja, ter pravočasno ukrepanje.

6. Spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja (analitična sposobnost)

- Predstavniki podjetja se na leto udeležijo *več kot 7* strokovnih (tehnoloških) sejmov. V 2/3 podjetij v izhodiščnem vzorcu 3 ali manj.
- Predstavniki podjetja si na leto *več kot 4-krat* ogledajo proizvodne obrate konkurence. V 71 % podjetij 2-krat ali redkeje.
- Tehnični kader podjetja (inženirji/razvojniki) se na leto udeleži *več kot 7* strokovnih konferenc o novih tehnologijah (za mala podjetja je največ 5–7 konferenc). V 84 % podjetij 3 ali manj.
- Podjetje vsako leto izdela lastno analizo/predvidevanje tehnoloških trendov, ki so pomembni za podjetje. 2/3 podjetij tega ne dela.
- Podjetje vsako leto izdela SWOT analizo (prednosti, slabosti, priložnosti, grožnje) za tehnologije podjetja. 72 % podjetij tega ne dela.

7. Skupni tehnološki projekti z zunanjimi partnerji (povezovalna sposobnost)

- V strategiji podjetja je zapisana usmeritev v povezovanje z zunanjimi partnerji pri razvoju izdelkov in tehnologij. V dobri 1/2 podjetij v izhodiščnem vzorcu tega ni.
- Podjetje je v zadnjih 5 letih imelo *4 ali več* skupnih projektov z raziskovalnimi ustanovami. Slaba 1/2 podjetij ni imela skupnih projektov.
- Podjetje je razvilo *4 ali več* novih izdelkov kot rezultat teh skupnih projektov. Dobra 1/2 podjetij je razvila 2 ali manj.
- Podjetje je razvilo *4 ali več* novih proizvodnih procesov kot rezultat teh skupnih projektov. 4/5 podjetij je razvilo 2 ali manj.
- Podjetje sodeluje v tehnoloških projektih znotraj tehnoloških mrež.⁴ Dobri 2/3 podjetij ne sodelujeta.

Slovenska proizvodna podjetja lahko seznam teh vrednosti po 7 temeljnih dimenzijah TS uporabijo za to, da se po posameznih kazalnikih TS primerjajo z vrednostmi tehnološko najnaprednejših podjetij (ne glede na število zaposlenih) v proučevanem vzorcu. Na ta način lahko

4. Tehnološki parki, centri, grozdi, združenja.

ugotovijo, po katerih kazalnikih najbolj zaostajajo za tehnološko najnaprednejšimi podjetji, in na osnovi tega sprejemajo premišljene ukrepe, s katerimi čimhitreje zmanjšujejo ta zaostanek.

Specifična oziroma konkretna priporočila posameznim podjetjem, kako zmanjšati zaostanek za primerljivo najboljšimi podjetji pri posameznih kazalnikih TS, lahko oblikujemo le na osnovi sistematične in poglobljene študije primera posameznega podjetja ali manjše skupine zelo podobnih podjetij. Šele na osnovi takšne posamične analize lahko ugotovimo *vzroke* za zaostanek pri posameznih kazalnikih in predlagamo ustrezne ukrepe za izboljšanje, vendar pa takšne posamične študije primerov niso bile predmet pričujočega dela.⁵

Priporočila za podjetja glede izboljševanja svoje TS na splošno temeljijo na dveh predpostavkah:

- Tehnološka sposobnost je pomemben vir za doseganje in ohranjanje konkurenčnih prednosti podjetja (Coombs in Bierly 2006, 422–423).
- Predlagano orodje za oceno tehnološke sposobnosti (področja ocenjevanja in kazalniki) je ustrezno za ocenjevanje TS podjetij (glej poglavji 6 in 7.6).

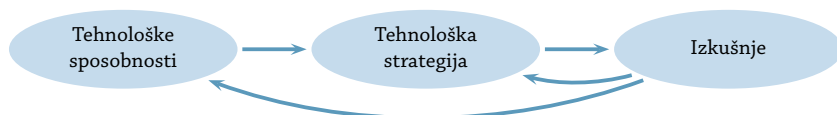
2.2 Splošna uporabnost orodij za tehnološko presojo

Na splošno je uporabnost orodij za ocenjevanje TS v tem, da se podrobno določijo tehnološke prednosti in slabosti glede na tekmece, najboljša podjetja ter glede na lastne cilje in strategije. Te informacije lahko vodijo potem do razvoja in implementacije različnih programov izboljševanja.

Ocenjevanje TS podjetij je torej uporabno za:

- identifikacijo ključnih priložnosti za izboljšave,

5. 269 podjetij, ki so bila vključena v ocenjevanje TS, se med seboj razlikuje po mnogih lastnostih. Glavne izmed teh so *dejavnost, vrsta in količina izdelkov, vrsta opreme in proizvodnih postopkov, število zaposlenih, lokacija, starost, glavni kupci, glavni dobavitelji, posebna znanja in veščine zaposlenih*. 269 podjetij v vzorcu se razlikuje še po drugih lastnostih (npr. oblike organiziranosti, načini vodenja, lastniška struktura, stopnja uspešnosti glede na finančne kazalnike itn.), toda po mnogih lastnostih so si ta podjetja tudi precej podobna ali enaka (npr. izvozna usmerjenost, visoka stopnja zadolženosti, posodabljanje informacijske opreme, podrejenost slovenski in EU zakonodaji itn.). Zaradi precejšnje raznolikosti podjetij, ki so bila vključena v ocenjevanje in analizo TS, ni mogoče oblikovati specifičnih in konkretnih priporočil za vsako podjetje posebej, ker se statistični izračuni in ugotovitve nanašajo na ta raznolik vzorec podjetij kot celoto, ali pa na večje skupine podjetij znotraj tega vzorca, in ne na posamezna podjetja.



Slika 2.1 Tehnološka strategija – na sposobnostih osnovan okvir organizacijskega učenja (povzeto po Burgelman, Christensen in Wheelwright 2009, 238)

- merjenje doseženega napredka in učinkovitosti implementiranih programov,
- nenehne izboljšave,
- za samo-ocenjevanje, kar vodi k ustreznemu tehnološkemu načrtovanju (Khalil 2000, 275).

Ocena TS podjetja je osnova za oblikovanje ustrezne tehnološke strategije (cilji in načrti), ki prek implementacije in sprotnega učenja izboljšuje tehnološke sposobnosti ter povečuje konkurenčne prednosti podjetja. Ta princip ponazarja model (slika 2.1), kot so ga predlagali Burgelman, Christensen in Wheelwright (2009, 238).⁶

Podjetja lahko posamezne ocene TS podjetij uporabijo za presojanje in izbiro ustreznih dobaviteljev ter za odločanje o perspektivnosti prevzemov drugih podjetij.

Ocenjevanje TS je uporabno za naslednje skupine:

- za sama podjetja kot strukturirana povratna informacija o tem, kako dobro jim gre, in kam bi lahko koristno usmerjala svoje razvojne napore,
- za podporne agencije, ki zagotavljajo različne vrste tehnološke podpore,
- za snovalce politik, ki oblikujejo ustrezne tehnološke politike in organizacijske razvojne strategije.

Orodja za ocenjevanje TS podjetij so oblikovano tako, da se jih lahko uporablja v:

- državah na različnih razvojnih stopnjah in z različnimi industrijskimi strukturami,

6. Podjetje izbere optimalno strategijo za pridobivanje in izkoriščanje tehnologije. Burgelman, Christensen in Wheelwright (2009, 237) razlagajo, da je tehnološka strategija funkcija količine in kakovosti tehničnih sposobnosti in kompetenc. Izkušnje, pridobljene z izvajanjem tehnološke strategije, ponovno napajajo tehnične sposobnosti in tehnološko strategijo. Tehnološko strategijo lahko torej pojmuje kot evolucijski organizacijski proces učenja.

- malih, srednjih in velikih podjetjih,
- tujih, lokalnih ali povezanih podjetjih.

Ocenjevanje TS podjetij z različnimi orodji ima tudi izobraževalni učinek: spodbuja namreč razumevanje in razčlenjevanje težavnih konceptov, kot sta recimo sposobnost in inovacije. Orodja za ocenjevanje TS podjetij lahko uporabljajo podjetja sama, tehnološke podporne agencije, snovalci tehnoloških politik, raziskovalci, svetovalci itn.

2.3 Uporabnost za vlagatelje in portfeljne managerje

Vlagatelji in portfeljni managerji lahko na osnovi ocenjevanja TS izdelajo tehnološki izkaz za posamezno podjetje. Tako oblikujejo intuitivno osebno presojo o tehnološki moči in potencialu podjetja. Z ocenjevanjem TS podjetja se izboljšajo zdajšnji postopki presojanja perspektivnosti investicijskih pričakovanj, ki jim sledijo portfeljni managerji, in ki vključujejo vrednotenje finančnih podatkov ter preiskovanje managementa; ocenjevanje tehnološke sposobnosti in potenciala tako postane dodatni element pri investicijskih odločitvah.

Uporaba orodij za ocenjevanje TS podjetij portfeljnim managerjem in vlagateljem pomaga strukturirati svoje misli o tehnologiji, ko pregledujejo literaturo podjetja ter izvajajo intervjuje. Z uporabo teh orodij dobijo boljše razumevanje tehnološke baze podjetja in njenega prihodnjega razvoja ter tega, kako dobro podjetje izkorišča tehnološke priložnosti (Van Wyk 2010, 228).

2.4 Uporabnost za tehnološke politike

Podatki o TS podjetij so lahko pomembna osnova za snovanje (tehnoloških) politik. Eden izmed glavnih ciljev snovanja politik v industrijskih državah je spodbujanje podjetij, da so tehnološko vedno bolj sposobna, in da tako postanejo bolj inovativna in konkurenčna. Vendar pa se cilji politik močno razlikujejo glede na to, v katere skupine tehnološke sposobnosti se podjetja uvrščajo.⁷

Ocene TS podjetij snovalcem politik omogočajo oblikovanje osredotočenih mehanizmov/programov, ki usmerjajo vire na tista področja, kjer jih podjetja najbolj potrebujejo. Preglednica 2.1 prikazuje primere političnih mehanizmov/programov za izboljševanje TS podjetij.

7. Svetovna banka (World Bank 2003) je recimo opisala posebne politike za štiri različne skupine podjetij glede na stopnjo tehnološke sposobnosti.

Preglednica 2.1 Zbir politik za izboljšanje tehnoloških sposobnosti**STRATEŠKE SPOSOBNOSTI**

- Razvijanje poslovnih sposobnosti, še posebno trženja
- Poslovne in tehnološke presoje; mentoriranje
- Programi ozaveščanja, vključno z obiski in primerjavami
- Ocenjevanja izvedljivosti

NOTRANJE SPOSOBNOSTI*Upravljanje opredmetene tehnološke baze*

- Pomoč pri razvoju proizvodov
- Davčne olajšave za R&R
- Državno subvencionirani R&R programi
- Proizvodno svetovanje

Razvijanje in upravljanje ustreznih neopredmetenih virov

- Programi kakovosti
- Zaposlovanje kvalificiranega osebja
- Posojanje raziskovalnega osebja
- Analiziranje potreb po usposabljanju in programi usposabljanja

Ustvarjanje potrebne organizacije

- Tečaji managementa tehnologij

ZUNANJE SPOSOBNOSTI (MREŽENJE)*Dostopanje do zunanjega znanja*

- Inovacijski »čeki« ali krediti
- Znanstveni parki
- Tehnološki centri
- Raziskovalne ustanove in združenja
- Mreže razvoja tehnologij
- Programi in posredovanja prenosa tehnologij
- Univerzitetni uradniki za povezovanje
- Fakultetna industrijska zaposlovanja
- Subvencije za R&R sodelovanja med univerzo in industrijo
- Informacijske storitve za tehnologijo
- Programi in storitve za metrologijo

Upravljanje odnosov proizvajalec/uporabnik

- Programi nabave

Dostopanje do partnerjev s potrebnim komplementarnim premoženjem

- Programi iskanja partnerjev
- Programi mrež znotraj podjetij

OPOMBE Povzeto po Arnold in Thuriaux (1997, 37).

3 Kaj je tehnologija

Tehnologije so naprave in njihovo izvrševanje nalog.¹ Pri tehnologijah je bistveno njihovo *samostojno (avtomatizirano) izvrševanje nalog* (funkcij), kar pomeni, da so tehnologije *nadomestitev, razširitev, dopolnitev in nadgradnja* človeških telesnih in umskih funkcij.

Tehnologije so delo človeka: ljudje in ustanove (recimo podjetja) izdelujejo, uporabljajo in izboljšujejo tehnologije – tehnologije torej niso delo narave.

Tehnologije so tako *materialni* nosilci samostojnega izvrševanja nalog (naprave, stroji²), *pogonski* sistemi teh nosilcev (motorji, procesorji), kakor tudi *sámi* mehanizmi samostojnega izvrševanja nalog, ki potekajo prek teh nosilcev (programi, procesi). Tehnologije torej niso samo naprave, niso samo pogonski sistemi naprav in niso samo mehanizmi avtomatiziranega izvrševanja nalog naprav, ampak so vse to hkrati.

Predlagana opredelitev tehnologije torej vključuje:³

- *Naprave, stroje* (npr. vrtninoslojni sušilniki, lakirni stroji PVA, robotske celice, naprave MAC-IPPS, pametni aparati, indukcijska ku-

1. Ta opredelitev tehnologije temelji na sedanji uporabi izrazov »tehnologija«, »tehnologije«, »tehnološki« in sedanjih konkretnih primerih tehnologij v izbranih 88 (naj)večjih svetovnih podjetjih in osem (naj)večjih slovenskih proizvodnih podjetjih ter na primerih 30 pomembnih prebojnih, nastajajočih tehnologij, ki jih razvijajo podjetja ali raziskovalne ustanove. Ta opredelitev tehnologije torej velja za to izbrano in pregledano sedanjo tehnološko prakso.

2. Stroji so naprave, ki s pretvarjanjem energije opravljajo mehansko delo. Stroj ima pogon/motor, ki dostavlja energijo, s katero stroj obratuje – gibanje nekega gradnika samodejno povzroči gibanje drugega (povezanost gibljivih gradnikov). Stroji različne oblike energije (vir pogona, sile) pretvarjajo v večinoma vrtečo se energijo gibanja – energija pogona se pretvori v gibanje. Bistvena lastnost stroja je ponovljivost obratovanja (ogrodje, gradniki, ki imajo standardne funkcije), kar omogoča večjo načrtovanost obratovanja. Uporaba strojev pomeni ojačitev človeških sil in nadomestitev človeškega dela (predvsem za ponavljajoča se in nevarna dela).

3. Primeri tehnologij v tem seznamu so konkretni primeri tehnologij, ki smo jih našli v letnih poročilih in spletnih straneh izbranih svetovnih in slovenskih podjetij ter na seznamih pomembnih prebojnih nastajajočih tehnologij.

hališča, mostna dvigala, brizgalni stroji, pametni transformatorji, sončne mikromreže, elektronski možganski spominski vsadki, pametne ure, Baxter robot, ultra učinkovite sončne celice).

- *Skupke, mreže (sisteme) naprav ali strojev* (npr. polnilne linije, fleksibilne polavtomatske in avtomatske montažne linije, v celoti robotizirane linije zelo težkih stiskalnic, omrežja TDM, WiFi, 4G LTE, super učinkovita električna omrežja).
- *Motorje* (npr. EcoBoost motorji, PurePower PW1000G Geared TurboFan motorji, 1,4-litrski ecoflex motorji).
- *Procesorje* (npr. 3D tranzistorji, mikroprocesorji).
- *Samostojne mehanizme izvrševanja nalog⁴* (npr. avtomatska optična kontrola AOI, naparevanje dekorativnih in optičnih komponent iz kovin in polimerov, stiskanje video zapisa MPEG in prenos IP, lasersko varjenje, ultrazvočno varjenje, lasersko označevanje tiskanih vezij, homomorfno filtriranje, ločevanje kromosomov, predvajanje v oblaku, prednatalno sekvenciranje DNK, 3D tiskanje).
- *Računalniške programe* (npr. SAP, Google Apps, eSync's analitika, UPS Developer Kit SM, Multidimensional Analysis, varna računalniška koda, programi za učenje strojev/naprav, programi za sprotno brisanje sporočil).

Tehnologije *niso* orodja, pripomočki in oprema (npr. navadni noži, izvijači, kladiva, škarje, ravnila, dlete, stavbe, pohištvo ipd.), ki nimajo avtomatiziranih mehanizmov izvrševanja funkcij in lastnega pogonskega sistema.

Tehnologije *niso* ljudje ter njihove zmožnosti, sposobnosti, veščine, znanja, dela in dejavnosti – tehnologije so *materialni rezultat dela* ljudi in ustanov (njihovih zmožnosti, sposobnosti, veščin, znanja, dela in dejavnosti), vendar pa ljudje niso tehnologija.⁵

Tehnologije torej *niso* veščine in znanje ljudi. Vendar pa namenska uporaba tehnologij za izvrševanje zahtevanih/želenih nalog zahteva ve-

4. Pogosto se namesto tega uporablja izraz »proizvodni procesi«, ki je preveč splošen in torej ni točen. Recimo, izdelava enostavne obutve z enostavnim orodjem (brez naprav in strojev) je tudi proizvodni proces, toda sedanja uporaba izraza »tehnologija« se ne nanaša na takšne proizvodne procese, ampak samo na tiste, ki potekajo prek (sistema) naprav in njihovih avtomatiziranih mehanizmov izvrševanja funkcij.

5. Willoughby (2005) pravi, da se popularna angleška jezikovna uporaba izraza »tehnologija« normalno nanaša na opredmetena odražanja tehnologije – stroji, naprave, orodja, tehnični izdelki itn.

Preglednica 3.1 Temeljne lastnosti tehnologije

Lastnost	Vprašanje
Naloge	Kakšne naloge izvršuje naprava?
Način izvrševanja nalog	Kako naprava izvršuje naloge?
Zmogljivost naprave	Kakšna je zmogljivost izvrševanja nalog naprave?
Kakovost/uspešnost	Kako dobro/uspešno naprava izvršuje naloge?
Sestava	Kako je naprava sestavljena?
Snov	Iz kakšne snovi je naprava?
Pogon	Kaj napravo poganja?
Zagon	Kako se napravo vklopi/izklopi, zažene/zaustavi?
Oblika	Kako je naprava oblikovana?
Velikost	Kako velika je naprava?
Teža	Kako težka je naprava?
Videz	Kako je videti naprava?
Združljivost	Kako je naprava združljiva z drugimi napravami?
Umestitev	Kako je naprava umeščena med druge naprave?
Upravljanje	Kako se napravo upravlja?

ščine in znanje ljudi, kako s tehnologijami smiselno ravnati in jih upravljati. Brez teh veščin in znanja so tehnologije zgolj neuporabni in nakiljučni materialni predmeti.

Tehnologija tudi *ni* znanost, vednost. Vendar pa so tehnologije lahko predmet proučevanja znanosti. Znanost, katere predmet proučevanja so tehnologije, je inženirstvo, ki se glede na vrsto obravnavanih tehnologij lahko deli na strojništvo, računalništvo, elektrotehniko ipd. Inženirstvo torej razlaga posamezne tehnologije (recimo njihovo sestavo, pogon, način izvrševanja funkcij, zmogljivost ipd.), medtem ko tehnologije izvršujejo zahtevane materialne funkcije (recimo obdelavo surovin, sestavljanje sklopov, procesiranje in prenos informacij ipd.).⁶

V preglednici 3.1 so predstavljene temeljne lastnosti tehnologije.⁷

Ker so tehnologije materialni rezultat človeškega dela (in ne narave), je konkretna oblika teh temeljnih lastnosti tehnologije za vsako posa-

6. Dolinšek (2004) pojasnjuje, da znanost določa zakone in elementarne lastnosti predmetov in pojavov (recimo, zakon gravitacije), medtem ko se tehnologija nanaša na razvoj in uporabo tehničnih pripomočkov (orodja in stroji) za različne praktične namene in dejavnosti. Znanost se ukvarja z razumevanjem sveta, tehnologija pa s praktičnim delovanjem prek različnih tehničnih pripomočkov.

7. Ta seznam je razširitev okvirja osnovnih lastnosti tehnološke enote, kot ga je predlagal Van Wyk (2004).

mezno konkretno tehnologijo posledica želja, zahtev, pričakovanj ljudi in ustanov, ki te tehnologije izumljajo, izdelujejo, uporabljajo ali izboljšujejo (recimo želena oblika in videz naprave, zahtevane funkcije in zmogljivost naprave, pričakovana kakovost in združljivost naprave ipd.). Temeljne lastnosti tehnologije torej niso naravno dane in nespremenljive. Človek lahko te lastnosti preoblikuje po svoji volji glede na svoje želje, zahteve in pričakovanja.

Razvoj tehnologij lahko vključuje več stopenj (nekatere ali vse izmed naštetih):

- zamisel za novo napravo/mehanizem,
- osnutek/zasnova/načrt za novo napravo/mehanizem,
- priprava nove naprave/mehanizma,
- izdelava nove naprave/mehanizma (prototipi),
- preizkušanje in merjenje nove naprave/mehanizma.

Razvoju in izdelavi tehnologij sledi *uporaba* tehnologij – upravljanje tehnologij, ravnanje z njimi. Pri tem je treba zagotavljati *nadzor* nad tehnologijami in njihovo uporabo. Treba je zagotavljati *zaščito ljudi*, ki bi lahko bili deležni negativnih učinkov uporabe tehnologije (varnost ljudi). Med uporabo tehnologij je treba zagotavljati *vzdrževanje* in morebitna *popravila* tehnologij. Med uporabo tehnologij pa je treba tudi preprečevati morebitne negativne *učinke* uporabe tehnologije *na naravno in družbeno okolje*.

3.1 Razvrščanje tehnologij

Tehnologije lahko razvrščamo na različne načine. Način razvrščanja tehnologij je odvisen od *merila razvrščanja*, ki ga določimo.

Če je merilo razvrščanja *družbena uveljavljenost in razširjenost uporabe tehnologij*, potem lahko tehnologije razvrščamo recimo v zastarele (težnja k odstranitvi), standardne (prevladujejo) in nastajajoče (težnja k uveljavitvi).

Če je merilo razvrščanja *uporaba tehnologij v proizvodnem procesu podjetja*, potem lahko tehnologije razvrščamo recimo v procesne, produktne in podporne tehnologije.

Če je merilo razvrščanja *osrednja naloga tehnologij*, potem lahko tehnologije razvrščamo recimo v predelovalne, transportne/logistične in informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Če je merilo razvrščanja *pogonski sistem tehnologij*, potem lahko tehnologije razvrščamo recimo v tehnologije na pogon z notranjim izgo-

revanjem, električni pogon, hidravlični pogon ali pnevmatski pogon.

Če je merilo razvrščanja *način izvrševanja nalog* (recimo proizvodnja električne energije) *tehnologij*, potem lahko tehnologije razvrščamo recimo v jedrske, solarne, vetrne, valovne, hidro- in termoelektrične.

Ne obstaja torej en sam način razvrščanja tehnologij, ki bi bil splošno veljaven in ustrezen za vsa merila razvrščanja in za vse okoliščine.

3.2 Tehnologija in bogastvo družbe

Tehnologije imajo *potencial* za ustvarjanje in povečevanje *materialnega in intelektualnega bogastva* človeka ter družbe (količina, kakovost, raznolikost dobrin, omogočanje novih dejavnosti, prosti čas in olajšanje dela). Ta potencial izhaja iz tega, da je pri tehnologijah bistveno njihovo *samostojno (avtomatizirano) izvrševanje nalog* (funkcij) – tehnologije so *nadomestitev, razširitev, dopolnitev in nadgradnja* človeških telesnih in umskih funkcij.

Temeljni odnos med tehnologijo in bogastvom ljudi je v tem, da z izumljanjem, izdelavo, uporabo in izboljševanjem tehnologij *lahko*:

- proizvajamo dobrine hitreje in z manj človeškega dela (varčevanje, nadomeščanje človeškega dela, torej povečevanje prostega časa, in olajšanje človeškega dela),
- proizvajamo več dobrin (povečevanje količine razpoložljivih dobrin),
- proizvajamo boljše dobrine (povečevanje kakovosti razpoložljivih dobrin),
- proizvajamo nove dobrine (povečevanje raznolikosti razpoložljivih dobrin),
- izvajamo nove dejavnosti (povečevanje obsega možnih dejavnosti).

To je *temeljna možnost* tehnologije v odnosu do bogastva ljudi. Vse to *lahko* naredimo s tehnologijo. Izumljanje, izdelava, uporaba in izboljševanje tehnologij je *lahko* naše večje obvladovanje narave in materialnih pogojev življenja. Tehnološki napredek je *lahko* odločilen za boljšo kakovost našega življenja. Tehnologija *lahko* opolnomoči ljudi.

Ali in v kolikšni meri je ta *temeljna možnost* tehnologije uresničena, in torej prispeva k bogastvu ljudi in človeške družbe, je *odvisno od*:

- razpoložljivosti materialnih virov,
- volje ljudi,

- iznajdljivosti/ustvarjalnosti ljudi,
- veščin in sposobnosti ljudi za izumljanje, izdelavo, uporabo in izboljševanje tehnologij,
- zakonitosti družbene in gospodarske ureditve v človeški družbi, v kateri se tehnologijo izumlja, izdeluje, uporablja in izboljšuje.

Ker je vsaka družbena in gospodarska ureditev podvržena drugačnim zakonitostim, tehnologija torej različno in v različni meri prispeva k bogastvu in vsaki posamezni (pretekli, zdajšnji, ali katerikoli možni prihodnji) družbeni in gospodarski ureditvi.

3.3 Tehnologija v organizacijah

Tehnologija in organizacija sta zelo splošna in spremenljiva pojava/pojma, kar pomeni, da se lahko pojavljata v mnogih in zelo raznolikih konkretnih oblikah. Temeljni odnos med tehnologijo kot tako in organizacijo kot tako je zatorej nujno tudi zelo splošen in spremenljiv (lahko se pojavlja v mnogih in zelo raznolikih konkretnih oblikah). Na osnovi predlagane ustrezne opredelitve tehnologije (glej zgoraj), predlagamo, da je *temeljni odnos* med tehnologijo kot tako in organizacijo kot tako naslednji.

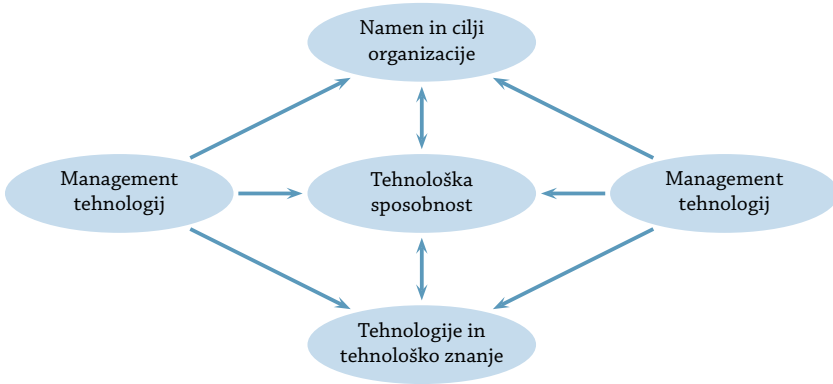
Tehnologija je lahko vključena v *namene in cilje* organizacije, lahko je zgolj *sredstvo* organizacije za doseganje njenih namenov in ciljev, lahko pa je oboje hkrati (namen in sredstvo organizacije).

V organizaciji se lahko tehnologije bodisi *izumlja* bodisi *izdeluje* bodisi *uporablja* bodisi *izboljšuje* – ali katerakoli kombinacija izmed teh. To pomeni, da v organizaciji obstaja tudi *management* izumljanja, izdelave, uporabe in izboljševanja tehnologij (management tehnologij).

Izumljanje, izdelava, uporaba, izboljševanje tehnologij in management tehnologij v organizaciji zahtevajo *tehnološke veščine, spretnosti, usposobljenost, znanje, strokovnost* v organizaciji.

Tehnološka sposobnost organizacije je torej njena sposobnost izumljanja, izdelave, uporabe in izboljševanja takšnih tehnologij in na takšne načine, ki uresničujejo namen in cilje organizacije.⁸ Namen in cilji organizacije so torej merilo tega, kakšne tehnologije in kakšni načini izumljanja, izdelave, uporabe in izboljševanja tehnologij so v organizaciji

8. Tehnološka sposobnost je tudi: (1) sposobnost reševanja in odpravljanja tehnoloških težav, ovir (izum, iznajdba rešitev), (2) odpravljanje in izogibanje tehnološkim nevarnostim (nesreče, poškodbe, uničenje, škoda), (3) hitro popravljanje napak/zmot pri uporabi ali managementu tehnologij.



Slika 3.1 Tehnologija v organizaciji

ustrezni. Tehnološka sposobnost neke konkretne organizacije je torej odvisna od konkretnih namenov in ciljev te organizacije.⁹

Tehnološka sposobnost *ni* lastnost posameznih konkretnih tehnologij (tehnologije izvršujejo konkretne funkcije in imajo določeno stopnjo zmogljivosti, ne sposobnosti). Tehnološka sposobnost se nanaša na ljudi ali ustanove – oni imajo/razvijajo ali nimajo tehnološke sposobnosti (namenska uporaba tehnologij).

Tehnološka sposobnost tudi *niso* posamezne konkretne tehnološke veščine in znanje za upravljanje/ravnanje s konkretnimi tehnologijami, ampak se tehnološka sposobnost nanaša na sposobnost ljudi ali ustanov, da izumljajo, izdelujejo, uporabljajo in izboljšujejo takšne tehnologije in na takšne načine, ki uresničujejo njihove namene in cilje. Razvijanje tehnološke sposobnosti je torej osrednja naloga managementa tehnologij v organizaciji.

Organizacija lahko deluje v *okolju*, kjer se prav tako izumlja, izdeluje, uporablja, izboljšuje tehnologije in izvaja management tehnologij. To je tehnološko okolje organizacije, ki lahko na različne načine vpliva na tehnološko sposobnost organizacije.

9. Reichert idr. (2011) podobno ugotavljajo, da je tehnološka sposobnost povezana s kontekstom podjetja, regije ali države, kjer je razvita.

4 Tehnološka sposobnost podjetja

Tehnološka sposobnost podjetja kot *posebne vrste* organizacije v posebni družbeno-gospodarski ureditvi je odvisna od posebne vrste namenov in ciljev podjetij. Temeljni namen podjetij je dolgoročno ustvarjanje čimvečjega dobička iz vloženega kapitala, torej je TS podjetja v najbolj splošnem sposobnost *dobičkonosnega* izumljanja, izdelave, uporabe in izboljševanja tehnologij. Podjetja imajo poleg tega temeljnega namena tudi posebne cilje (proizvodne/storitvene, tržne, finančne, vodstvene itn.), ki se lahko v svoji konkretni obliki med podjetji precej razlikujejo, lahko pa so si tudi precej podobni.

Podjetja kot posebna vrsta organizacij delujejo po določenih osnovnih principih in tehnologija¹ ima v teh principih (osnovnih, bistvenih lastnostih podjetij) tudi posebno vlogo.² Na osnovi temeljnih principov delovanja podjetij in posebne vloge tehnologije v teh principih predlagamo naslednjo opredelitev tehnološke sposobnosti podjetij.

Tehnološka sposobnost podjetja je sposobnost podjetja, da uporablja vedno več novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij za:

- izdelovanje novejših izdelkov/opravljanje novejših storitev z večjo dodano vrednostjo za kupce,
- povečevanje produktivnosti plačanega dela ter posledično nižanje stroškov (cene) izdelkov/storitev (zniževanje stroškov dela na enoto izdelka/storitve) in nižanje stroškov podpornih procesov v podjetju,
- večjo dodano tehnološko vrednost za kupce,

glede na tekmece, in da pri tem ustreza tehnološkim predpisom države.

V to opredelitev so torej vključene proizvodne, storitvene, podporne in produktne tehnologije.

Iz te opredelitve TS podjetij izhajajo tri temeljne lastnosti TS podjetij:

1. Tehnologija v smislu naprav in njihovega samostojnega izvrševanja funkcij.
2. Ti principih so v ustrezni znanstveni literaturi že pojasnjeni in znani.

- *večanje* obsega uporabe tehnologij (vlaganja v tehnologijo, večanje tehnološke opreme),
- *inovativnost* (uporaba novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij),
- *relativnost* sposobnosti glede na konkurenco (tekmeci so odločilni dejavnik, ali ima podjetje ustrezno TS, tj. ali tehnologije in njihova uporaba v podjetju ustvarjajo konkurenčno prednost).

TS podjetij se hkrati nanaša na:

- *sredstva* podjetja (tehnologije, denar za vlaganja v posodobitve in inoviranje, zaposleni in njihove tehnološke veščine in znanje),
- *dejavnosti* podjetja (uporaba tehnologij, posodabljanje tehnološke opreme, inoviranje),
- *rezultate* podjetja (doseganje proizvodnega načrta, znižanje stroškov dela na enoto proizvoda, število inovacij).

Takšen princip TS od podjetij torej zahteva, da računajo in ugotavljajo, ali jim novejše, zmogljivejše, boljše tehnologije zagotavljajo:

- izdelavo novejših izdelkov/opravljanje novejših storitev z večjo dodano vrednostjo za kupce,
- povečevanje produktivnosti plačanega dela ter posledično nižanje stroškov (cene) izdelkov/storitev (zniževanje stroškov dela na enoto izdelka/storitve) in nižanje stroškov podpornih procesov v podjetju,
- večjo dodano tehnološko vrednost za kupce,

glede na konkurenčna podjetja, in sprejemanje ustreznih tehnoloških ukrepov, ki zagotavljajo takšno stanje.³

To od podjetij zahteva, da računajo in ugotavljajo, ali njihove tehnologije in njihova uporaba ustrezajo predpisom države in sprejemanje ustreznih tehnoloških ukrepov, ki zagotavljajo takšno stanje.

To od podjetij zahteva, da predvidevajo bodočo uporabo tehnologij tekmecev, bodoče tehnološke potrebe kupcev in bodoče tehnološke predpise države.⁴

4.1 Vloga tehnologije v podjetjih

Tehnologije so sredstvo podjetja – podjetje uporablja tehnologije, da doseže cilje podjetja. Tehnologije so naprave in njihovo izvrševanje

3. V praksi podjetij to pomeni analize konkurence, analize navad in zahtev kupcev.

4. V praksi podjetij to pomeni tehnološko napovedovanje, analize tehnoloških trendov.

nalog (obdelovalni stroji, informacijsko-komunikacijske naprave, programska oprema, roboti, transportne/logistične naprave in stroji ipd.). Podjetje bodisi izumlja bodisi izdeluje bodisi uporablja bodisi izboljšuje tehnologije (ali katerokoli kombinacijo izmed teh). Tehnologije v podjetju so bodisi:

- sredstvo izdelave izdelkov (proizvodne tehnologije) / opravljanja storitev (storitvene tehnologije),
- izdelek za prodajo (produktne tehnologije),
- sredstvo podpornih procesov v podjetju (podporne tehnologije).

Podjetje pridobi tehnologije tako, da jih bodisi razvije in izdela samo (ali v sodelovanju z drugimi) bodisi jih kupi na trgu.

Tehnologije so sredstvo konkurence, z njimi si podjetje ustvarja konkurenčno prednost. Tehnologija kot sredstvo konkurence pomeni izumljanje, izdelavo in uporabljanje novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij v podjetjih. Zaposleni delavci za plačo v podjetjih izumljajo, razvijajo, izdelujejo, uporabljajo (upravljajo) in izboljšujejo tehnologije. Posledica tehnološke konkurence je povečevanje števila tehnologij (hiter tehnološki napredek). Povečevanje števila tehnologij (in tehnološkega znanja) pomeni, da se zmanjšuje sposobnost posameznega podjetja, da v celoti obvladuje obstoječe tehnologije (in tehnološko znanje) in da je za razvoj novih tehnologij vedno bolj odvisno od drugih podjetij in (raziskovalnih) ustanov.

Namen novejših, zmogljivejših, boljših proizvodnih in storitvenih tehnologij kot sredstva konkurence je:

- izdelava novejših izdelkov/opravljanje novejših storitev z večjo dodano vrednostjo za kupce,
- povečevanje produktivnosti plačanega proizvodnega in storitvenega dela in posledično nižanje stroškov (cene) izdelkov/storitev (zniževanje stroškov dela na enoto izdelka/storitve),

Namen novejših, zmogljivejših, boljših produktnih tehnologij kot sredstva konkurence je:

- večja dodana tehnološka vrednost za kupce,

Namen novejših, zmogljivejših, boljših podpornih tehnologij kot sredstva konkurence je:

- povečevanje produktivnosti plačanega podpornega dela in posledično nižanje stroškov podpornih procesov v podjetju,



Slika 4.1 Vloga tehnologije v podjetju

Podjetje je izpostavljeno spremenljivosti in naključnostim tehnologij tekmecev, tehnoloških potreb kupcev in tehnoloških predpisov države. To pomeni, da je podjetje izpostavljeno tveganjem, da tehnologije, ki jih uporablja, niso učinkovito sredstvo konkurence (ne zagotavljajo konkurenčnih prednosti) in ne ustrezajo tehnološkim predpisom države.

4.2 Merjenje tehnološke sposobnosti

TS podjetja je zelo kompleksen, večrazsežen teoretični konstrukt, ki ga ni mogoče neposredno meriti: TS podjetja ni preprosta, v navadni praksi podjetij obstoječa in poznana količina, za katero bi obstajale merske/računske naprave in merski/računski postopki, kako jo (iz)meriti ali (iz)računati. TS podjetja lahko zgolj *ocenjujemo* na osnovi ustrezno izbranih in utemeljenih kazalnikov (mer), ki lahko šele skupno kot povezana celota zagotovijo smiselno oceno TS podjetja.

TS podjetja ni fizikalna količina, zato merjenje in merljivost, kot to velja za fizikalne količine (merska količina, merska enota, merska naprava, merski postopek, merski pogoji, količine, ki vplivajo na merjenje), nista prenosljiva na TS podjetja in zanjo to ne velja.

5 Model tehnološke sposobnosti podjetja

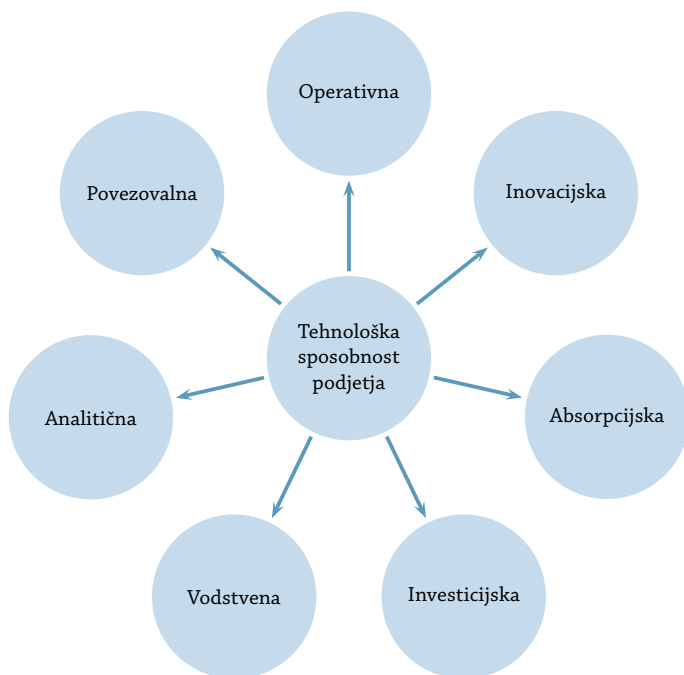
Modeliranje tehnološke sposobnosti podjetja pomeni določitev temeljnih dimenzij TS podjetja in določitev kazalnikov znotraj vsake od teh dimenzij. Kazalniki TS podjetja znotraj vsake od teh dimenzij so lahko treh vrst:

- *številski* (izraženi v absolutnih ali relativnih številih neke količine),
- *stopenjski* (izraženi v zaporedju stopenj neke lastnosti, recimo sposobnosti, tehnološke zahtevnosti, formalizacije),
- *eksistenčni* (izraženi v obstoju/neobstoju nekega predmeta ali lastnosti).

Model TS podjetja izhaja iz ustrezne predhodne opredelitve tehnologije in TS podjetja. Na osnovi tako izpeljanega modela TS podjetja se lahko potem izpelje neko specifično orodje za ocenjevanje TS, ki se ga uporabi na izbranem vzorcu podjetij – primer izpeljave in uporabe specifičnega orodja za ocenjevanje TS podjetij je prikazan v naslednjem poglavju.

Tehnološka sposobnost podjetja je izrazito kompleksen, večrazsežen konstrukt. To pomeni, da je tehnološka sposobnost podjetja sestavljena iz več posameznih sposobnosti (razsežnosti), ki šele kot celota tvorijo tehnološko sposobnost podjetja. Na osnovi opredelitve tehnološke sposobnosti podjetja, osnovnih principov delovanja podjetij in posebne vloge tehnologije v teh principih lahko določimo sedem posebnih sposobnosti, ki sestavljajo tehnološko sposobnost podjetja. Te temeljne sposobnosti celotne TS podjetja prikazuje slika 5.1.

V nadaljevanju pojasnimo, kako se vsaka od teh temeljnih sposobnosti vsebinsko nanaša na predlagano opredelitev TS podjetja, osnovne principe delovanja podjetij in posebno vlogo tehnologije v teh principih. Na osnovi te razlage potem pri vsaki od teh temeljnih sposobnosti predlagamo osnovne kazalnike (številске, stopenjske, eksistenčne), ki se vsebinsko nanašajo na te temeljne sposobnosti, kar pomeni, da lahko s temi kazalniki ocenjujemo te temeljne sposobnosti ter prek tega celo-



Slika 5.1 Model tehnološke sposobnosti podjetja – sedem temeljnih sposobnosti

tno TS podjetij.¹ Sedem temeljnih sposobnosti se med seboj vsebinsko dopolnjuje in podpira, kar pomeni, da teh sposobnosti ni mogoče vsebinsko povsem ločiti.

5.1 Operativna (proizvodna) sposobnost

Bistvo te sposobnosti je stroškovno učinkovito izkoriščanje tehnologije za proizvodnjo izdelkov/opravljanje storitev in izvajanje podpornih funkcij. Ta sposobnost se nanaša na: a) zahtevo po povečevanju produktivnosti plačanega dela ter posledično nižanju stroškov (cene) izdelkov/storitev (zniževanje stroškov dela na enoto izdelka/storitve) in nižanju stroškov podpornih procesov v podjetju, in b) zahtevo po izdelovanju novejših izdelkov/opravljanju novejših storitev z večjo dodano vrednostjo za kupce.

1. Predlagani osnovni kazalniki v nadaljevanju niso *vsi možni* kazalniki za posamezne temeljne sposobnosti. Nabor vseh možnih posebnih kazalnikov za vsako temeljno sposobnost je zelo obsežen. Pri nekaterih kazalnikih navajamo avtorje, ki so te kazalnike v podobni obliki že uporabljali v svojih raziskavah in analizah.

Za podjetje je ključno, da tehnologije uporablja z minimalnimi stroški in minimalno časovno porabo glede na zastavljene cilje (recimo količina in vrste izdelkov/storitev). Prav tako je ključno, da uporablja tehnologije za razvoj in izdelavo takšnih izdelkov/opravljanje takšnih storitev, ki kupcem prinašajo čimvišjo vrednost (ugodna cena, visoka kakovost, naprednost ter kompleksnost izdelka/storitve).

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- delež odstopanja od proizvodnega plana,
- število zastojev v proizvodnji (Wireman 2004; Podrekar 2009),
- delež slabih proizvodov glede na celotno proizvodnjo (Dolinšek 2002),
- delež reklamacij prodanih proizvodov (Wireman 2004),
- delež znižanja stroškov dela na enoto proizvoda zaradi uvedbe novih, zmogljivejših tehnologij (Kmet Zupančič idr. 2013),
- delež znižanja stroškov podpornih procesov podjetja zaradi uvedbe novih, zmogljivejših tehnologij,
- stopnja stroškovne prednosti proizvodov,
- stopnja naprednosti in kompleksnosti proizvodov (Kos 2002).

5.2 Inovacijska sposobnost

Bistvo te sposobnosti sta čimhitrejši razvoj in uvajanje novih tehnologij ter izdelkov (tehnološke inovacije kot sredstvo konkurence). Ta sposobnost se nanaša na: (a) zahtevo po uporabi novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij za proizvodnjo novejših proizvodov z večjo dodano vrednostjo za kupce in za večanje produktivnosti dela in nižanje stroškov, ter (b) zahtevo po razvoju in tržnem uvajanju novejših, zmogljivejših, boljših produktivnih tehnologij, ki imajo večjo dodano tehnološko vrednost za kupce (npr. nove funkcije, večja zmogljivost, odpornejši in trajnejši material ipd.)

Za podjetje je ključno, da razvija in izboljšuje tehnologije ter proizvode, zato da lahko izdeluje in prodaja proizvode, ki imajo višjo vrednost za kupce v primerjavi s tekmeci, in da lahko povečuje svoj tržni delež ter moč na trgu. Prav tako je ključno, da podjetje zmanjšuje čas od zasnove novega proizvoda ali tehnologije do njegove vpeljave v proizvodnjo ali na trg.

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- stopnja tehnološke naprednosti razvoja (Dolinšek 2002),

- obstoj oddelka za raziskave in razvoj (Kim 1999),
- delež vlaganj v raziskave in tehnološki razvoj (Coombs in Bierly 2006; Kos 2002),
- število novih proizvodov, ki jih je podjetje razvilo in uspešno vpeljalo na trg (Coombs in Bierly 2006),
- povprečen čas od potrjene oblike (prototipa) novega proizvoda do njegove vpeljave na trg (Khalil 2000; Accenture 2008),
- število novih tehnologij, ki jih je podjetje razvilo in uspešno vpeljalo v proizvodnjo (Coombs in Bierly 2006),
- povprečen čas od potrjene zasnove/oblike nove tehnologije do njene vpeljave v proizvodnjo,
- število prijavljenih patentov za proizvode ali tehnologije (Coombs in Bierly 2006; Kos 2002).

5.3 Absorpcijska sposobnost

Bistvo te sposobnosti je čimhitrejša črpanje in uporaba novega tehnološkega znanja ter veččin (razvijanje tehnološke usposobljenosti zaposlenih). Ta sposobnost se nanaša na zahtevo po uporabi vedno več novejših tehnologij za proizvodnjo novejših proizvodov z večjo dodano vrednostjo in za povečevanje produktivnosti dela (nižanje stroškov proizvodov).

Za podjetje je ključno, da imajo zaposleni tehnološko znanje in veščine, s katerimi učinkovito razvijajo, uporabljajo ter izboljšujejo tehnologije in proizvode. Tehnološko znanje in izkušnje zaposlenih so ključni tudi za predlaganje uporabnih rešitev za izboljšave proizvodov in tehnologij ter za dobro ocenjevanje tehnoloških priložnosti in groženj. Zaradi hitrega tehnološkega napredka in uvajanja novejših tehnologij pri tekmecih morajo imeti zaposleni sposobnost hitrega tehnološkega učenja.

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- raven sposobnosti zaposlenih za redno iskanje in ocenjevanje tehnoloških priložnosti ter groženj (World Bank 2003),
- delež tehnološko visoko usposobljenih zaposlenih (inženirji, tehnologi, raziskovalci) glede na vse zaposlene,
- število zaposlenih z magisterijem ali doktoratom z naravoslovno tehničnega področja (Dolinšek 2002; Kos 2002),
- število dni na zaposlenega, namenjenih za organizirano usposabljanje glede obvladovanja tehnologij (Dolinšek 2002),

- obseg vlaganj v izobraževanje zaposlenih glede obvladovanja tehnologij (Dolinšek 2002),
- število uporabnih predlogov na inženirja/tehnologa glede izboljšanja tehnologij in proizvodov.

5.4 Investicijska sposobnost

Bistvo te sposobnosti je periodično povečevanje obsega in naprednosti tehnološke opreme. Ta sposobnost se nanaša na zahtevo po uporabi vedno več novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij za proizvodnjo novejših proizvodov z večjo dodano vrednostjo in za povečevanje produktivnosti dela (nižanje stroškov proizvoda).

Za podjetje je ključno, da redno povečuje obseg svoje tehnološke opreme in jo posodablja, s tem pa povečuje količino, raznolikost ter razvojno zahtevnost proizvodov. Uvajanje naprednejših tehnologij je ključno tudi zaradi stroškovne in časovne optimizacije vseh podpornih funkcij podjetja (recimo nabava, finance, računovodstvo, kadri, IT itn.). Prav tako je povečevanje in posodabljanje tehnološke opreme ključno zaradi vedno hitrejšega tehnološkega napredka in ker to delajo tudi tekmeci.

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- stopnja tehnološke zahtevnosti proizvodnih procesov (Kos 2002),
- stopnja tehnološke zahtevnosti podpornih procesov,
- delež vlaganj v posodobitev tehnološke opreme (Kos 2002),
- delež tehnološke opreme, ki jo je podjetje zamenjalo z novo (Kos 2002)
- delež povečanja tehnološke opreme,
- obstoj načrta za nadaljnjo avtomatizacijo proizvodnih in podpornih procesov.

5.5 Vodstvena sposobnost

Bistvo te sposobnosti je strateško ravnanje s tehnologijami in tehnološkim znanjem/veščinami. Ta sposobnost se nanaša na zahtevo po vodenju, usklajevanju, načrtovanju in nadziranju uporabe vedno več novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij za tri temeljne namene, kot so določeni v opredelitvi TS podjetja, na takšen način, ki zagotavlja konkurenčno prednost podjetja.

Za podjetje je ključno, da ima tehnološko strategijo (del strategije podjetja), v kateri je določeno, katere so ključne tehnologije podjetja,

in kako jih bo podjetje razvijalo ter uporabljajo za učinkovito doseganje strateških in operativnih ciljev. Prav tako je ključno, da ima podjetje sistematizirano vodstveno funkcijo, ki je odgovorna za oblikovanje, implementacijo in spremljanje tehnološke strategije (manager tehnologij). Za strateško ravnanje s tehnologijami je ključen tudi obstoj inovacijskega sistema, standardov kakovosti za tehnologije in proizvode ter sposobnost ravnanja s tehnološkimi tveganji.

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- obstoj tehnološke strategije kot dela poslovne strategije (Khalil 2000),
- določitev ključnih tehnologij v strategiji (Van Wyk 2010),
- določitev načina za učinkovito izkoriščanje ključnih tehnologij v strategiji,
- določitev glavnih tehnoloških prioritet v strategiji (World Bank 2003),
- vključenost ocenjenih tehnoloških priložnosti in groženj v strategiji (Van Wyk 2010),
- utemeljenost strategije na tehnoloških trendih, ki so jih predvideli strokovnjaki (Van Wyk 2010),
- redno spremljanje izvajanja tehnološke strategije,
- stopnja vpliva tehničnega direktorja, direktorja proizvodnje ali vodje razvoja pri ožjem odločanju uprave (Khalil 2000),
- obstoj formalnega in informacijsko podprtega inovacijskega sistema (Khalil 2000),
- raven sposobnosti za ravnanje s tehnološkimi tveganji,
- obstoj standardov kakovosti za tehnologije in proizvode.

5.6 Analitična sposobnost

Bistvo te sposobnosti je redno spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja. Ta sposobnost se nanaša na zahtevo po uporabi vedno več novejših, zmogljivejših, boljših tehnologij glede na tekmece (relativnost TS) in zahtevo po ustreznju tehnološkim predpisom države.

Za podjetje je ključno, da redno spremlja in analizira razvoj ter uporabo tehnologij v okolju, še posebno pri tekmecih, da se lahko z njimi primerja in posledično odpravlja tehnološki zaostanek ali ohranja tehnološko prednost. Redno spremljanje in analiziranje tehnološkega oko-

lja je ključno tudi za določitev tehnoloških priložnosti ter groženj za podjetje.

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- število strokovnih tehnoloških sejmov, ki se jih udeležijo predstavniki podjetja,
- število proizvodnih obratov svojih tekmecev, ki si jih predstavniki podjetja ogledajo,
- število strokovnih in znanstvenih konferenc s področja novih tehnologij, ki se jih udeležijo predstavniki podjetja,
- obstoj analiz/predvidevanj tehnoloških trendov (Stanovnik 2008),
- obstoj analiz SWOT za tehnologije podjetja.

5.7 Povezovalna sposobnost

Bistvo te sposobnosti je izvajanje skupnih tehnoloških projektov z zunanji partnerji. Ta sposobnost se nanaša na zahtevo po uporabi tehnologij in tehnološkega znanja od zunanjih partnerjev zaradi vedno hitrejšega splošnega povečevanja novih tehnologij ter tehnološkega znanja, ki ga poganja princip konkurence, in ki zmanjšuje sposobnost podjetja za celovito obvladovanje vseh obstoječih tehnologij ter tehnoloških znanj.

To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

- obstoj strateške usmeritve v povezovanje z zunanjimi partnerji pri razvoju proizvodov in tehnologij (World Bank 2003),
- število skupnih tehnoloških projektov z raziskovalnimi ustanovami (World Bank 2003),
- število novih izdelkov kot rezultat skupnih tehnoloških projektov z raziskovalnimi ustanovami,
- število novih tehnologij kot rezultat skupnih tehnoloških projektov z raziskovalnimi ustanovami,
- delež vlaganj v skupne tehnološke projekte z raziskovalnimi ustanovami (Kos 2002),
- število skupnih tehnoloških projektov s partnerskimi podjetji (dobavitelji, tudi tekmeči) (World Bank 2003),
- število novih izdelkov kot rezultat skupnih tehnoloških projektov s partnerskimi podjetji,
- število novih tehnologij kot rezultat skupnih tehnoloških projektov s partnerskimi podjetji,

- delež vlaganj v skupne tehnološke projekte s partnerskimi podjetji,
- aktivna vključenost v tehnološke mreže (parki, centri, grozdi, združenja, inkubatorji) (World Bank 2003).

Pravi način razvoja in uporabe tehnologij v podjetju je tisti, ki *posredno* v največji možni meri uresničuje namen podjetja (dobiček) – v tem primeru ima podjetje največjo možno tehnološko sposobnost, podjetje popolnoma obvladuje uporabo tehnologije. Pravi način razvoja in uporabe tehnologij v podjetju določajo naslednji ključni zunanji dejavniki: a) potrebe, želje, zahteve kupcev, in b) konkurenti. Ti dejavniki so podvrženi nenehnim tehnološkim spremembam/inovacijam, ki spreminjajo te dejavnike, zato:

- ni mogoče *vnaprej* določiti pravnega načina razvoja in uporabe tehnologije v podjetju;
- *univerzalni* pravilni način razvoja in uporabe tehnologije v podjetjih, ki bi maksimiral dobiček vsakega podjetja, ne obstaja zaradi principa konkurence (če bi tak splošni način obstajal, bi ga vsa podjetja takoj implementirala, toda potem bi se ravno izničila vsaka konkurenčna prednost, ki razlikuje obstoječa uspešna podjetja od manj- in neuspešnih);²
- razvoj in uporaba tehnologije v podjetju sta vselej *tvegana* zaradi spremenljivosti zunanjih dejavnikov (kupci, tekmeči, dobavitelji, država).

2. Konkurenčna prednost podjetij se pokaže šele v delovanju podjetij na trgih, v konkurenčnem boju, torej je ni mogoče določiti vnaprej in ni mogoče izpeljati univerzalnega recepta za konkurenčno prednost podjetja. Bistvo konkurenčne prednosti je ravno v tem, da jo nekaj podjetij ima, preostali pa ne. Konkurenčni boj podjetij namreč pomeni malo podjetij zmagovalcev, preostalo so sledilci in poraženci.

6 Ocenjevanje tehnološke sposobnosti slovenskih proizvodnih podjetij

Na osnovi modela tehnološke sposobnosti podjetja lahko razvijemo orodja za tehnološko presojo v izbranih podjetjih. Odločili smo se, da bomo razvili orodje za tehnološko presojo v slovenskih proizvodnih podjetjih. V Sloveniji so nekateri avtorji že izvajali tehnološke presoje podjetij, pri čemer so za ocenjevanje TS podjetij uporabili različna orodja s kazalniki, ki so imeli kvalitativne/mnenjske lestvice (Janeš in Dolinšek 2007; Gramc 2007). Vzorec podjetij za tehnološko presojo ni bil v nobenem od teh primerov ocenjevanj TS večji od 100. Obsežnejše ocenjevanje TS slovenskih podjetij se torej do zdaj še ni izvedlo.

Avtorji, ki so že izvajali tehnološke presoje, so ocenjevali TS tako storitvenih, kot proizvodnih podjetij. Proizvodna podjetja v primerjavi z drugimi vrstami podjetij pri svojem delovanju v splošnem uporabljajo več različnih vrst tehnologij (obdelovalni stroji, proizvodne linije, informacijsko-komunikacijske naprave, programska oprema, roboti, transportne/logistične naprave in stroji ipd.), poleg tega pa so večinoma tudi izrazito izvozno usmerjena in veliko prihodkov ustvarjajo z izvozom, zato smo se odločili, da bomo izvedli obsežno ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij. Da bi to lahko izvedli, smo morali oblikovati novo orodje za ocenjevanje TS teh podjetij, ki bi temeljilo na predlaganem modelu TS podjetja.

V tem poglavju predstavljamo razvoj novega orodja za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij, njegovo obliko in vsebino, izvedbo spletnega ocenjevanja TS ter osnovne lastnosti vzorca podjetij, ki so ocenila svojo TS.

6.1 Razvoj novega orodja za tehnološko presojo

Novo orodje za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij je moralo ustrezati merilom, ki so jih izbrani avtorji na področju MT (Phaal, Farrukh in Probert 2006, 336; Farrukh, Phaal in Probert 1999) predlagali za dobra in veljavna orodja na področju MT:

- teoretsko veljavno,

- varčno,
- enostavno,
- praktično za uporabo,
- zmožno povezovanja z drugimi modeli in orodji,
- prilagodljivo,
- dobro strukturirano, z jasno definicijo izrazov in konsistentno terminologijo,
- zajema vsa predmetna področja,
- implementirano v programski opremi in dostavljeno prek spleta.

Teoretska veljavnost orodja izhaja iz tega, da je bilo orodje razvito na osnovi predlaganega modela TS podjetja, ki je bil izpeljan iz utemeljenih začetnih opredelitev tehnologije in tehnološke sposobnosti.

Za izbrana slovenska proizvodna podjetja je moralo biti orodje zanimivo in enostavno za uporabo. Oblika in vsebina orodja sta torej morali biti takšni, da je bilo ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij čim bolj izvedljivo v čimvečjem obsegu. To je pomenilo, da smo morali oblikovati spletni ocenjevalni list za TS podjetij, ki bi ga lahko potem prek spleta poslali ustreznim predstavnikom slovenskih proizvodnih podjetij.¹

Da bi ugotovili, kakšna oblika in vsebina orodja sta za izbrani vzorec podjetij najbolj ustrezni, zato da se zagotovi čimvečja izvedljivost ocenjevanja TS v čimvečjem obsegu, smo izvedli poglobljene strukturirane intervjuje o ocenjevanju TS podjetij s tehničnim/splošnim vodstvom v izbranih slovenskih proizvodnih podjetjih. Phaal, Farrukh in Probert (2006, 343) menijo, da razvoj praktičnih in dobro utemeljenih orodij ter modelov zahteva aktivno sodelovanje s podjetji. V naslednjem poglavju predstavljamo rezultate teh intervjujev.

6.2 Intervjuji s tehničnim vodstvom

Poglobljene strukturirane intervjuje o ocenjevanju TS podjetij smo izvedli v 12 slovenskih proizvodnih podjetjih različnih velikosti in dejav-

1. Uporabili bi lahko tudi metodi intervjuja ali študije primera. Takšna orodja bi še vedno lahko bila teoretsko veljavna, dobro strukturirana, z jasno definicijo izrazov in konsistentno terminologijo, prilagodljiva, zajemala bi vsa predmetna področja, toda njihova varčnost, enostavnost, praktičnost za uporabo ter zmožnost povezovanja z drugimi modeli in orodji bi se temu ustrezno precej zmanjšala. Prav tako bi z uporabo takšnih metod zelo težko izvedli obsežnejše ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij.

Preglednica 6.1 Način ocenjevanja tehnološke sposobnosti v podjetjih – intervju s tehničnim vodstvom

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	10		Izbor elementa na lestvici	Vseeno
2.	20	20	Izbor elementa na lestvici	Odstotki in števila
3.	*	*		
4.	10	10	Izbor elementa na lestvici	Se (ne) strinjam
5.	10	20	Izbor elementa na lestvici	Se (ne) strinjam
6.	15	15	Izbor elementa na lestvici	Se (ne) strinjam
7.	4	5	Izbor elementa na lestvici	1–5
8.	20	30	Izbor elementa na lestvici, št.	Se (ne) strinjam, dobro/slabo
9.	10	15	Izbor elementa na lestvici, opisi	Vseeno
10.		20	Izbor elementa na lestvici	1–5
11.	10	5	Izbor elementa na lestvici	Odstotki in števila
12.	10	5	Izbor elementa na lestvici	
Povp.	11,9	14,5		

NOTES Naslovi stolpcev: (1) intervjuvanec, (2) največje število vprašanj, (3) največje število minut, (4) način ocenjevanja, (5) vrsta lestvice. * Odvisno od vsebine.

nosti. Intervjuvanci so bili večinoma vodje razvoja, tehnični direktorji ali splošni direktorji (v vsakem podjetju je bil en intervjuvanec).

Preglednica 6.1 prikazuje, kaj je po mnenju intervjuvancev ustrezen način ocenjevanja TS podjetja, če bi predstavniki tehničnega vodstva v podjetjih po elektronski pošti prejeli ocenjevalni list (orodje) za oceno TS svojega podjetja.

Spletne ocenjevanje TS podjetja bi torej moralo biti kratko (v povprečju največ 15 minut), z malo vprašanji (v povprečju največ 12), ocenjevalci v podjetjih pa bi ocenjevali tako, da izberejo element na ponujeni lestvici odgovorov, ki je lahko kvalitativna (strinjanje, dobro/slabo) ali kvantitativna (odstotki, števila).

Intervjuvanci so ocenjevali ustreznost naših predlaganih kazalnikov TS po posameznih področjih (sposobnostih/dimenzijah)² in navedli, ali v svojih podjetjih spremljajo ter ocenjujejo vrednosti za te kazalnike.

Predlagani kazalniki, ki so jih intervjuvanci povprečno ocenili s 4 ali več glede ustreznosti merjenja TS, so naslednji:

- delež vlaganj v raziskave in razvoj (R&R) novih tehnologij,

2. Ustreznost predlaganih kazalnikov TS so ocenjevali na 5-stopenjski lestvici od 1 (neustrezno) do 5 (ustrezno).

- delež povečanja tehnološke opreme,
- delež novih, zmogljivejših tehnologij glede na celotno tehnološko opremo,
- delež tehnološke opreme, ki jo je podjetje samo razvilo ali izboljšalo,
- skupna učinkovitost opreme,
- delež znižanja stroškov dela na enoto izdelka zaradi uvedbe novih, zmogljivejših tehnologij,
- stopnja tehnološke zahtevnosti izdelkov,
- delež povečanja števila novih tehnologij na trgu,
- delež povečanja prihodkov zaradi prodaje novih tehnologij,
- delež povečanja tržnega deleža zaradi prodaje novih tehnologij,
- delež zmanjšanja zastojev v proizvodnji,
- delež zmanjšanja delovnih nesreč zaradi slabega delovanja tehnologije ali slabe tehnološke usposobljenosti zaposlenih,
- število analiz o tehnoloških potrebah kupcev,
- delež povečanja števila tehnološko visoko usposobljenih zaposlenih (inženirjev),
- število usposabljanj zaposlenih glede obvladovanja tehnologij,
- število novih tehnologij kot rezultat skupnih projektov z dobavitelji,
- število novih tehnologij kot rezultat skupnih projektov s tekmeci,
- število novih tehnologij kot rezultat skupnih projektov z raziskovalnimi ustanovami.

Predlagani kazalniki, ki so jih intervjuvanci povprečno ocenili z manj kot 3 glede ustreznosti merjenja TS, so naslednji:

- število pridobljenih patentov (za tehnologije),
- število pridobljenih tehnologij prek prevzemov drugih podjetij,
- stopnja zahtevnosti tehnologij za podporo trženju,
- število analiz o ustrezanju tehnologij tehnološkim predpisom države,
- število skupnih tehnoloških projektov z dobavitelji.

Predlagani kazalniki, ki jih spremlja in ocenjuje vsaj 50 % podjetij, so naslednji:

- delež vlaganj v R&R novih tehnologij,

- skupna učinkovitost opreme,
- delež znižanja stroškov dela na enoto izdelka zaradi uvedbe novih, zmogljivejših tehnologij,
- delež zmanjšanja zastojev v proizvodnji,
- število usposabljanj zaposlenih glede obvladovanja tehnologij.

Potreba po ocenjevanju TS

7 od 12 intervjuvancev (58,3 %) je dejalo, da v njihovem podjetju obstaja potreba po ocenjevanju TS. Svoje odgovore so nekateri pojasnili takole:

- Da. Primerjava s konkurenco.
- Da. Zaradi načrtovanja proizvodnje.
- Da. Zaradi potrebe po povečevanju učinkovitosti, izboljševanju produktivnosti, uvajanju novih proizvodov in tehnologij.
- Da. Da se lahko primerjamo s konkurenco, da vidimo, v čem smo boljši/slabši, to se lahko dela na sejnih. Primer: naprave za avtomatsko montažo.
- Da. Tehnološko sposobnost je smiselno ocenjevati, da lahko interno spremljamo, na kakšni ravni smo, in ker ISO TS 16949 od nas zahteva nenehne izboljšave.
- Da. Zaradi zagotavljanja kakovosti proizvodnje. Mi sicer ne delamo obsežnih analiz glede tehnološke sposobnosti, vendar veliko razpravljamo na to temo zaradi samega razvoja podjetja, tako da se skoraj vsakodnevno ukvarjamo z ocenjevanjem in izboljševanjem naših tehnoloških sposobnosti.
- Ne. Zakaj bi?
- Ne. Ker smo mikro podjetje.
- Ne. To vprašanje se mi zdi neumno.
- Ne. To že izvajamo, vendar posredno in spontano. Ne vidim potrebe po sistematičnem pristopu.
- Ne. Ne uporabljamo tega izraza/koncepta, imamo druge standarde (recimo ISO) in notranje presoje dela.

Periodično ocenjevanje TS

4 od 12 intervjuvancev (25 %) so dejali, da njihovo podjetje periodično izvaja ocenjevanje svoje TS. Svoje odgovore so nekateri pojasnili takole:

- Ne. Ni potrebe po tem.

- Ne. Smo mikro podjetje.
- Ne. Ni nekega posebnega procesa ocenjevanja, se pa občasno dela primerjave s konkurenco.
- Ne. Izvajamo interne presoje (kako se dela po oddelkih, kje so napake in kaj se lahko izboljša) ter presoje za obnavljanje standardov (recimo ISO).
- Da. Po potrebi.
- Da. Na šest mesecev. Za ugotavljanje in zagotavljanje napredka.
- Da. Izvaja se v sklopu projektov prenašanja proizvodnje kupljen-
cev v podjetje, povečevanja proizvodnih kapacitet, uvajanja novih
produktov ali tehnologij, razvoja novih izdelkov.

Razumevanje tehnologije in tehnološke sposobnosti

Nekateri intervjuvanci bi takole opredelili tehnologijo in tehnološko sposobnost v svojem podjetju:

- Tehnologija je osnova za naše delo. Tehnološka sposobnost podjetja je, kako dobro znamo uporabiti in izkoristiti tehnologijo.
- Tehnologija je »navidezno« orodje za izvajanje tehnoloških procesov. Tehnološka sposobnost podjetja je obvladovanje tehnologij.
- Tehnologija je sposobnost in znanje za proizvodnjo izdelkov. Tehnološka sposobnost podjetja je učinkovitost izkoriščanja tehnologije.
- Tehnologija je oprema + znanje. Tehnološka sposobnost podjetja je sposobnost uporabiti ustrezne tehnologije za nastanek proizvoda.
- Tehnologija je sposobnost, da se z uporabo proizvodnih orodij in znanja izdelajo izdelki. Tehnološka sposobnost podjetja je isto kot tehnologija.
- Tehnologija so orodja (mehanska in programska), ki jih uporabljamo za izdelavo izdelkov. Tehnološka sposobnost podjetja je sposobnost razviti izdelek, prilagojen novim zahtevam trga.
- Tehnologija je uvedba novega proizvoda v proizvodnjo, večanje produktivnosti, reševanje težav v proizvodnji, reševanje reklamacij. Tehnološka sposobnost podjetja je sposobnost, da se naredi končni izdelek.
- Tehnologija je nabor procesov, ki podjetju omogočajo ustrezno (konkurenčno) tržno pozicioniranje. Tehnološka sposobnost pod-

jetja je skupna raven procesov, ki podjetju omogočajo tržno pozicioniranje oz. tržno diferenciranje.

- Tehnologija je proizvodni postopek (kako neko stvar izdelati), tehnologija ni končni izdelek. Govorjenje v javnosti o tehnologiji, visoki tehnologiji, je marketinški ukrep in ne stvarni opis dejanskih pojavov. Tehnološka sposobnost podjetja je: ne uporabljamo tega koncepta/izraza, glavna težava so tolerance (± 1 stotinka ali ± 3 stotinke).
- Tehnologija je naše znanje, strojna oprema, nadzor kakovosti in vse ostalo, kar omogoča proizvodnjo in prodajo naših izdelkov. Tehnološka sposobnost je zmožnost podjetja za čim bolj učinkovito rabo lastne tehnologije. V našem primeru proizvodnje velikoserijskih preciznih komponent konsistentne kakovosti in s konkurenčnimi stroški.

Ključni kazalniki TS v podjetju

Nekateri intervjuvanci so takole našteli, kateri so po njihovem mnenju ključni kazalniki/merila TS v podjetju:

- Delež vlaganj v R&D novih tehnologij, delež novih, zmogljivejših tehnologij glede na celotno tehnološko opremo, skupna učinkovitost opreme, delež znižanja stroškov dela zaradi uvedbe novih tehnologij, delež zmanjšanja zastojev.
- »Benchmarking« kakovosti posameznih procesov, produktivnost, zmožnost diferenciacije na trgu.
- Natančnost izračunov, natančnost izdelave, izguba transformatorjev, toleranca, drugače se uporabljajo poslovni kazalniki poslovanja.
- Oprema, postopki, znanje, kakovost.
- Tehnološka zmožnost po načelu »fit-for-purpose«, rast prodaje, stroškovna učinkovitost, doseganje pričakovane profitabilnosti, povečevanje produktivnosti.
- S primerjavo z drugimi podobnimi podjetji, s primerjavo z novimi tehnologijami, ki so trenutno na trgu.
- Znanje zaposlenih, kakovost programske opreme, kakovost strojnega parka, sodobnost opreme, inovativnost zaposlenih, zmožnost reševanja zapletenih tehnoloških težav.

- Delež novih izdelkov (kako dinamično je podjetje pri uveljavljanju ali razvoju novih tehnologij), delež prihodkov, porabljen za R&R, odstotek marže ali odstotek dobička, ki ga dosežemo s tistimi izdelki v celotnih prihodkih, ki so bili lansirani v zadnjih dveh letih, delež sredstev, porabljen za investicije.

Uporabnost orodja za oceno TS

Nekateri intervjuvanci so takole pojasnili, kaj mora vsebovati orodje za oceno TS, da bo uporabno za podjetje:

- Mora biti prilagojeno naši panogi.
- Elementi, ki upoštevajo stopnjo tehnološke sposobnosti glede na že realizirane projekte.
- Prisegam na metodologijo benchmarkinga; nisem povsem prepričan, ali razumem vašo zamisel.
- Jasno povezavo s ključnimi kazalniki učinkovitosti, uspešnosti in strateškimi cilji. Orodje za oceno tehnološke sposobnosti bi moralo biti pripomoček za odkrivanje priložnosti za izboljšave.
- Če hočete imeti bolj podrobne odgovore, je edina pot osebni pristop. Če pošljete elektronsko pošto, ne bo odziva. Če pokličete in poveste, za kaj bi to rabili, ter da nekoga prepričate, da si vzame čas in to naredi.
- Če obstaja potreba po ocenjevanju, če obstaja jasen cilj in konkreten razlog, za kaj se to potrebuje, in kaj bo podjetje imelo od tega, potem se lahko dela takšno oceno, drugače je odveč in nima smisla.
- Zmožnost kvantifikacije navedenih kazalnikov (delež vlaganj v R&R novih tehnologij, delež novih, zmogljivejših tehnologij glede na celotno tehnološko opremo, skupna učinkovitost opreme, delež znižanja stroškov dela zaradi uvedbe novih tehnologij, delež zmanjšanja zastojev).
- Če boste ocenjevali tehnološke sposobnosti podjetij in boste imeli takšna vprašanja, kjer je potrebna neka velika analitika, zbiranje nekkih podatkov, da lahko tisti, ki je anketiran, pripravi odgovor, ne boste uspeli. Če bo vprašanje takšno, da bom moral angažirati dva ali tri sodelavce, da mi bodo pripravili odgovor, bom tisti trenutek dal vprašalnik na stran. Zato morajo biti ta merila merjenja takšna, kot so praktično neka splošno uveljavljena merila v svetu.

- Za nek znanstveni pristop je vse to teoretično mogoče spremljati. Če pa bi to hoteli aplicirati v podjetja, morajo biti merila ali pa kazalniki, ki se jih spremlja, nastavljeni tako, da ni potrebno kakšno prehudo administriranje. Pri tem je treba biti zelo selektiven, treba je spremljati in zelo dobro preučiti tudi literaturo, stanje, ki je že danes v svetu (morda kakšen kazalnik manjka), da si ne bi izmišljali kakšnih zelo natančnih kazalnikov, ki so teoretično sicer super, v praksi pa jih podjetja ne bodo vzela za svoje.

Dodatna pojasnila glede ocenjevanja TS

Nekateri intervjuvanci so takole dodatno pojasnili svoje mnenje glede ocenjevanja TS v podjetjih:

- Tehnologije tekmecev je zelo težko ugotavljati.
- Prek dobaviteljev se lahko naučimo kaj novega o tehnologiji.
- Če se poveča število inženirjev, to še nič ne pomeni glede uspeha končnih izdelkov na trgu.
- Prijavljamo inovacije, dobili smo tudi nagrade. Inoviranje je ena izmed naših običajnih delovnih nalog.
- Število prijavljenih patentov – to ni ključni dejavnik, ki bi govoril o neki naši (ne)inovativnosti.
- Nižanje stroškov in cene izdelkov se absolutno računa in se mora poznati. Prav tako se spremlja učinkovitost izrabe opreme, in na osnovi tega se potem vpeljujejo izboljšave.
- Imamo sistem nagrajevanja za inovativne predloge. Običajno ne nagrajujemo individualno, ampak nagrajimo nek tim. Timsko delo je veliko boljše kot individualno.
- V podjetju se izvaja načrtovanje tehnoloških akcij, naredi se ekonomski izračun/elaborat upravičenosti naložbe in potem se odloči, ali se gre v naložbo ali ne. To potrjujejo člani uprave.
- Tehnologijo razvijamo sami in jo tudi izdelamo (primer: tehnologija za preizkušanje izdelkov, ki nadomešča ročno delo). Lahko pa tehnologijo tudi kupimo (primer: pranje izdelkov).
- V podjetju imamo prirejen KanBan sistem. Trg nas sili v produktivnost (avtomatizacija ali izboljšanje logistike, zmanjševanje vmesnih zalog) – to potem zagotavlja konkurenčnost.
- Vprašanje je, kako točno izračunati zmanjševanje stroškov dela na enoto izdelka – izdelujejo se drugačni izdelki in kupujejo se nove

tehnologije. Če je neka tehnologija zmogljivejša, še ne pomeni, da je nova.

- Podjetje ne patentira, zadeve so že znane in patenti so dragi. Podjetje kupuje licence za programsko opremo, sami je ne razvijamo. Podjetje kupuje tehnologije na trgu. Zakaj bi sami razvijali, če nekaj že obstaja in se lahko kupi?
- Poznamo delež investiranja, a teh kazalnikov ne. Ni potrebe za te kazalnike. Izdela se statični predračun za 3, 4, 5 let in potem gre v plan. Nato se izvede dinamični predračun/vrednost – to gre potem na kolegij uprave za potrditev.
- Patentov se ne prijavlja, ker so velik strošek, Kitajci lahko posnemajo, potem so tu dragi sodni postopki (to zahteva dobro skupino odvetnikov, ki so dragi). Raje smo tiho, če razvijemo kakšno novo stvar, in poskušamo nove stvari zadržati zase.
- Nemogoče je priti v konkurenčna podjetja in videti/spoznati njihove tehnologije. Konkurenco in kupce spremljamo na sejnih. Sami ne delamo analiz, ampak spremljamo tehnološke trende in se jim prilagajamo. Delamo projektno, po naročilu kupcev.
- Glavna težava glede tehnologij v slovenski industriji je znanje glede tehnologij, obvladovanje tehnologij. Premalo je bazičnih znanj, ki bi jih lahko potem nadgradili v industriji. Tehnološko opremo se lahko kupi, a obvladovanje kupljene tehnologije je težava.
- Pomembno je znanje. Če ga nimamo, moramo kupovati tehnologije na trgu. Nek izdelek smo lahko sposobni narediti, tudi če nimamo tehnologije za to – jo kupimo na trgu. Smo in nismo tehnološko sposobni – svojih tehnologij, ki bi jih sami razvili, nimamo, a vseeno znamo in naredimo končni izdelek. Pomembno je, da hodimo po svetu, zbiramo informacije. Pomembno je znanje.
- Tehnologijo iz okolja spremljamo do neke mere. Primer pred 20 leti: s sodelavcem sva bila v Nemčiji, kjer sva videla neko napravo in jo začela risati. Obiski konkurenčnih podjetij – gremo sicer na izlet, a veliko se da videti, če gledaš s pravimi očmi. Hodimo na sejme, kjer spremljamo tehnologijo in se tudi izobražujemo. Udeležujemo se tudi strokovnih posvetov o avtomatizaciji strege in montaže – izobraževanje.
- Ni smiselno ocenjevati tehnološke sposobnosti. Primer, ocenjevati delovanje neke blagajne, v čem je dobra in v čem ne, to je smiselno,

a ocenjevati tehnološke sposobnosti ni smiselno. Podjetja se med seboj zelo razlikujejo in je težko določiti splošno orodje, s katerim bi lahko ocenjevali vsa podjetja. Če bi bila podjetja ista, zelo podobna, ista panoga, potem bi mogoče to še šlo, drugače pa je vprašanje, ali je mogoče.

- Ključni dejavniki, ki vplivajo na to, kako bomo tehnološko sposobni – vse se začne in konča pri porabljenem denarju. Če nimaš dovolj sredstev, da lahko izvajaš določene raziskave in razvoj, boš težje konkurenčen. In zagotovo je ključen dejavnik imeti dovolj sredstev, denar, namenjen temu. In pa drugo, imeti kritično maso znanja, potrebnega za to področje. To kritično maso znanja je na eni strani možno imeti v podjetju, en del pa tudi pri partnerjih, pri raziskovalnih ustanovah izven podjetja.
- Naš cilj je razviti nek konkreten izdelek, ki ga lahko prodamo, na njem zaslužimo, če tega ne moremo, potem vse skupaj nima smisla. In potem potrebujemo za to takšno in takšno opremo, takšno in takšno znanje, takšne in takšne ljudi, takšne in takšne materiale (polizdelke). Ko poznamo potrebe/zahteve/pričakovanja kupcev, moramo narediti takšen izdelek, ki bo temu ustrezal, in potem izberemo in uporabimo za to ustrezna sredstva. Ostalo je odvečno delo. Ne delamo statističnih analiz zavoljo statistike same.
- Razvrščati podjetja v visoko-, srednje- in nizkotehnološka ni smiselno, ker podjetja uporabljajo različne tehnologije. Ni smiselno razvrščati tehnologij, ki delujejo na drugačen način in se jih uporablja za druge namene, v visoko tehnologijo, srednjo tehnologijo in nizko tehnologijo. Primerjave se delajo s konkurenco uspešnih na ravni izdelkov. Proizvodne postopke je zelo težko primerjati, ker je težko ugotavljati, kakšne proizvodne postopke uporablja konkurenca, čeprav se trudimo, da bi to ugotovili.
- Pri patentih je treba ločiti merjenje količine patentov – to je neka kvantiteta – in kakovost patentov – to je tista, ki je bistvena. Naša filozofija ni imeti toliko in toliko patentnih prijav, ampak prijavljati res tisto, in ščititi tisto znanje, za katerega smo prepričani, da ima visoko stopnjo inovativnosti, ki nam omogoča/daje resnično konkurenčno prednost na trgu. Ne tekmujemo s tistimi igralci, ki so večji od nas, da bi imeli veliko količino patentov, ampak želimo ščititi tisto znanje, kjer res mislimo, da je naša konkurenčna prednost. To je težko meriti.

Sklep

Mnenja in odgovori predstavnikov tehničnega ali splošnega vodstva v izbranih slovenskih proizvodnih podjetjih o ocenjevanju TS podjetij so se med seboj precej razlikovali, zato na osnovi teh mnenj in odgovorov ni bilo mogoče sklepati, kakšna točno je najustreznejša oblika in vsebina orodja za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij.

6.3 Oblika in vsebina novega orodja

Na osnovi 12 intervjujev smo lahko le na splošno ocenili, da mora imeti spletni ocenjevalni list za TS podjetja naslednje lastnosti, zato da bi zagotovili čimvečjo izvedljivost ocenjevanja TS slovenskih proizvodnih podjetij v čimvečjem obsegu:

- Ocenjevanje traja največ 15 minut.
- Izpolnjuje se hitro in tekoče.
- Razumljiv jezik.
- Zanimiva, enoznačna in kratka vprašanja.
- Izbira odgovorov na vprašanja je dana vnaprej.
- Lestvice s petimi razredi (absolutna ali relativna števila, stopnje) ali Da/Ne vrsta odgovorov za posamezna vprašanja.
- Ustrezni ocenjevalci v podjetjih razumejo vsak kazalnik.
- Za ustrezne ocenjevalce v podjetjih je enostavno, da ocenijo posamezne kazalnike, ni pa nujno, da poznajo čisto natančno vse številke in odstotke.
- Vrednosti za kazalnike v orodju za posamezno podjetje načeloma niso dostopne.
- Možnost odgovora »ne znam oceniti« pri številskih razredih.
- Ocenjevalec v podjetju lahko kadarkoli prekine z ocenjevanjem TS in pozneje nadaljuje tam, kjer je prej zaključil.
- Zanimivo in razumljivo vabilo podjetjem po elektronski pošti za ocenjevanje TS podjetij.

Na osnovi predlaganega modela TS podjetja, na osnovi meril, ki v MT veljajo za dobra orodja, ter na osnovi splošnih ocen 12 intervjujev s tehničnim/splošnim vodstvom v izbranih podjetjih smo potem razvili novo orodje za ocenjevanje tehnološke sposobnosti slovenskih proizvodnih podjetij. To orodje je v celoti prikazano v prilogi.

Ocenjevalni list je razdeljen na sedem področij, ki izhajajo iz sedmih temeljnih sposobnosti TS podjetja (operativna/proizvodna, inovacijska, absorpcijska, investicijska, vodstvena, analitična, povezovalna

Preglednica 6.2 Področja in podpodročja ocenjevanja tehnološke sposobnosti proizvodnih podjetij

-
1. Izkoriščanje tehnologije
 - Proizvodni plan
 - Zastoji, slabi izdelki, reklamacije
 - Stroški dela in procesov
 - Stroškovna prednost izdelkov
 - Razvojna zahtevnost izdelkov

 2. Stopnja inoviranja
 - Usmeritev razvoja
 - Oddelek za raziskave in razvoj
 - Novi izdelki in proizvodni procesi
 - Čas od zasnove do vpeljave
 - Prijavljeni patenti

 3. Usposobljenost zaposlenih
 - Iskanje tehnoloških priložnosti in groženj
 - Delež tehničnega kadra
 - Stopnja tehnične izobrazbe
 - Obseg tehnološkega usposabljanja
 - Inovativni predlogi

 4. Oprema in procesi
 - Tehnološka zahtevnost proizvodnih procesov
 - Tehnološka zahtevnost podpornih procesov
 - Vlaganja v posodobitve
 - Vpeljava nove opreme
 - Načrt za nadaljnjo avtomatizacijo

Nadaljevanje na naslednji strani

sposobnost – glej model zgoraj). Ocenjevalni list se začne s samooceno tehnološke naprednosti posameznega proizvodnega podjetja, nato pa sledi 43 vprašanj/kazalnikov, po katerih predstavnik tehničnega/splošnega vodstva posameznega proizvodnega podjetja ocenjuje TS svojega podjetja.

Lestvice za posamezne kazalnike/vprašanja v ocenjevalnem listu za TS podjetij imajo različno vsebino številskih (absolutnih, odstotkovnih) razredov in različno vsebino stopenj.³ Posamezne razrede v lestvicah za številске in stopenjske kazalnike smo oblikovali na osnovi intervjujev s tehničnim vodstvom v 12 slovenskih proizvodnih podjetjih ter na osnovi razredov, ki so jih za lestvice za posamezne številске in stopenjske kazalnike že oblikovali nekateri drugi avtorji (Dolinšek 2002; Kos

3. Nekatera druga obstoječa orodja za tehnološko presojo, npr. enostavna orodja Svetovne banke (2003), ali pa TAM (Khalil 2000, 265–275), imajo eno lestvico, ki je enaka za vse kazalnike v orodju.

Preglednica 6.2 *Nadaljevanje s prejšnje strani*

-
5. Strateško ravnanje s tehnologijami
 - Tehnološka strategija
 - Vpliv tehničnega direktorja pri odločanju
 - Inovacijski sistem
 - Ravnanje s tehnološkimi tveganji
 - Standardi kakovosti za procese in izdelke

 6. Analiziranje tehnološkega okolja
 - Strokovni sejmi
 - Ogledi proizvodnih obratov konkurence
 - Strokovne in znanstvene konference
 - Predvidevanja tehnoloških trendov
 - SWOT analize

 7. Povezovanje z zunanjimi partnerji
 - Strateška usmeritev v povezovanje
 - Raziskovalne ustanove
 - Partnerska podjetja
 - Vlaganja v skupne projekte
 - Tehnološke mreže

2002) v drugih raziskavah. Številске razrede v lestvicah za posamezne kazalnike smo oblikovali tako, da bi zagotovili čimvečjo variabilnost odgovorov/vrednosti. Če bi vrednosti za številске (in vse druge) kazalnike za vsa slovenska proizvodna podjetja že poznali, ne bi bilo treba razviti in uporabiti orodja za oceno TS podjetja (torej oblikovati razredov vrednosti za posamezne kazalnike). Ker pa vrednosti za kazalnike v orodju za posamezna proizvodna podjetja načeloma niso bile dostopne v letnih poročilih podjetij in splošnih statističnih bazah podatkov, smo morali te vrednosti pridobiti z razvojem in uporabo spletnega ocenjevalnega lista za TS podjetij (torej z oblikovanjem razredov vrednosti za posamezne kazalnike). Uporaba tako oblikovanega orodja za ocenjevanje TS podjetij na izbranem vzorcu podjetij (tj. podatki iz ocen TS po posameznih podjetjih) je potemtakem tudi preizkus veljavnosti v orodju oblikovanih razredov vrednosti za posamezne kazalnike.

6.4 Priprava in izvedba spletnega ocenjevanja tehnološke sposobnosti

Da bi izvedli spletno ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij, smo morali najprej novo orodje za tehnološko presojo oblikovati v ustreznem računalniškem programu. Spletni ocenjevalni list smo oblikovali v prostem in odprtokodnem spletnem anketnem računalniškem

programu LimeSurvey. Ko je bil ocenjevalni list oblikovan, smo morali pridobiti elektronske poštne naslove predstavnikov tehničnega in splošnega vodstva slovenskih proizvodnih podjetij ter splošne elektronske poštne naslove teh podjetij. To pomeni, da smo morali izdelati več specializiranih baz ustreznih elektronskih poštnih naslovov in dodatnih podatkov za ta podjetja. V nadaljevanju na kratko predstavljamo sestavo teh baz.

Specializirane baze elektronskih poštnih naslovov

Prvo specializirano bazo podatkov smo oblikovali tako, da smo najprej na osnovi spletnega iskalnika poslovne baze podatkov GVIN (www.gvin.com) poiskali slovenska proizvodna podjetja, ki imajo vsaj 50 zaposlenih, torej srednja in velika podjetja. Skupno je bilo teh podjetij 521. Podjetja smo v tej 1. bazi razvrstili v štiri skupine na osnovi razvrščanja proizvodnih industrij v štiri tehnološke kategorije glede na njihovo tehnološko intenzivnost (R&R intenzitete) po merilih Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD). Preglednica 6.3 prikazuje število podjetij, zbranih v prvo specializirano bazo podatkov, po proizvodnih industrijah glede na OECD razvrščanje (OECD 2011, 1).

Prva baza je vsebovala naslednje postavke/spremenljivke za teh 521 podjetij:

- naziv podjetja, naslov, pošta, kraj,
- vrsta predelovalne dejavnosti,
- ime in priimek pristojne osebe iz tehničnega ali splošnega vodstva,
- njena funkcija v podjetju.

Za ta podjetja smo potem poiskali elektronske poštne naslove za naslednje skupine pristojnih oseb:

- tehnični direktorji,
- direktorji razvoja,
- direktorji proizvodnje,
- direktorji proizvodnih sektorjev,
- direktorji tehnologije,
- produktni vodje,
- splošni/glavni direktorji,
- namestniki/pomočniki glavnih direktorjev.

Poiskali smo tudi splošne elektronske poštne naslove za ta podjetja.

Preglednica 6.3 Število podjetij v prvi bazi podatkov po proizvodnih industrijah glede na OECD razvrščanje

Kategorija	Število
<i>Visoko tehnološka podjetja</i>	
C 21 Proizvodnja farmacevtskih surovin in preparatov	2
C 26 Proizvodnja računalnikov, elektronskih in optičnih izdelkov	21
C 30.3 Proizvodnja zračnih in vesoljskih plovil	1
<i>Srednje visoko tehnološka podjetja</i>	
C 20 Proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov	24
C 27 Proizvodnja električnih naprav	34
C 28 Proizvodnja drugih strojev in naprav	63
C 29 Proizvodnja motornih vozil, prikolic in polprikolic	28
C 30 Proizvodnja drugih vozil in plovil	3
<i>Srednje nizko tehnološka podjetja</i>	
C 22 Proizvodnja izdelkov iz gume in plastičnih mas	43
C 23 Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov	27
C 24 Proizvodnja kovin	22
C 25 Proizvodnja kovinskih izdelkov, razen strojev in naprav	87
<i>Nizko tehnološka podjetja</i>	
C 10 Proizvodnja živil	43
C 11 Proizvodnja pijač	6
C 13 Proizvodnja tekstilij	20
C 14 Proizvodnja oblačil	11
C 15 Proizvodnja usnja, usnjenih in sorodnih izdelkov	9
C 16 Obdelava in predelava lesa; proizvodnja izdelkov iz lesa, plute, slame in protja, razen pohištva	25
C 17 Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja	15
C 18 Tiskarstvo in razmnoževanje posnetih nosilcev zapisa	10
C 31 Proizvodnja pohištva	16
C 32 Druge raznovrstne predelovalne dejavnosti	11

Vir elektronskih poštних naslovov v prvi bazi podjetij so bile posamezne spletne strani podjetij ter osebne kontaktne vizitke, ki jih hrani Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani (IRI UL).

Druge bazo podatkov smo oblikovali na osnovi spletne podatkovne baze slovenskih izvoznikov SloExport (www.sloexport.si). V tej bazi so podjetja razvrščena glede na dejavnost. Za oblikovanje druge baze podatkov smo najprej poiskali vsa podjetja, ki so v SloExport bazi uvrščena v naslednje proizvodne dejavnosti:

- kmetijstvo (poljedelstvo, živinoreja, ribištvo, proizvodnja in prodaja živil ter pijač, stroji za kmetijstvo in poljedelstvo),
- strojna in kovinska industrija (proizvodnja in trgovina s kovinami, stroji in opremo, mehanska obdelava kovin, montaža industrijskih strojev in naprav),
- elektroindustrija (proizvodnja in prodaja elektro, elektronskih in optičnih izdelkov, proizvodnja elektromotorjev, generatorjev in transformatorjev),
- lesna industrija in gozdarstvo (gozdarstvo, obdelava in predelava lesa, pohištvena industrija),
- ostala industrija (proizvodnja in trgovina s tekstilom ter oblačili, papirjem in izdelki iz papirja, proizvodnja osnovnih kemikalij, izdelkov iz gume in plastičnih mas, stekla in steklenih izdelkov).

V vseh teh dejavnostih je bilo skupno 2246 podjetij, ki smo jih uvrstili v našo 2. bazo podatkov. Ta je vsebovala naslednje postavke/spremenljivke za teh 2246 podjetij:

- naziv podjetja, naslov, pošta in kraj,
- splošni elektronski poštni naslov podjetja,
- naslov spletne strani,
- ime in priimek glavnega direktorja,
- elektronski poštni naslov glavnega direktorja,
- število zaposlenih,
- glavna dejavnost podjetja glede na klasifikacijo NACE.

Na osnovi te baze smo potem oblikovali dve specializirani bazi. Prva specializirana baza je vsebovala vsa mala proizvodna podjetja. Teh podjetij je bilo 648, postavke/spremenljivke pa so bile iste kot pri osnovni drugi bazi. Druga specializirana baza pa je vsebovala vsa srednja in velika proizvodna podjetja. Teh podjetij je bilo 605, postavke/spremenljivke pa so bile iste kot pri osnovni drugi bazi.

Te tri specializirane baze podatkov za slovenska proizvodna podjetja smo potem preoblikovali, da bi lahko podatke in elektronske poštno naslove za ta podjetja uvozili v program LimeSurvey. Na osnovi teh treh specializiranih baz podatkov smo oblikovali dve bazi:

- *Prva baza:* 618 malih podjetij. Postavke: naziv podjetja, ime in priimek splošnega/glavnega direktorja. Elektronski poštni naslovi: splošni/glavni direktorji, splošni naslovi podjetij (www.sloexport.si).

Preglednica 6.4 Število in delež podjetij v vzorcu glede na proizvodno dejavnost

Proizvodna dejavnost	(1)	(2)
C 25 Kovinski izdelki, razen stroji in naprave	51	19,0
C 28 Drugi stroji in naprave	34	12,6
C 22 Izdelki iz gume in plastičnih mas	28	10,4
C 27 Električne naprave	25	9,3
C 26 Računalniki, elektronski in optični izdelki	20	7,4
Preostale proizvodne dejavnosti	111	41,3

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) število podjetij v vzorcu, (2) delež podjetij v vzorcu (v odstotkih).

Preglednica 6.5 Število in delež podjetij v vzorcu v preostalih proizvodnih dejavnostih

Proizvodna dejavnost	(1)	(2)
C 10 Živila	15	5,6
C 11 Pijače	3	1,1
C 13 Tekstilije	5	1,9
C 14 Oblačila	1	0,4
C 15 Usnje, usnjeni in sorodni izdelki	4	1,5
C 16 Obdelan in predelan les, izdelki iz lesa, plute, slame in protja	9	3,3
C 17 Papir in izdelki iz papirja	7	2,6
C 18 Tiskarstvo in razmnoževanje posnetih nosilcev zapisa	2	0,7
C 20 Kemikalije, kemični izdelki	12	4,5
C 21 Farmacevtske surovine in preparati	1	0,4
C 23 Nekovinski mineralni izdelki	9	3,3
C 24 Kovine	8	3,0
C 29 Motorna vozila, prikolice in polprikolice	12	4,5
C 30 Druga vozila in plovila	3	1,1
C 31 Pohištvo	11	4,1
C 32 Druge raznovrstne predelovalne dejavnosti	6	2,2

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) število podjetij v vzorcu, (2) delež podjetij v vzorcu (v odstotkih).

- *Druga baza*: srednja in velika podjetja.
 - *Prvi del*: 330 oseb. Postavke: ime in priimek pristojne osebe iz tehničnega vodstva, funkcija v podjetju. Elektronski poštni naslovi: tehnični direktorji, direktorji razvoja, direktorji proizvodnje, direktorji proizvodnih sektorjev, direktorji tehnologije, produktni vodje. Vir: spletne strani podjetij, osebne kontaktne vizitke na Inovacijsko-razvojnem inštitutu Univerze v Ljubljani (IRI UL).

Preglednica 6.6 Število in delež podjetij v vzorcu glede na število zaposlenih

Število zaposlenih	(1)	(2)
≤ 10 – mikro podjetja	14	5,2
≤ 50 – mala podjetja	81	30,1
≤ 250 – srednja podjetja	128	47,6
≤ 500 – velika podjetja I	21	7,8
> 500 – velika podjetja II	25	9,3

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) število podjetij v vzorcu, (2) delež podjetij v vzorcu (v odstotkih).

- *Drugi del:* 361 oseb. Postavke: ime in priimek direktorja ali njegovega namestnika/pomočnika. Elektronski poštni naslovi: splošni/glavni direktorji ali njihovi namestniki/pomočniki. Vir: spletne strani podjetij, osebne kontaktne vizitke na Inovacijsko-razvojnem inštitutu Univerze v Ljubljani (IRI UL), SloExport (www.sloexport.si).
- *Tretji del:* 157 oseb. Postavke: ime in priimek direktorja ali njegovega namestnika/pomočnika. Elektronski poštni naslovi: splošni naslovi podjetij. Vir: spletne strani podjetij, SloExport (www.sloexport.si).
- *Četrty del:* 332 podjetij. Postavke: naziv podjetja. Elektronski poštni naslovi: splošni naslovi podjetij. Vir: spletne strani podjetij, SloExport (www.sloexport.si).

Ti dve bazi nazivov, elektronskih poštnih naslovov in funkcij pristojnih oseb smo potem uvozili v bazo programa LimeSurvey. Ta končna baza je vsebovala 1837 nazivov in elektronskih poštnih naslovov. Tako smo lahko potem spletni ocenjevalni list za TS podjetij pošiljali na vse te naslove.

6.5 Potek spletnega ocenjevanja in struktura odziva

Spletni ocenjevalni list za TS podjetij smo skupaj z uvodnim vabilom poslali 1.200 slovenskim proizvodnim podjetjem (malim, srednjim in velikim).

Spletno ocenjevanje TS podjetij je trajalo od 23. oktobra do 13. decembra 2013. V tem času je bilo 425 odzivov (delnih in popolnih) na poslana vabila za oceno TS, 269 ciljnih podjetij pa je v celoti ocenilo svojo tehnološko sposobnost (22,4-odstotna odzivnost). Po uvodnem vabilu smo poslali še tri opomnike.

Za vsako izmed 269 podjetij, ki so v celoti ocenila svojo TS, smo iz spletne baze poslovnih podatkov slovenskih podjetij Bizi.si (www.bizi)

.si) pridobili podatke za vrsto proizvodne dejavnosti, število zaposlenih, čisti dobiček, dodano vrednost na zaposlenega, EBITDA, ROE in ROA za teh 269 podjetij. Podatki so za leto 2012.

6.6 Osnovna predstavitev vzorca

Preglednici 6.4 in 6.5 prikazujeta število in delež podjetij v vzorcu glede na proizvodno dejavnost, preglednica 6.6 pa število in delež podjetij v vzorcu glede na število zaposlenih (velikost).

V vzorcu prevladujejo srednja in mala podjetja. Skupaj je teh podjetij 77,7 % v celotnem vzorcu. Povprečni čisti dobiček za vzorec podjetij za leto 2012 je bil približno 400.000 €, najvišji dobiček pa približno 15.000.000 €. Povprečna dodana vrednost na zaposlenega za vzorec podjetij za leto 2012 je bila približno 36.000 €, največja 175.000 €, najmanjša pa 2.800 €. Povprečna stopnja EBITDA je bila 8,3, povprečna ROE 9,8 (velik standardni odklon, 6σ) ter povprečna ROA 2,2.

7 Rezultati ocenjevanja tehnološke sposobnosti

Podatki, ki smo jih pridobili iz spletnega ocenjevanja TS 269 slovenskih proizvodnih podjetij, so lahko predmet statistične analize.¹ Te podatke smo zato vnesli v računalniški statistični program SPSS 21, jih tam uredili in pripravili za statistično analizo. V nadaljevanju poglavja predstavljamo frekvenčne porazdelitve, izračunane opisne statistike in multivariatne statistične mere (izračunali smo jih z uporabo več multivariatnih metod v programu SPSS 21), ki se nanašajo na 43 kazalnikov TS podjetij ter na nove spremenljivke, ki smo jih oblikovali/izračunali na osnovi teh 43 kazalnikov.

Samoocena tehnološke naprednosti

Lastnosti porazdelitve so:

- modus vzorca (M_o) = srednja stopnja tehnološke naprednosti,
- asimetričnost porazdelitve v levo ($g = -0,337$),
- koničastost porazdelitve ($Kurt = 0,274$),
- ni normalna porazdelitev (Shapiro-Wilk testna statistika normalnosti porazdelitve = 0,879; sig. = 0,000).

34,9 % podjetij je samo sebe ocenilo kot srednje visoko tehnoloških in 10,4 % kot visoko tehnoloških. Največ (42,8 % podjetij) se jih je ocenilo kot srednje tehnoloških. Le 3,7 % podjetij je samo sebe ocenilo kot nizko tehnoloških.

Povzetek ugotovitev za 43 kazalnikov TS

Na osnovi frekvenčnih porazdelitev vrednosti za 43 kazalnikov TS podjetja lahko povzamemo naslednje ugotovitve za 269 podjetij, ki so v celoti ocenila svojo TS:

- 30 % jih nima tehnološke strategije,

1. Bistvo statistične analize je izračun in razlaga kvantitativnih lastnosti slučajnostnih, verjetnostnih spremenljivk ter odnosov med njimi. Namen statistične analize je povzemanje in skrčenje obsežnejših količin podatkov.

- 2/3 jih ima slabo ali srednje razvit inovacijski sistem,
- 1/4 jih nima ISO 9001 standarda kakovosti,
- 1/2 jih je usmerjenih v izboljšave svojih tehnologij in izdelkov, 30 % pa v nove izdelke ali tehnologije,
- 37 % tistih, ki ima razvoj, nima posebnega razvojnega oddelka,
- 55 % jih vlaga 1–6 % prihodkov v razvoj,
- 70 % tistih, ki ima razvoj, ne patentira izumov,
- slaba 1/2 nima načrta za nadaljnjo avtomatizacijo proizvodnih in podpornih procesov,
- v 85 % se tehnični kader na leto v povprečju udeleži 0–3 strokovnih konferenc o novih tehnologijah,
- 2/3 jih ne izvaja analiz tehnoloških trendov,
- 88 % jih znižuje stroške dela zaradi uvedbe novejših tehnologij,
- 69 % jih ima nizko ali srednjo stopnjo razvojne zahtevnosti izdelkov,
- dobra 1/2 ni strateško usmerjena v povezovanje z zunanjimi partnerji pri razvoju,
- 45 % jih ne sodeluje z raziskovalnimi ustanovami,²
- 68 % jih ni aktivno vključenih v tehnološke mreže (skupni projekti),
- 20 % ima manj kot 5 % tehničnega kadra (inženirji, tehnologi, razvojniki) glede na vse zaposlene,
- 55 % nima niti enega zaposlenega z magisterijem ali doktoratom z naravoslovno-tehničnega področja,
- v 87 % je povprečni zaposleni deležen manj kot pet dni tehnološkega usposabljanja na leto,
- v 68 % povprečni inženir/tehnolog na leto predlaga 0–3 inovativnih rešitev glede izboljšanja tehnologij ali izdelkov.

Preizkus veljavnosti razredov vrednosti za posamezne kazalnike

Na osnovi pridobljenih porazdelitev frekvenc vrednosti za 43 kazalnikov TS podjetij lahko ugotovimo naslednje:

2. Dolinšek (2013, 1) ugotavlja, da se Slovenija na globalnem inovacijskem indeksu med vsemi področji ocenjevanja najslabše uvršča ravno pri kazalniku, ki je za prihodnost najpomembnejši: povezave med javnimi raziskovalnimi organizacijami in podjetji. Avtor prav tako ugotavlja, da tista podjetja, ki so pred splošno gospodarsko krizo dovolj vlagala v R&R in so intenzivno sodelovala z R&R inštituti, veliko lažje in uspešneje premagujejo splošno krizo.

- pri vseh frekvenčnih porazdelitvah obstajajo vrednosti za najnižji in najvišji razred vrednosti; edina izjema je »število prodanih licenc za izdelke ali tehnologije v zadnjih treh letih«, kjer ni bilo vrednosti za zgornja dva razreda;
- pri vseh frekvenčnih porazdelitvah obstajajo vrednosti za vse razrede vrednosti; edina izjema sta »število prijavljenih patentov za izdelke ali tehnologije v zadnjih treh letih«, kjer ni bilo vrednosti za en vmesni razred, in »število prodanih licenc za izdelke ali tehnologije v zadnjih treh letih«, kjer ni bilo vrednosti za zgornja dva;
- pri nobeni frekvenčni porazdelitvi, kjer je bilo pet razredov vrednosti, ni v najboljšem razredu več kot 50 % (večina) vrednosti.

Iz tega sklepamo, da smo ustrezno oblikovali razrede vrednosti v lestvicah številskih in stopenjskih kazalnikov TS podjetja ter da smo zagotovili ustrezno variabilnost vrednosti/odgovorov za te kazalnike.

7.1 Izračun skupne ocene tehnološke sposobnosti za vsako podjetje

Na osnovi vrednosti za vsak posamezni kazalnik v orodju za oceno TS podjetij ni mogoče izračunati skupne ocene TS za posamezno proizvodno podjetje, ker so vrednosti za te kazalnike nezdružljive, ni jih mogoče seštevati ali množiti. To pomeni, da je treba razredom vrednosti za posamezne kazalnike pripisati nove vrednosti na osnovi enotne lestvice, ki jo oblikujemo enako za vsak posamezni kazalnik. Ta enotna lestvica za vse kazalnike je lahko točkovalna lestvica, kar pomeni, da so vrednosti te lestvice posamezne točke. Orodje za oceno TS slovenskih proizvodnih podjetij temelji na 5-stopenjskih lestvicah in Da/Ne odgovorih, torej mora biti enotna točkovalna lestvica tudi 5-stopenjska (5 različnih točk, od najmanjše do največje). S to enotno lestvico potem vsaki vrednosti za vsak posamezni kazalnik pripišemo točko glede na razred vrednosti – najslabšemu/najnižjemu razredu najmanj točk in najboljšemu/najvišjemu razredu vrednosti največ točk. Vrednosti za enotno točkovalno lestvico lahko določimo tako, da so razlike med posameznimi točkami enake ali pa ne. V literaturi na področju MT ni nobenih splošno veljavnih pravil in meril za takšne točkovalne lestvice, zato smo oblikovali točkovalno lestvico, kjer so razlike med posameznimi točkami enake. Oblikovali smo točkovalno lestvico, ki ima pet vrednosti: 0, 1, 2, 3, 4 točke.³ Točka 0 se pripiše najslabšemu/najnižjemu

3. Orodja Svetovne banke (2003) za tehnološko presojo podjetij temeljijo na enotni točkovalni lestvici, ki ima štiri vrednosti (4 možne točke, razlike med točkami so enake),

Preglednica 7.1 Primer pripisa točk

Ključna usmeritev razvoja v podjetju	Število točk
Ni razvoja, le proizvodnja po naročilu	0
Posnemanje tujih tehnologij in izdelkov	1
Izboljšave svojih tehnologij in izdelkov	2
Popolnoma novi izdelki	3
Popolnoma nove tehnologije	4

razredu vrednosti, točka 4 pa najboljšemu/najvišjemu razredu za vsak posamezni kazalnik. Če ima kazalnik samo dve vrednosti (npr. Da/Ne), potem se pripiše o točk najslabšemu razredu (v tem primeru Ne) in 4 točke najboljšemu razredu (v tem primeru Da). Primer pripisa točk posameznim vrednostim izbranega kazalnika TS podjetja je prikazan v preglednici 7.1. Pripisejo točke od 0 do 4 (oziroma 0 ali 4 za kazalnike z dvema vrednostma) za vsako vrednost ali razred vrednosti za vsak posamezen kazalnik v orodju za oceno TS podjetja.

Za 263 podjetij v vzorcu, ki so v celoti ocenila svojo TS, smo tako vse njihove vrednosti/odgovore po posameznih področjih in kazalnikih pretvorili v točke glede na enotno točkovoalno lestvico od 0 do 4 točk. Pri točkovanju smo upoštevali 42 kazalnikov.⁴

Na osnovi tako pridobljenih točk za vsako podjetje (za vse kazalnike) smo potem izračunali povprečno oceno (točke; 0 = min., 4 = max.) za vsakega izmed sedmihpodročij v orodju, ki predstavljajo sedem temelj-

kar ustreza štirim razredom inovacijsko-tehnološko sposobnih podjetij. Orodje za presojo podjetij TAM (Khalil 2000) prav tako temelji na enotni točkovoalni lestvici, ki pa ima pet vrednosti (5 možnih točk, razlike med točkami so enake). Enotne točkovoalne lestvice v teh orodjih torej omogočajo izračun skupne ocene TS za vsako podjetje na osnovi vsebinsko različnih kvalitativnih kazalnikov.

4. Pri šestih podjetjih je bilo preveliko število odgovorov »ne znam oceniti« pri posameznih kazalnik, kar pomeni, da odgovorov teh podjetij ni bilo mogoče v zadostni meri pretvoriti v točke, zato smo jih izključili iz nadaljnje statistične analize. Za kazalnik »Stopnja razvojne zahtevnosti najbolj prodajanih izdelkov« smo opravili statistični preizkus, ali je ta kazalnik statistično značilno povezan z vrsto dejavnosti podjetja. Z enosmerno ANOVO smo izračunali, da obstajajo statistično značilne razlike med skupinami podjetij iz različnih proizvodnih dejavnosti glede stopnje razvojne zahtevnosti najbolj prodajanih izdelkov ($F = 2,255$, sig. = 0,001). Z neparametričnim preizkusom Kruskal-Wallis smo izračunali, da obstajajo statistično značilne razlike med skupinami podjetij iz različnih proizvodnih dejavnosti glede povprečnega ranga razvojne zahtevnosti najbolj prodajanih izdelkov ($\chi^2 = 44,598$, sig. = 0,003). Stopnjo razvojne zahtevnosti najbolj prodajanih izdelkov smo zato izločili iz nadaljnje statistične analize, ker je imela vrsta dejavnosti podjetij statistično značilen vpliv na to stopnjo.

nih sposobnosti modela TS podjetja. Nato smo za vsako podjetje izračunali povprečne vrednosti teh sedem povprečnih ocen (točk) za posamezno področje in to povprečje sedmih področnih povprečnih ocen pomnožili s 25, da smo dobili skupno oceno (točke) TS za vsako podjetje, ki je lahko imela vrednosti od 0 do 100 točk: če je imelo podjetje za vsak kazalnik 4 točke, potem je bila skupna ocena 4 točke (povprečje) \times 25 = 100 točk.⁵ Tako smo oblikovali/izračunali novo spremenljivko – skupna ocena (točke) tehnološke sposobnosti podjetja.

Osnovne lastnosti te porazdelitve so:

- število ocenjenih podjetij (n) = 263,
- najnižja ocena (min.) = 10,8 točk,
- najvišja ocena (max.) = 80,9 točk,
- razpon ocen = 70,1 točk,
- povprečna ocena (\bar{x}) = 44,5 točk,
- standardna napaka ocene ($SE\bar{x}$) = 0,9 točk,
- mediana (Md) = 43,8 točk,
- standardni odklon (s) = 14,7 točk,
- minimalna asimetričnost porazdelitve v desno ($g = 0,084$),
- rahla sploščenost porazdelitve (Kurt = $-0,426$),
- približno *normalna* verjetnostna porazdelitev ocene TS podjetij (Shapiro-Wilk testna statistika normalnosti porazdelitve = 0,993; sig. = 0,254).

Stopnja TS podjetij je za izbrani vzorec 263 podjetij torej v celoti nekoliko podpovprečna in precej normalno porazdeljena. Med posameznimi podjetji obstaja zelo velik razpon njihove stopnje TS.

Povezanost tehnološke sposobnosti in števila zaposlenih

Pearsonov koeficient linearne povezanosti (ρ_{xy}) med skupnimi točkami tehnološke sposobnosti za podjetje in številom zaposlenih je 0,27, kar pomeni, da ne gre za močno linearno povezavo. Tehnološka sposobnost se torej ne povečuje zelo premosorazmerno z večanjem števila zaposlenih.

5. Če bi namesto 0, 1, 2, 3 in 4 točk kot vrednosti enotne točkovalne lestvice določili 0, 2,5, 5, 7,5 in 10 točk (enake razlike med točkami), in bi na koncu skupno povprečno število točk množili z 10, bi dobili popolnoma isto skupno oceno (točke) TS za vsako podjetje.

Preglednica 7.2 Povprečja in razponi točk tehnološke sposobnosti za štiri skupine podjetij glede na število zaposlenih

Kategorija	Velikost podjetja			
	Mikro	Mala	Srednja	Velika
Število podjetij	14,0	81,0	123,0	45,0
Povprečje točk TS	36,1	40,8	44,9	52,5
Najmanj točk	17,9	10,8	11,7	30,6
Največ točk	56,9	77,6	77,7	80,9
Razpon točk	39,0	66,8	66,0	50,3

Če primerjamo te štiri skupine podjetij glede statistično značilnih razlik v povprečni vrednosti točk tehnološke sposobnosti (enosmerna ANOVA), potem ugotovimo, da se te štiri skupine statistično značilno razlikujejo glede na povprečno vrednost točk tehnološke sposobnosti ($F = 8,266$; sig. = 0,000) in da imajo velika podjetja najvišjo povprečno oceno tehnološke sposobnosti, mikro podjetja pa najnižjo.

Povezanost tehnološke sposobnosti in proizvodne dejavnosti

Med stopnjo tehnološke sposobnosti in proizvodno dejavnostjo za pet skupin podjetij v preglednici 7.3 ne obstaja statistično značilna povezava (Pearson $\chi^2 = 19,41$; sig. = 0,248). Če primerjamo teh pet skupin podjetij glede statistično značilnih razlik v povprečni vrednosti točk tehnološke sposobnosti (enosmerna ANOVA), potem ugotovimo, da se teh pet skupin statistično značilno ne razlikuje glede na povprečno vrednost točk tehnološke sposobnosti ($F = 3,347$; sig. = 0,012).⁶

Razvrstitev podjetij v skupine glede na oceno tehnološke sposobnosti

263 podjetij v vzorcu smo najprej z nehierarhično metodo razvrščanja k -povprečij (konvergenca je bila dosežena v sedmih ponovitvah) razvrstili v pet skupin glede na skupno oceno (točke) tehnološke sposobnosti za posamezno podjetje.⁷

Osnovne lastnosti porazdelitve petih skupin podjetij glede na točke TS so:

- asimetričnost porazdelitve v desno ($g = 0,202$),

6. Zaradi kumulativnosti stopnje napake α se meja stopnje statistične značilnosti (sig.) zmanjša v skladu s številom skupin, ki jih primerjamo.

7. Namen metode razvrščanja k -povprečij je, da razvrsti enote vzorca v k skupin, kjer vsaka enota spada v skupino z najbližjim povprečjem, ki služi kot prototip skupine.

Preglednica 7.3 Povprečja in razponi točk tehnološke sposobnosti za pet skupin podjetij glede na proizvodno dejavnost

Kategorija	Proizvodna dejavnost				
	C 22	C 25	C 26	C 27	C 28
Število podjetij	26,0	51,0	20,0	25,0	32,0
Povprečje točk TS	50,7	43,3	45,7	52,0	40,8
Najmanj točk	17,7	12,9	10,8	25,9	13,3
Največ točk	75,8	72,8	65,6	80,9	63,2
Razpon točk	58,1	59,9	54,8	55,0	49,9

OPOMBE Naslovi stolpcev: C 22 izdelki iz gume in plastičnih mas, C 25 kovinski izdelki, razen stroji in naprave, C 26 računalniki, elektronski in optični izdelki, C 27 električne naprave, C 28 drugi stroji in naprave.

Preglednica 7.4 Pet skupin podjetij, določenih z metodo k -povprečij glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti

Skupina	Število podjetij	Delež podjetij*	Povp. št. točk TS
1.	27	10,3	19,5
2.	82	31,2	34,1
3.	73	27,8	46,5
4.	55	20,9	57,1
5.	26	9,9	70,9

OPOMBE *V odstotkih.

- sploščenost porazdelitve (Kurt = $-0,804$),
- ni normalna porazdelitev (Shapiro-Wilk testna statistika normalnosti porazdelitve = $0,911$; sig. = $0,000$).

Diskriminantna funkcija za pet skupin podjetij

Na osnovi petih skupin podjetij, ki smo jih izračunali z nehierarhično metodo k -povprečji, smo izračunali diskriminantne funkcije za teh pet skupin.

Ugotovili smo, da so pri vseh sedmih področjih modela TS podjetja (operativna/proizvodna, inovacijska, absorpcijska, investicijska, vodstvena, analitična, povezovalna sposobnost) statistično značilne razlike v povprečni oceni teh področij med petimi različnimi skupinami podjetij glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti (sig. = $0,000$ za vseh sedem področij). To pomeni, da vseh sedem področij zelo dobro napoveduje, v katero skupino tehnološke sposobnosti se bo uvrstilo podjetje.

Kanonična diskriminantna funkcija ($\lambda = 14,7$, pojasnjuje $98,4\%$ variance, koeficient kanonične korelacije = $0,968$), ki smo jo izračunali, sta-

tistično značilno napoveduje, v katero skupino tehnološke sposobnosti se bo podjetje uvrstilo (Wilksova lambda = 0,052; $\chi^2 = 758,873$; sig. = 0,000).

Skupni tehnološki projekti z zunanjimi partnerji (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,862) najbolj vplivajo na to, v katero skupino tehnološke sposobnosti se bo podjetje uvrstilo. Glede na napovedno moč sledijo:

- razvoj novih proizvodnih procesov in izdelkov (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,587),
- posodabljanje tehnološke opreme (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,577),
- strateško ravnanje s tehnologijami (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,537),
- spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,513).

Najmanj na razvrstitev vplivata:

- učinkovito izkoriščanje tehnologije (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,38),
- tehnološka usposobljenost zaposlenih (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,433).

Napovedni model kanonične diskriminantne funkcije je 95,8 % prvotno razvrščenih podjetij pravilno razvrstil v pet skupin, kar kaže na veliko napovedno moč modela.

Diskriminantna funkcija za dve skupini podjetij

263 podjetij v vzorcu smo nato na novo razvrstili v dve skupini glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti na osnovi mediane točk tehnološke sposobnosti. Razvrstitev v dve skupini temelji na rahli bimodalni (dva vrha) porazdelitvi točk tehnološke sposobnosti (Kolmogorov-Smirnova Z testna statistika uniformnosti porazdelitve = 2,57; sig. = 0,000). Točka razcepa na dva vrha je zelo blizu mediane in aritmetične sredine točk tehnološke sposobnosti. Zaradi enake velikosti dveh skupin je bila kot mera (meja) razdelitve določena mediana (Md) = 43,8 točk.

Na osnovi teh dveh skupin smo izračunali diskriminantni funkciji. Ugotovili smo, enako kot za pet skupin, da so pri vseh sedmih področjih modela TS podjetja (operativna/proizvodna, inovacijska, absorpcij-

Preglednica 7.5 Dve skupini podjetij, razdeljenih na osnovi mediane glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti

Skupina	Število podjetij	Povprečno število točk TS
1. Nizko-tehnološka	131	32,4
2. Visoko-tehnološka	132	56,5

ska, investicijska, vodstvena, analitična, povezovalna sposobnost) statistično značilne razlike v povprečni oceni teh področij med dvema skupinama podjetij (nizko/visoko) glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti (sig. = 0,000 za vseh sedem elementov). To pomeni, da vseh sedem področij zelo dobro napoveduje, v katero skupino tehnološke sposobnosti se bo uvrstilo podjetje.

Kanonična diskriminantna funkcija ($\lambda = 2,077$, pojasnjuje 100 % variance, koeficient kanonične korelacije = 0,822), ki smo jo izračunali, statistično značilno napoveduje, v katero skupino tehnološke sposobnosti se bo podjetje uvrstilo (Wilksova lambda = 0,325; $\chi^2 = 289,421$; sig. = 0,000).

Enako kot pri petih skupinah tudi pri tej diskriminantni funkciji skupni tehnološki projekti z zunanjimi partnerji (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,474) najbolj vplivajo na to, v katero skupino tehnološke sposobnosti se bo podjetje uvrstilo. Glede na napovedno moč sledijo:

- posodabljanje tehnološke opreme (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,33),
- strateško ravnanje s tehnologijami (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,31),
- razvoj novih proizvodnih procesov in izdelkov (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,29),
- spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,281).

Najmanj na razvrstitev vplivata:

- tehnološka usposobljenost zaposlenih (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,122),
- učinkovito izkoriščanje tehnologije (standardizirani koeficient kanonične diskriminantne funkcije = 0,184).

Napovedni model kanonične diskriminatne funkcije je 99,6 % prvotno razvrščenih podjetij pravilno razvrstil v dve skupini, kar kaže na veliko napovedno moč modela.

Preglednica 7.6 Vrednosti preizkusa normalnosti porazdelitve mer uspešnosti podjetja

Mera uspešnosti podjetja	(1)	(2)
Čisti dobiček	0,279	0,000
Dodana vrednost na zaposlenega	0,794	0,000
EBITDA	0,809	0,000
ROE	0,427	0,000
ROA	0,881	0,000

OPOMBE Naslovi stilpcev: (1) Shapiro-Wilkova testna statistika normalnosti porazdelitve, (2) značilnost.

7.2 Povezanost tehnološke sposobnosti in uspešnosti podjetja

Ugotovili smo, da med skupno oceno TS podjetja in različnimi merami uspešnosti podjetja (čisti dobiček, dodana vrednost na zaposlenega, EBITDA, ROE, ROA) obstajajo šibke ali zanemarljive linearne povezave. Tudi med samimi merami uspešnosti podjetja prevladujejo zelo šibke ali zanemarljive linearne povezave (izjema je srednje močna linearna povezava med EBITDA in ROA; $\rho_{xy} = 0,657$). Mere uspešnosti podjetja se ne približajo normalni porazdelitvi.

Coombs in Bierly (2006) ugotavljata, da so povezave med mnogokratnimi merami TS in merami uspešnosti (rezultati) podjetja zelo kompleksne.⁸ Uporaba različnih mer TS lahko vodi do različnih rezultatov, kar pomeni, da mere TS zelo različno učinkujejo na mere uspešnosti podjetja.

Avtorja opažata, da je na splošno malo soglasja o tem, kakšen natančno je učinek TS na rezultate podjetja. Razlog je v tem, da obstajajo različni načini merjenja teh dveh konstruktov. Avtorja menita, da je TS eden izmed vzrokov boljših rezultatov, torej naj bi mere rezultatov sledile meram TS; TS ima neposreden učinek na rezultate podjetja, na katere prav tako vplivajo drugi viri podjetja in struktura industrije.

Coombs in Bierly (2006, 432–435) sta na osnovi statistične analize povezanosti izbranih mer TS z izbranimi merami uspešnosti podjetja ugotovila naslednje:

8. March in Sutton (1997) poudarjata zahtevnost pojasnjevanja dejavnikov uspešnosti organizacij (recimo podjetij). Izpostavljata teoretično neveljavnost in praktično neuporabnost večine raziskav v zadnjih desetletjih, ki so uspešnost organizacije pojmovale kot odvisno spremenljivko, in ki so na osnovi tega predlagale najrazličnejše kavzalne modele, v katerih so bile neodvisne spremenljivke najrazličnejši dejavniki, ki naj bi pojasnevali uspeh organizacij.

- Hitrost inovacij ni v zelo močni korelaciji z nobeno od mer uspešnosti.
- Štiri od petih patentnih mer TS so pozitivno povezane s tržno dodano vrednostjo, toda ne statistično značilno.⁹
- Povprečni količnik med skupnimi R&R izdatki podjetja in skupnimi prihodki od prodaje je negativno povezan s tržno dodano vrednostjo, toda ne statistično značilno.¹⁰
- Tri patentne mere TS so statistično značilno negativno povezane z ekonomsko dodano vrednostjo.¹¹
- Povprečni količnik med skupnimi R&R izdatki podjetja in skupnimi prihodki od prodaje je statistično značilno in negativno povezan z donosom od prodaje.¹²
- Patenti so statistično neznačilno in negativno povezani z donosom od prodaje.
- Povprečni količnik med skupnimi R&R izdatki podjetja in skupnimi prihodki od prodaje je negativno povezan z donosnostjo celotnega kapitala.
- Tri patentne mere TS so le marginalno statistično značilne za donosnost lastnega kapitala, število patentov pa je celo negativno in statistično neznačilno povezano z donosnostjo lastnega kapitala.
- Ni statistično značilne povezave med patenti in večino mer uspešnosti podjetja (čeprav so nekateri patenti finančno zelo vredni, jih večina ni).¹³
- Nekaterere mere TS imajo nasprotni učinek na različne mere uspešnosti podjetja.

9. Avtorja pravita, da so nekatere raziskave ugotovile pozitivno, a statistično neznačilno povezavo med patenti in tržno dodano vrednostjo.

10. Avtorja pravita, da tudi v nekaterih drugih empiričnih študijah R&R poraba ni bila v statistično značilni korelaciji s tržno vrednostjo ali finančnimi rezultati.

11. Avtorja domnevata, da je to posledica pomanjkljivosti uporabe patentnih podatkov kot ustreznih mer TS (večina patentov je relativno brez vrednosti, veliko jih ima neko zmerno vrednost, zelo malo patentov pa ima resnično veliko vrednost).

12. Avtorja opozarjata na težave z uporabo R&R/prodaja kot mero TS: večina R&R ne vodi do povečanih dobičkov, ampak jih potencialno lahko tudi zmanjšuje (domneva, da R&R vodi do nove TS, je lahko napačna). Zaradi organizacijskih ovir in managerske neučinkovitosti le majhen del R&R uspešno povečuje TS in dobičke.

13. Avtorja ugotavljata, da v prejšnjih raziskavah povezava med patenti in rezultati podjetja ni bila statistično značilna, toda število citatov na patent je bilo v statistično značilni pozitivni korelaciji s finančnimi rezultati.

- Povezava med TS in uspešnostjo podjetja je medla in jo je težko tolmačiti.

7.3 Multipla linearna regresija in faktorska analiza

Na osnovi poskusa multiple linearne regresije za sedem področij modela TS podjetja (operativna/proizvodna, inovacijska, absorpcijska, investicijska, vodstvena, analitična, povezovalna sposobnost) smo ugotovili, da ta področja niso ustrezna za multiplo linearno regresijo (čisti dobiček ali dodana vrednost na zaposlenega kot odvisna spremenljivka):

- zelo majhen determinacijski koeficient (popravljeni $R^2 = 0,023$ in $0,08$),
- zelo nizka vrednost standardiziranih beta koeficientov, ki nimajo zadostne statistične značilnosti determinacije ($\text{sig.} > 0,05$), torej imajo zelo nizko pojasnjevalno (napovedno) moč.

Na osnovi korelacijske matrike za 42 kazalnikov TS podjetja smo ugotovili, da med temi kazalniki TS obstajajo večinoma šibke in zanemarljive linearne povezave (ρ_{xy}).

Na osnovi poskusa faktorske analize kazalnikov TS podjetja smo ugotovili, da ti kazalniki TS niso ustrezni za faktorsko analizo (metoda največje verjetnosti):

- Kaiser-Meyer-Olkin mera ustreznosti vzorca = $0,559$,
- število faktorjev z $\lambda > 1$ je 14 (vseh spremenljivk je 39),
- prvi faktor z najvišjo λ (8) pojasni $20,5\%$ skupne variance, medtem ko drugi najmočnejši faktor ($\lambda = 2,65$) pojasni le $6,8\%$ skupne variance.

7.4 Statistične ugotovitve po sedmih področjih ocenjevanja

V tem poglavju predstavljamo, kako sta skupna ocena TS podjetja in dodana vrednost na zaposlenega statistično povezani s posameznimi kazalniki TS podjetja po sedmih področjih ocenjevanja. Za izračun statistične povezave posameznega kazalnika s skupno oceno TS podjetja smo uporabili enosmerno analizo variance (primerjava povprečij), za dodano vrednost na zaposlenega (ni normalno porazdeljena) pa Kruskal-Wallis neparametrični preizkus razlik povprečnih rangov.

Strateško ravnanje s tehnologijami

Podjetja, ki imajo tehnološko strategijo, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 141,383$; $\text{sig.} = 0,000$).

Večji kot je vpliv tehničnega direktorja pri ožjem odločanju uprave podjetja, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetje ($F = 15,165$; sig. = 0,000).

Bolj kot imajo podjetja formaliziran in informatiziran sistem zbiranja in ocenjevanja inovativnih predlogov, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 33,43$; sig. = 0,000).

Bolj kot so uprava in inženirji sposobni ravnati s tehnološkimi tveganji, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetje ($F = 36,199$; sig. = 0,000).

Podjetja, ki imajo standard kakovosti ISO 9001, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 37,186$; sig. = 0,000) in dodano vrednost na zaposlenega (Mann-Whitney $U = 5573$; sig. = 0,011).

Razvoj novih proizvodnih procesov in izdelkov

Bolj kot so podjetja pri razvoju usmerjena v popolnoma nove izdelke in tehnologije, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 33,123$; sig. = 0,000) in dodano vrednost na zaposlenega ($\chi_2 = 19,745$; sig. = 0,001).

Podjetja, ki imajo poseben oddelek za raziskave in razvoj, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 49,907$; sig. = 0,000) in dodano vrednost na zaposlenega (Mann-Whitney $U = 5509,5$; sig. = 0,006).

Več kot podjetja vlagajo v razvoj (glede na prihodke), višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti, vendar se začne ta stopnja po določenem deležu zmanjševati – optimalni delež za doseganje čim višje stopnje tehnološke sposobnosti je 6–10 % prihodkov, porabljenih za razvoj ($F = 11,951$; sig. = 0,000).

Več novih izdelkov kot podjetja razvijejo in uspešno vpeljejo na trg, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 15,455$; sig. = 0,000).

Več novih proizvodnih procesov kot jih podjetja sama razvijejo in vpeljejo, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 17,118$; sig. = 0,000).

Več patentov kot jih podjetja prijavijo, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 18,017$; sig. = 0,000).

Posodabljanje tehnološke opreme

Bolj kot so proizvodni procesi podjetja tehnološko zahtevni, višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 23,359$; sig. = 0,000) in dodano vre-

dnost na zaposlenega ima v povprečju podjetje ($\chi_2 = 18,524$; sig. = 0,001).

Bolj kot so podporni procesi podjetja tehnološko zahtevni, višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ima v povprečju podjetje ($F = 22,579$; sig. = 0,000).

Več kot podjetja vlagajo v posodobitev tehnološke opreme (glede na prihodke), višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti, vendar se začne ta stopnja po določenem deležu zmanjševati – optimalni delež za doseganje čimvišje stopnje tehnološke sposobnosti je 6–10 % prihodkov, porabljenih za posodobitve opreme (Welcheva testna statistika enakosti povprečij = 25,883; Brown-Forsytheva testna statistika enakosti povprečij = 17,84; sig. = 0,000 za oba robustna testa enakosti povprečij).

Več kot podjetja zamenjujejo tehnološko opremo z novo, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti, vendar se začne ta stopnja po določenem deležu zmanjševati – optimalni delež za doseganje čimvišje stopnje tehnološke sposobnosti je 15–20 % zamenjave tehnološke opreme v petih letih ($F = 16,87$; sig. = 0,000).

Podjetja, ki imajo izdelan tehnološki načrt za nadaljnjo avtomatizacijo, informatizacijo in računalniško integracijo proizvodnih in podpornih procesov, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 149,282$; sig. = 0,000).

Spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja

Več strokovnih tehnoloških sejmov, kot se jih predstavniki podjetja udeležijo na leto, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 37,329$; sig. = 0,000) in dodano vrednost na zaposlenega podjetje ($\chi_2 = 14,645$; sig. = 0,005).

Večkrat kot si predstavniki podjetja na leto ogledajo proizvodne obrate konkurence, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetje ($F = 15,815$; sig. = 0,000).

Več strokovnih konferenc o novih tehnologijah kot se jih tehnični kader udeleži na leto, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetje ($F = 41,849$; sig. = 0,000).

Podjetja, ki izdelujejo lastno analizo/predvidevanje pomembnih tehnoloških trendov, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 91,141$; sig. = 0,000) in dodano vrednost na zaposlenega (Mann-Whitney $U = 6800,5$; sig. = 0,044).

Podjetja, ki izdelujejo analizo SWOT za tehnologije podjetja, imajo

v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 56,898$; sig. = 0,000).

Učinkovito izkoriščanje tehnologije

Za povprečno mesečno odstopanje od proizvodnega plana ni statistično značilnih razlik v skupni oceni tehnološke sposobnosti ($F = 3,151$; sig. = 0,015).¹⁴

Za povprečno mesečno število zastojev v proizvodnji ni statistično značilnih razlik v skupni oceni tehnološke sposobnosti ($F = 0,569$; sig. = 0,686).

Za delež slabih izdelkov glede na celotno proizvodnjo ni statistično značilnih razlik v skupni oceni tehnološke sposobnosti ($F = 1,282$; sig. = 0,278).

Bolj kot podjetja znižujejo stroške dela na enoto izdelka zaradi novih, zmogljivejših tehnologij, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 10,17$; sig. = 0,000).

Za cene najbolj prodajanih izdelkov glede na konkurenco ni statistično značilnih razlik v skupni oceni tehnološke sposobnosti ($F = 0,343$; sig. = 0,849).

Več licenc za izdelke ali tehnologije, kot jih podjetje proda, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 4,221$; sig. = 0,016).

Skupni tehnološki projekti z zunanjimi partnerji

Podjetja, ki so strateško usmerjena v povezovanje z zunanjimi partnerji pri razvoju izdelkov in tehnologij, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 129,215$; sig. = 0,000).

Več skupnih projektov z raziskovalnimi ustanovami, kot jih ima podjetje, višja je v povprečju stopnja tehnološke sposobnosti podjetja ($F = 47,661$; sig. = 0,000).

Večje kot je število novih izdelkov kot rezultat teh sodelovalnih projektov, višja je v povprečju stopnja tehnološke sposobnosti podjetja ($F = 16,674$; sig. = 0,000).

Večje kot je število novih proizvodnih procesov kot rezultat teh sodelovalnih projektov, višja je v povprečju stopnja tehnološke sposobnosti podjetja ($F = 13,694$; sig. = 0,000).

Podjetja, ki sodelujejo v tehnoloških projektih znotraj tehnoloških

14. Zaradi kumulativnosti stopnje napake α se meja stopnje statistične značilnosti (sig.) zmanjša v skladu s številom skupin, ki jih primerjamo.

mrež, imajo v povprečju višjo stopnjo tehnološke sposobnosti ($F = 61,681$; sig. = 0,000) in dodano vrednost na zaposlenega (Mann-Whitney $U = 6502,5$; sig. = 0,036).

Tehnološka usposobljenost zaposlenih

Večja, kot je raven sposobnosti zaposlenih za iskanje in ocenjevanje, kje so tehnološke priložnosti in grožnje za podjetje, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetje ($F = 56,527$; sig. = 0,000).

Večji, kot je delež tehničnega kadra (glede na vse zaposlene), višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetja, vendar se začne ta stopnja po določenem deležu zmanjševati – optimalni delež za doseganje čimvišje stopnje tehnološke sposobnosti je 15–20 % tehničnega kadra glede na vse zaposlene ($F = 18,091$; sig. = 0,000).

Več, kot je zaposlenih z magisterijem ali doktoratom z naravoslovno-tehničnega področja, višjo ima v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetje ($F = 22,023$; sig. = 0,000).

Večje, kot je število dni tehnološkega usposabljanja na leto, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetja, vendar se začne ta stopnja po določenem številu zmanjševati – optimalno število dni za doseganje čimvišje stopnje tehnološke sposobnosti je 10–15 dni na leto ($F = 38,319$; sig. = 0,000).

Večje, kot je število inovativnih predlogov na leto, višjo imajo v povprečju stopnjo tehnološke sposobnosti podjetja, vendar se začne ta stopnja po določenem številu izravnati (ostaja ista) – optimum za doseganje čimvišje stopnje tehnološke sposobnosti je sedem inovativnih predlogov na leto ali več ($F = 19,02$; sig. = 0,000).

7.5 Splošne statistične ugotovitve za vzorec podjetij

Podjetja so v povprečju statistično značilno višje ocenila svojo tehnološko sposobnost, kot pa je pokazalo orodje za oceno TS (parni t -test za vsako od petih skupin podjetij glede na skupno oceno tehnološke sposobnosti; sig. < 0,05 za vsak posamezni parni t -test).

Med samooceno tehnološke sposobnosti in skupno oceno tehnološke sposobnosti (orodje za oceno TS) je srednje močna linearna povezava ($\rho_{xy} = 0,641$).

Med razvrstitvijo podjetij glede na ocenjeno tehnološko sposobnost (5 skupin) in OECD razvrstitvijo podjetij glede na tehnološko intenzivnost (4 skupine) je zelo šibka korelacija ranga (Kendallov tau b = 0,157).

Med podjetji iz različnih predelovalnih dejavnosti ni statistično značilnih razlik v povprečni tehnološki sposobnosti (enosmerna ANOVA; $F = 1,673$; sig. = 0,033).¹⁵ Dejavnost torej ne vpliva na stopnjo tehnološke sposobnosti.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečni tehnološki sposobnosti glede na velikost podjetja (enosmerna ANOVA; $F = 8,266$; sig. = 0,000) – velika podjetja imajo najvišjo povprečno oceno tehnološke sposobnosti, mikro podjetja pa najnižjo.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem rangi čistega dobička med petimi skupinami podjetij glede na tehnološko sposobnost (Kruskal-Wallis; $\chi_2 = 22,368$; sig. = 0,000) – podjetja z višjo oceno tehnološke sposobnosti imajo višji povprečni rang čistega dobička.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem rangi dodane vrednosti na zaposlenega med petimi skupinami podjetij glede na tehnološko sposobnost (Kruskal-Wallis; $\chi_2 = 21,52$; sig. = 0,000) – podjetja z višjo oceno tehnološke sposobnosti imajo višji povprečni rang dodane vrednosti na zaposlenega.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem rangi čistega dobička med dvema skupinama podjetij glede na tehnološko sposobnost (Mann-Whitney; $U = 5733,5$; sig. = 0,000) – podjetja z višjo oceno tehnološke sposobnosti imajo višji povprečni rang čistega dobička.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem rangi dodane vrednosti na zaposlenega med dvema skupinama podjetij glede na tehnološko sposobnost (Mann-Whitney; $U = 6531,5$; sig. = 0,001) – podjetja z višjo oceno tehnološke sposobnosti imajo višji povprečni rang dodane vrednosti na zaposlenega.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem rangi čistega dobička glede na velikost podjetja (Kruskal-Wallis; $\chi_2 = 18,634$; sig. = 0,000) – večja podjetja imajo višji povprečni rang čistega dobička.

Obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem rangi čistega dobička glede na predelovalno dejavnost podjetja (Kruskal-Wallis; $\chi_2 = 45,636$; sig. = 0,000).

Ni statistično značilnih razlik v povprečnem rangi dodane vrednosti na zaposlenega glede na velikost podjetja (Kruskal-Wallis; $\chi_2 = 3,797$; sig. = 0,284).

Ni statistično značilnih razlik v povprečnem rangi dodane vredno-

15. Zaradi kumulativnosti stopnje napake α se meja stopnje statistične značilnosti (sig.) zmanjša v skladu s številom skupin, ki jih primerjamo.

sti na zaposlenega glede na predelovalno dejavnost podjetja (Kruskal-Wallis; $\chi_2 = 32,57$; sig. = 0,005).¹⁶

7.6 Validacija novega orodja za tehnološko presojo

Izbrani avtorji na področju MT (Phaal, Farrukh in Probert 2006, 336; Farrukh, Phaal in Probert 1999) so predlagali *splošna* merila, ki naj bi veljala za dobra in veljavna orodja na področju MT (glej poglavje 6.1), kamor lahko uvrščamo tudi novo razvito orodje za tehnološko presojo, vendar pa v literaturi na področju MT ni bilo mogoče zaslediti niti *posebnih* meril, ki naj bi veljala za dobra in veljavna orodja ocenjevanja TS podjetij, niti posebnih *postopkov* preverjanja in potrditve novo razvitih orodij (za ocenjevanje TS podjetij) na področju MT.

Začetno preverjanje in potrditev novega orodja za tehnološko presojo sta bila vključena v sam razvoj in prvo uporabo orodja na izbranem vzorcu slovenskih proizvodnih podjetij. Razvoj in uporaba novo razvitega orodja za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij imata naslednje bistvene lastnosti:

- Orodje je bilo oblikovano na osnovi poglobljenih strukturiranih intervjujev s tehničnimi direktorji, vodji razvoja ali splošnimi direktorji v 12 slovenskih proizvodnih podjetjih različnih velikosti in dejavnosti o ocenjevanju TS podjetij ter na osnovi ustrezno utemeljenega in izpeljanega modela TS podjetja. Intervjuvanci (strokovno osebje) so torej preverjali in potrjevali ustreznost izpeljanih temeljnih sposobnosti/dimenzij TS ter ustreznost predlaganih kazalnikov za ocenjevanje TS znotraj teh dimenzij.
- 269 od približno 1.200 ciljnih slovenskih proizvodnih podjetij je v celoti ocenilo svojo tehnološko sposobnost (22,4-odstotna odzivnost). Izredno hiter in velik odziv izbranih podjetij torej potrjuje zanimanje za oceno njihove TS (na kateri stopnji se trenutno nahajajo) ter za sam način ocenjevanja TS (področja in kazalniki).
- 151 od 269 podjetij (56 %), ki so v celoti ocenila svojo tehnološko sposobnost, je želelo prejeti rezultate ocenjevanja tehnološke sposobnosti na izbranem vzorcu.

16. Zaradi kumulativnosti stopnje napake α se meja stopnje statistične značilnosti (sig.) zmanjša v skladu s številom skupin, ki jih primerjamo.

Veliko zanimanje podjetij za rezultate ocenjevanja TS torej posredno potrjuje relevantnost orodja za ocenjevanje TS podjetij in njegovih rezultatov ter ustreznost sestave samega orodja (področja in kazalniki).

- Med posameznimi kazalniki tehnološke sposobnosti v orodju je nizka ali zanemarljiva kolinearnost.
Nizka kolinearnost potrjuje neodvisnost in elementarnost izpeljanih kazalnikov TS podjetja (ni odvečnih in sestavljenih kazalnikov).
- Vseh sedem ocenjevalnih področij v orodju (strategija, inovacije, procesi, okolje, izkoriščanje, sodelovanje, zaposleni) ima veliko napovedno moč razvrščanja v skupine podjetij glede na skupno oceno (točke) tehnološke sposobnosti za posamezno podjetje.
Velika napovedna moč vseh ocenjevalnih področij v orodju potrjuje njihovo relevantnost in odločilnost pri razvrščanju podjetij v skupine glede na skupno oceno TS za posamezno podjetje.

Te bistvene lastnosti razvoja in prve uporabe novo razvitega orodja lahko uporabimo kot posebna merila za presojanje veljavnosti/ustreznosti novo razvitega orodja za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij.

Nobeno orodje za tehnološko presojo podjetij do zdaj še ni bilo uporabljeno na istem vzorcu 269 slovenskih malih, srednjih in velikih proizvodnih podjetij, kot je bilo pri našem ocenjevanju, zato tudi ni mogoče primerjati veljavnosti/ustreznosti razvoja, uporabe in rezultatov našega novo razvitega orodja za TS podjetij z drugimi orodji. Edina možna primerjava je med načinom razvrščanja podjetij glede na skupno oceno TS (novo razvito orodje za tehnološko presojo) in OECD (2011) načinom razvrščanja proizvodnih industrij (in posledično podjetij) v tehnološke kategorije glede na R&R intenzivnost. Če primerjamo ta dva načina razvrščanja podjetij v tehnološke kategorije, potem ugotovimo, da obstaja med razvrstitvijo podjetij v vzorcu glede na ocenjeno tehnološko sposobnost (5 skupin) in OECD razvrstitvijo podjetij v vzorcu glede na tehnološko intenzivnost (4 skupine) zelo šibka korelacija ranga (Kendallov tau $b = 0,157$). To pomeni, da je lahko neko podjetje uvrščeno med nizko tehnološka podjetja glede na OECD način razvrščanja, vendar pa ima zelo visoko oceno TS glede na novo razvito orodje za tehnološke presojo, s čimer se uvršča v skupino podjetij z najvišjo stopnjo tehnološke sposobnosti v proučevanem vzorcu (velja tudi

obratno – visoko tehnološko podjetje glede na OECD način razvrščanja lahko ima podpovprečno ali celo zelo nizko stopnjo TS glede na novo razvito orodje za tehnološko presojo). Vendar pa zgolj primerjava rezultatov dveh različnih načinov razvrščanja podjetij ni validacija niti enega niti drugega načina razvrščanja.

Nadaljnji postopek validacije novo razvitega orodja za tehnološko presojo, ki ni predmet pričujočega dela, je lahko naslednji:

- Preverjanje ustreznosti opredelitve tehnologije glede na jasno opisana merila, uporabljena v pričujočem delu (glej poglavje 3) – novo orodje izhaja iz te začetne opredelitve.
- Preverjanje ustreznosti izpeljave koncepta tehnološke sposobnosti podjetja glede na jasno opisana merila, uporabljena v pričujočem delu (glej poglavje 4) – novo orodje izhaja iz tega začetnega koncepta.
- Preverjanje ustreznosti izpeljave modela tehnološke sposobnosti podjetja glede na jasno opisana merila, uporabljena v pričujočem delu (glej poglavje 5) – novo orodje izhaja iz tega modela.
- Preverjanje ustreznosti razvoja novega orodja za tehnološko presojo iz modela tehnološke sposobnosti in iz odgovorov predstavnikov tehničnega vodstva v izbranih slovenskih proizvodnih podjetjih; preverjanje ustreznosti orodja glede na splošna merila, ki veljajo za dobra orodja na področju MT (glej poglavje 6).

Preverjanje pravilnosti statističnih izračunov in ugotovitev na osnovi rezultatov ocenjevanja TS slovenskih proizvodnih podjetij (glej poglavji 7 in 2).

7.7 Predlogi za nadaljnje raziskovanje

Modeliranje in ocenjevanje tehnološke sposobnosti podjetij je multidisciplinarna in izjemno večrazsežna tema za raziskovanje. Na osnovi rezultatov in prispevkov pričujočega dela so možnosti za nadaljnje raziskovanje te teme lahko naslednje:

- uporaba novo razvitega orodja za ocenjevanje TS podjetij v proizvodnih podjetjih v tujih državah in na osnovi tega mednarodna primerjava TS proizvodnih podjetij,
- razvrščanje proizvodnih sektorjev glede na skupno oceno (točke) TS podjetij in na osnovi tega oblikovanje nove klasifikacije proizvodnih sektorjev v različne tehnološke skupine (recimo visoko tehnološke, srednje visoko tehnološke ipd.),

- dopolnitev predlaganega modela TS podjetja z možnimi dodatnimi kazalniki, ki se vsebinsko nanašajo na sedem temeljnih sposobnosti modela,
- analiza konkretnih praktičnih posledic rezultatov tehnoloških presoj podjetij (ali in kako so podjetja upoštevala rezultate presoj ter ali so bila pri tem uspešna),¹⁷
- izpeljava drugih specifičnih orodij za ocenjevanje TS podjetij iz predlaganega modela TS podjetja (recimo specifična orodja za storitvena podjetja, specifična orodja za posamezne proizvodne sektorje, specifično orodje za posamezno podjetje – študija primera),
- izpeljava ustreznih tehnoloških politik (ukrepov/programov za podjetja) na osnovi rezultatov ocenjevanj TS podjetij.

17. V literaturi s področja MT ni mogoče zaslediti analize praktičnih učinkov obstoječih modelov in orodij za tehnološko presojo podjetij. Ni mogoče zaslediti analize tega, kakšno praktično relevantnost imajo obstoječi modeli in orodja tehnološke presoje ter njihovi rezultati za podjetja, v katerih se takšne presoje izvajajo (to velja tudi za izvedene tehnološke presoje v nekaterih slovenskih podjetjih).

8 Izvirnost raziskave in prispevek k znanosti

Ožje znanstveno področje, na katerega se nanaša vsebina pričujočega dela, je *management tehnologij*. Izraz »management tehnologij« se nanaša tako na posebno znanstveno in akademsko disciplino, kakor na prakso managementa tehnologij v različnih organizacijah.

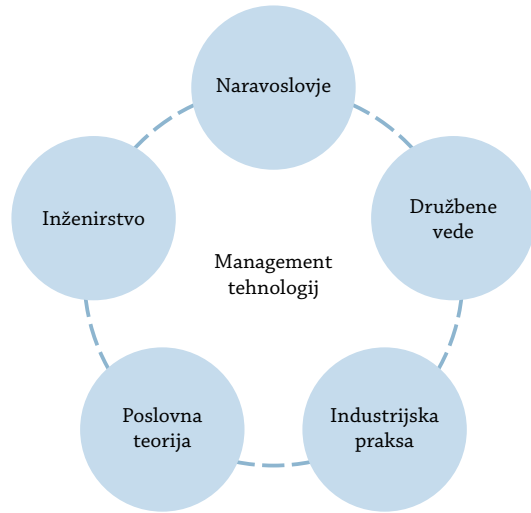
Dolinšek idr. (2002, 180) pojasnjujejo, da MT kot managerska dejavnost pomeni:

- identifikacijo tehnologije, ki poteka kot sodelovanje med univerzami, inštituti ali razvojnimi oddelki organizacij ter vodilnim managementom organizacij;
- izbiro tehnologije, ki izhaja iz dogovora in medsebojnega zaupanja med tehničnimi strokovnjaki in vodilnim managementom;
- pridobitev izbrane tehnologije, ki je lahko rezultat lastnega razvoja, nakupa tehnologije ali strateškega partnerstva;
- uporabo nove tehnologije, ki omogoča višanje dodane vrednosti;
- zaščito znanja, ki je bilo uporabljeno oziroma je rezultat novih proizvodnih tehnologij ali novih izdelkov/storitev.

MT kot znanstvena in akademska disciplina je zelo mlada disciplina – MT je nastal v demokratični kapitalistični ureditvi v drugi polovici 20. stoletja v ZDA. Razlog za nastanek te discipline je bila izguba konkurenčnih prednosti mnogih tradicionalno prevladujočih ameriških industrij glede na industrije drugih držav in vedno hitrejši napredek v novih tehnologijah (Thamhain 2005, 6; Yanez, Khalil in Walsh 2010, 390).

Khalil (2000, 7) pravi, da je MT interdisciplinarno področje, ki združuje znanost, inženirstvo ter znanje in prakso managementa. Interdisciplinarna narava MT se kaže v tem, da povezuje inženirstvo, naravoslovje, družboslovje, industrijsko prakso in teorijo poslovnih zadev.

Najpomembnejši znanstveni prispevek pričujočega dela je *celotna* izpeljava specifičnega orodja za ocenjevanje TS izbranih konkretnih podjetij iz utemeljenih začetnih opredelitev tehnologije in TS podjetij ter



Slika 8.1

Interdisciplinarna narava managementa tehnologij (povzeto po Khalil 2000, 7)

utemeljenega modela (sposobnosti in kazalniki) TS podjetja. V dosednji literaturi na področju MT in teorije tehnologije na različnih mestih obstaja mnogo poskusov različnih opredelitev tehnologije in TS podjetij, obstajajo različni modeli (dimenzije, kazalniki) TS podjetij ter različna orodja za ocenjevanje TS ali tehnološkega potenciala podjetij, toda nikjer ni mogoče zaslediti povezane, enovite in konsistentne celotne izpeljave specifičnega orodja iz začetnih osnovnih konceptov.

Avtorji na področju MT (Phaal, Farrukh in Probert 2006), ki so predlagali merila za ustreznost in veljavnost orodij na področju MT, so kot prvo lastnost dobrih orodij določili teoretsko veljavnost – najpomembnejši znanstveni prispevek pričujočega dela je torej v izpeljavi teoretske veljavnosti na novo razvitega orodja za ocenjevanje TS podjetij.

Posamezni znanstveni prispevki dela so naslednji:

- *Utemeljena opredelitev tehnologije.* Predlagana opredelitev tehnologije temelji na točno določenem merilu, tj. na splošni, relevantni in zdajšnji tehnološki praksi podjetij, ter ima zatorej potencial zdajšnje splošne veljavnosti in ustreznosti za podjetja.¹ V dosednji li-

1. Veljavna opredelitev in razumevanje izraza omogoča učinkovitejše sporočanje v praksi. Willoughby (2005, 119) opozarja, da lahko v sferi tehnologije dobra semantika vodi do dobre tehnološke prakse, in obratno, slaba semantika lahko vodi do slabe tehnološke prakse. Dobra semantika je pomembna zato (prav tam, 124), ker ko praktičnosti človeške družbe in vodenja postanejo vedno bolj prepletene s tehnologijo, človeški jezik vedno bolj vsebuje nanašanja na tehnološke zadeve. Brez takšnega jezika postane

teraturi na področju MT in teorije tehnologije na različnih mestih obstaja mnogo poskusov različnih opredelitev tehnologije, toda nikjer ni mogoče zaslediti točno določenih meril ter podrobno opisanih postopkov konceptualizacije tehnologije.²

- *Določitev temeljnega odnosa med tehnologijo (njenim potencialom) in materialnim ter intelektualnim bogastvom ljudi.* V dosedanji literaturi na področju MT in ekonomije prevladuje obravnavanje tehnologije kot enega izmed najpomembnejših virov/dejavnikov rasti kapitala, kar pa ni isto kot utemeljitev in razlaga temeljne vsebinske povezave tehnologije (njenege potenciala) in bogastva ljudi.
- *Določitev temeljnega odnosa med tehnologijo in organizacijo ter na osnovi tega določitev TS organizacije.* V dosedanji literaturi na področju MT prevladuje obravnavanje tehnologije v odnosu do posebnih vrst organizacij (podjetja, univerze, razvojno-raziskovalni inštituti, države ipd.) in posledično obravnavanje TS teh posebnih vrst organizacij (npr. tehnološka sposobnost podjetja, nacionalne tehnološke sposobnosti itn.), nikjer pa ni mogoče zaslediti ustrezne razlage temeljnega odnosa med tehnologijo kot tako in organizacijo kot tako ter posledično ustrezne opredelitve TS organizacije kot take.
- *Utemeljena opredelitev tehnološke sposobnosti podjetja.* Predlagana opredelitev TS podjetja temelji na točno določenem merilu, tj. na ustrezni predhodni opredelitvi tehnologije in razlagi vloge tehnologije v osnovnih principih delovanja podjetij. Ta opredelitev ima zatorej potencial sedanje splošne veljavnosti in ustreznosti za podjetja. V dosedanji literaturi na področju MT na različnih mestih obstaja precej poskusov različnih opredelitev TS podjetja, toda nikjer ni mogoče zaslediti točno določenih meril in podrobno opisanih postopkov konceptualizacije TS podjetja.
- *Nov model tehnološke sposobnosti podjetja.* Predlagani model TS podjetja je izpeljan iz začetne opredelitve tehnologije in TS podjetja (temeljna vloga tehnologije v osnovnih principih delovanja podjetij). Model vključuje sedem vrst sposobnosti in kazalnike, ki so številski, stopenjski ali eksistenčni, kar omogoča lažje in bolj smiselne primerjave med podjetij po posameznih kazalnikih TS.

reševanje težav v tehnološki praksi težavno, ker postanejo težave takšne, da se jih težko definira, razjasni in sporoča.

2. Več o tem glej v Willoughby (2005).

Večina obstoječih modelov TS podjetja vključuje mnenjske, interpretativne, opisne kazalnike, ki otežujejo smiselno primerjavo med podjetji po posameznih kazalnikih TS.

- *Novo orodje za ocenjavne tehnološke sposobnosti proizvodnih podjetij.* Predlagano orodje je izpeljano iz modela TS podjetja in upošteva merila za ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij, kot izhajajo iz splošnih ocen mnenj ter odgovorov predstavnikov tehničnega in splošnega vodstva v izbranih slovenskih proizvodnih podjetjih o (spletnem) ocenjevanju TS v podjetjih. Teoretska veljavnost in usklajenost s tehničnim/splošnim vodstvom v izbranih proizvodnih podjetjih pomenita, da novo razvito orodje za ocenjevanje TS podjetij ustreza pomembnim merilom, ki veljajo za dobra orodja v MT.

9 Sklep

Ocenjevanje TS slovenskih proizvodnih podjetij leta 2013 je potrdilo relevantnost in zanimivost tehnoloških presoj za podjetja. 269 ciljnih podjetij je v celoti ocenilo svojo TS, kar je velik odziv na poslana vabila za spletno ocenjevanje TS. 56 % podjetij, ki so ocenila svojo TS, pa je želelo prejeti statistične rezultate ocenjevanja TS na tem vzorcu.

Z analizo podatkov iz ocenjevanja TS slovenskih proizvodnih podjetij smo ugotovili, da so poleg običajne stroškovne učinkovitosti izkoriščanja tehnologij in vlaganj v posodabljanje tehnološke opreme pomembne tudi druge elementarne sposobnosti, kot so recimo:

- sposobnost strateškega ravnanja s tehnologijami in tehnološkim znanjem (obstoj ustrezne tehnološke strategije, formaliziran inovacijski sistem, ravnanje s tehnološkimi tveganji, standardi kakovosti),
- sposobnost strateškega povezovanja z zunanjimi partnerji pri razvoju in uvajanju novih proizvodov in tehnologij ter aktivno vključevanje v projekte znotraj tehnoloških mrež,
- sposobnost rednega spremljanja in analiziranja tehnološkega okolja podjetja.

Te tri elementarne sposobnosti so močno vplivale na to, v katero skupino glede na skupno oceno (točke) TS se bodo podjetja uvrščala. Pomembnost in odločilnost vodstvene/strateške, analitične in povezovalne tehnološke sposobnosti izhajata iz temeljnega principa nenehnih in vedno hitrejših tehnoloških sprememb v sedanjem globalnem gospodarstvu, kar bistveno zmanjšuje sposobnost podjetij za celovito obvladovanje obstoječih tehnologij in tehnološkega znanja. Konkurenca med podjetji je namreč motor pospešenega tehnološkega napredka in sili podjetja v kooperativno tekmovalen odnos na trgih.

Ta odnos pa zahteva izgradnjo celovite tehnološke sposobnosti podjetij, ne samo zniževanje proizvodnih stroškov ter nakup novih strojev in naprav.

Za management tehnologij kot akademsko disciplino in področje raziskav je že od samega njegovega začetka pa do danes značilen izrazit pluralizem definicij, konceptualizacij, razlag, modelov in orodij. Nekateri svetovno znani avtorji na področju MT (Van Wyk 2005; Pieterse 2005; Burgelman, Maidique in Wheelwright 1996) menijo, da je MT kot akademska disciplina še na predznanstveni stopnji (MT še ni utrjena in splošno veljavna znanost), ter da takšno stanje ni zadovoljivo. Vednost na posameznih specializiranih inženirskih področjih je zelo dobra, obsežna, splošno sprejeta in hitro napreduje, toda vednost o temeljni strukturi tehnologije in strukturi njene povezave z drugimi temeljnimi področji (npr. okolje, ekonomija, morala) je zelo pomanjkljiva in o tej temeljni strukturi ni nobenega širšega soglasja.

Intervjuji s tehničnim in splošnim vodstvom v izbranih slovenskih proizvodnih podjetjih so pokazali, da je izrazit pluralizem definicij, konceptualizacij in razlag te temeljne strukture tehnologije, tehnološke sposobnosti ter ocenjevanja tehnološke sposobnosti prisoten tudi v praksi samih podjetjih.

Namen pričujočega dela je bil zagotoviti in predlagati rezultate glede te temeljne strukture na znanstven, sistematičen način. Na vsaki stopnji izpeljave rezultatov so opisana točno določena merila in postopek, po katerih poteka izpeljava – to zagotavlja popolno preverljivost rezultatov in ponovljivost postopka ter zadosten teoretični material za možnost splošnega sprejetja rezultatov. Pričujoče delo skuša tako prispevati k napredku vednosti na področju MT in teorije tehnologije. Ko bo enkrat ta temeljna teoretična struktura tehnologije in tehnološke sposobnosti prepričljivo utemeljena ter splošno sprejeta, napredek na tem področju ne bo več mogoč, ampak samo še na posameznih specializiranih inženirskih področjih.

Van Wyk (2012a; 2012b) pravi, da lahko na področju MT in teorije tehnologije v prihodnosti pričakujemo naslednje razvoje:

- jezik tehnologije,
- atlas tehnologije (zgoščen popis vseh ključnih tehnologij, ki nastajajo v tehnosferi),
- znanost tehnologije,
- iskanje poslovnih priložnosti v inovacijah, ki temeljijo na tehnologiji,
- tehnološke presoje.

Literatura

- Accenture. 2008. »Innovation in Consumer Products: How to Achieve High Performance through New Product Innovation.« http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/ConsumerProductsGroupPoV_103008_fnl.pdf
- Arnold, E., in B. Thuriaux. 1997. »Developing Firms' Technological Capabilities.« http://technopolis.keymedia.info/resources/downloads/reports/094_Capabilities_970707.pdf
- Brown, D. 1997. *Innovation Management Tools: A Review of Selected Methodologies*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Burgelman, R. A., M. A. Maidique in S. C. Wheelwright. 1996. *Strategic Management of Technology and Innovation*. 2. izdaja. Boston, MA: McGraw-Hill.
- . 2009. *Strategic Management of Technology and Innovation*. 5. izdaja. New York: McGraw-Hill.
- Coombs, J. E., in P. E. Bierly. 2006. »Measuring Technological Capability and Performance.« *R&D Management* 36 (4): 421–438.
- Dolinšek, S. 2002. »Pregled in ugotovitev dejavnosti ter razvojnega potenciala zasavske industrije.« Interno poročilo, Regionalni tehnološki center Zasavje, Hrastnik.
- . 2004. *Management tehnologij: učinkovito obvladovanje tehnoloških sprememb*. Koper: Fakulteta za management.
- . 2013. »Innovations – Some Views and Facts on Knowledge Transfer, Innovations and Technological Development.« Predstavljeno na 5th International Scientific Conference Management of Technology, Novi Vinodolski, 29.–31. maj.
- Dolinšek, S., C. Bavec, A. Mihelič in I. Prodan. 2002. »Upravljanje tehnologije – ključ konkurenčnosti.« *Strojniški vestnik* 48 (3): 178–182.
- Farrukh, C. J. P., R. Phaal in D. R. Probert. 1999. »Tools for Technology Management: Dimensions and Issues.« Predstavljeno na Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, Portland, 28.–29. julij.
- Garcia-Arreola, J. 1996. *Technology Effectiveness Audit Model: A Framework for technology Auditing*. Miami, FL: University of Miami.

- Gramc, B. 2007. »Ocena tehnološke sposobnosti slovenskih podjetij po modelu Svetovne banke.« *Naše gospodarstvo* 53 (3–4): 18–30.
- Janeš, A., in S. Dolinšek. 2007. »Technology Audit Model (TAM) and the Impact of Technology on Companies and Society.« V *Managing Global Transitions: Globalisation, Localisation, Regionalisation; Proceedings of the 8th International Conference of the Faculty of Management Koper*, 1409–1418. Koper: Faculty of Management.
- Kelessidis, V. 2000. »Technology Audit.« http://www.adi.pt/docs/innoregio_tech_n_audits.pdf
- Khalil, T. 2000. *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*. New York: McGraw-Hill.
- Kim, L. 1999. »Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Frameworks and Korea's Experience.« *Industrial and Corporate Change* 8 (1): 111–136.
- Kmet Zupančič, R., M. Rojec, A. Murn in A. Kajzer. 2013. *Poročilo o razvoju 2013*. Ljubljana: UMAR.
- Kos, M. 2002. »Vprašalnik o tehnološkem razvoju za leto 2002.« B. k.
- March, J. G., in R. I. Sutton. 1997. »Organizational Performance as a Dependent Variable.« *Organization Science* 8 (6): 698–706.
- Mohammad, A. P., S. Razaee, F. Shayegh in F. Torabi. 2010. »A Model For Technology Capability Assessment in R&D Centers.« Predstavljeno na 14th International Oil, Gas and Petrochemical Congress, Teheran, 19.–20. maj.
- OECD. 2011. »ISIC Rev. 3 Technology intensity definition: Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities.« <http://www.oecd.org/dataoecd/43/41/48350231.pdf>
- Phaal, R., C. J. P. Farrukh in D. R. Probert. 2006. »Technology Management Tools: Concept, Development and Application.« *Technovation* 26 (3): 336–344.
- Pieterse, E. 2005. *The Development of an Internal Technology Strategy Assessment Framework within the Services Sector Utilizing Total Quality Management Principles*. Pretoria: University of Pretoria.
- Podrekar, J. 2009. »Optimizacija tlačnih orodij in zmanjševanje zastojev pri tlačnem litju.« Diplomsko delo, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru.
- Reichert, F. M., R. S. Beltrame, K. B. Corso, M. Trevisan in P. A. Zawislak. 2011. »Technological Capability's Predictor Variables.« *Journal of Technology Management & Innovation* 6 (1): 14–25.
- Stanovnik, P. 2008. »Tehnološka predvidevanja in slovenske razvojne prioritete: končno poročilo – II. faza.« Fakulteta za družbene vede, Ljubljana, in Fakulteta za management, Koper.

- Thamhain, H. J. 2005. *Management of Technology: Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Van Wyk, R. J. 2004. *Technology: A Unifying Code; A Simple and Coherent View of Technology*. Cape Town: Stage Media Group.
- . 2005. »Technology: A Fundamental Structure?« V *Theory of Technology*, ur. David Clarke, 1–24. London: Transaction.
- . 2010. »Technology Assessment for Portfolio Managers.« *Technovation* 30 (4): 223–228.
- . 2012a. »Atlas of Technology: Presentation to International Telecommunication Union.« http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/29/05/T29050000100003PDFE.pdf
- . 2012b. »Technology – A Uniform Language: Presentation to Schwegman, Lundberg and Woessner, Patent Attorneys.« <http://www.technoscan.com/pdf/slw2.pdf>
- Willoughby, K. W. 2005. »Technological Semantics and Technological Practice: Lessons from an Enigmatic Episode in Twentieth Century Technology Studies.« V *Theory of Technology*, ur. David Clarke, 119–154. London: Transaction.
- Wireman, T. 2004. *Total Productive Maintenance*. 2. izdaja. New York: Industrial Press.
- World Bank. 2003. »Technology, Skills and Internet Services in Korea: Moving Towards a Knowledge-Based Economy.« Report 23905-KO, World Bank, Washington, DC.
- Yanez, M., T. M. Khalil in S. T. Walsh. 2010. »IAMT and Education: Defining a Technology and Innovation Management (TIM) Body-of-Knowledge (BOK) for Graduate Education (TIMBOK).« *Technovation* 30 (7–8): 389–400.

Priloga

Spletno orodje za oceno tehnološke sposobnosti podjetja Samooocena (kontrolna spremenljivka)

1. Koliko je vaše podjetje tehnološko napredno? (Samooocena)
Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 nizko srednje-nizko srednje srednje-visoko visoko

I. Strateško ravnanje s tehnologijami

Za podjetje je ključno, da ima tehnološko strategijo (del strategije podjetja), v kateri je določeno, katere so ključne tehnologije oziroma tehnološke sposobnosti podjetja, in kako jih bo podjetje razvijalo ter uporabljalo za učinkovito doseganje strateških in operativnih ciljev. Prav tako je ključno, da ima podjetje sistematizirano vodstveno funkcijo, ki je odgovorna za oblikovanje, implementacijo in spremljanje tehnološke strategije (manager tehnologij). Za strateško ravnanje s tehnologijami je ključen tudi obstoj inovacijskega sistema, standardov kakovosti za proizvodne procese in izdelke ter sposobnost ravnanja s tehnološkimi tveganji. To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

2. Podjetje ima tehnološko strategijo (cilje in načrt, kako bo razvijalo in izkoriščalo tehnološko opremo in znanje). Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne
3. V strategiji je določeno, *katere* tehnologije so ključne za podjetje [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če je odgovoril z »da« na vprašanje 2]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne
4. V strategiji je določeno, *kako* bo podjetje učinkovito izkoriščalo ključne tehnologije [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če je odgovoril z »da« na vprašanje 3]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne
5. V strategiji so vključene tehnološke priložnosti in grožnje, ki jih je podjetje identificiralo in ocenilo [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če je odgovoril z »da« na vprašanje 2]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne

6. Stopnja vpliva tehničnega direktorja (oziroma direktorja proizvodnje ali vodje razvoja) pri ožjem odločanju uprave podjetja je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 nizka srednje nizka srednja srednje visoka visoka
7. Stopnja formalizacije (ustaljeni postopki, pravilniki, obrazci, komisije) in informatizacije zbiranja ter ocenjevanja inovativnih predlogov zaposlenih je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 nizka srednje nizka srednja srednje visoka visoka
8. Raven sposobnosti uprave in inženirjev za ravnanje s tehnološkimi tveganji (predvidevanje možnih tehnoloških zastojev, napak, nesreč, vdorov v informacijske sisteme, posnemanj in kraj tehnološkega znanja ter pravočasno ukrepanje) je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 nizka srednje nizka srednja srednje visoka visoka
9. Podjetje ima standard kakovosti ISO 9001 (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 da ne

II. Razvoj novih proizvodnih procesov in izdelkov

Za podjetje je ključno, da razvija in izboljšuje proizvodne procese ter izdelke, zato da lahko izdeluje in prodaja izdelke, ki imajo višjo vrednost za kupce v primerjavi s tekmeči, in da lahko povečuje svoj tržni delež ter moč na trgu. Prav tako je ključno, da podjetje zmanjšuje čas od zasnove novega izdelka ali proizvodnega procesa do njegove vpeljave v proizvodnjo ali na trg. To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

10. Ključna usmeritev razvoja v podjetju je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 ni razvoja, le proizvodnja po naročilu
 posnemanje tujih tehnologij in izdelkov
 izboljšave svojih tehnologij in izdelkov
 popolnoma novi izdelki
 popolnoma nove tehnologije
11. V podjetju obstaja poseben oddelek za razvoj in raziskave [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »ni razvoja, le proizvodnja po naročilu« na vprašanje 10]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne
12. Približen delež vlaganj v razvoj glede na celotne prihodke [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »ni razvoja, le proizvodnja po naročilu« na vprašanje 10]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 <1% 1–3% 3–6% 6–10% več kot 10%
 ne znam oceniti

13. V zadnjih treh letih ste razvili in uspešno vpeljali na trg naslednje število novih (nov izdelek je bodisi bistvena novost za kupce, ki kupujejo izdelek, bodisi ima bistveno povečane zmogljivosti glede na prejšnje različice izdelka) izdelkov [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »ni razvoja, le proizvodnja po naročilu« na vprašanje 10]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- 0 1–5 6–10 11–20 več kot 20
- ne znam oceniti
14. Povprečen čas od prototipa novega izdelka do njegove vpeljave na trg [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »o« na vprašanje 13]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- <6 mesecev 6–12 mesecev 12–18 mesecev
- 18–24 mesecev več kot dve leti ne znam oceniti
15. V zadnjih treh letih ste sami razvili in vpeljali naslednje število novih proizvodnih procesov [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »ni razvoja, le proizvodnja po naročilu« na vprašanje 10]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- 0 1–3 4–6 7–10 več kot 10 ne znam oceniti
16. Povprečen čas od potrjene zasnove novega proizvodnega procesa do njegove vpeljave v proizvodnjo je [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »o« na vprašanje 15]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- <6 mesecev 6–12 mesecev 12–18 mesecev
- 18–24 mesecev več kot dve leti ne znam oceniti
17. V zadnjih treh letih ste prijaviili naslednje število patentov za izdelke ali tehnologije [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »ni razvoja, le proizvodnja po naročilu« na vprašanje 10]. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- 0 1–3 4–6 7–10 več kot 10 ne znam oceniti

III. Posodabljanje tehnološke opreme

Za podjetje je ključno, da redno povečuje obseg svoje tehnološke opreme in jo posodablja, s tem pa povečuje količino, raznolikost ter razvojno zahtevnost izdelkov. Uvajanje naprednejših tehnologij je ključno tudi zaradi stroškovne in časovne optimizacije vseh podpornih funkcij podjetja (recimo nabava, finance, računovodstvo, kadri, IT ipd.). Prav tako je povečevanje in posodabljanje tehnološke opreme ključno zaradi vedno hitrejšega tehnološkega napredka in ker to delajo tudi tekmeci. To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

18. Proizvodni procesi imajo naslednjo stopnjo tehnološke zahtevnosti (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
- 1 (najbolj enostavni stroji in programi, veliko ročnega dela z enostavnim orodjem) 2 3 4 5 (najbolj kompleksni stroji, visoko avtomatizirana in računalniško integrirana proizvodnja, roboti)

19. Podporni procesi (nabava, finance, računovodstvo, kadri, IT ipd.) imajo naslednjo stopnjo tehnološke zahtevnosti (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 1 (najbolj enostavne naprave, veliko ročnega dela z enostavnim orodjem) 2 3 4 5 (visoko avtomatizirani, informatizirani in računalniško integrirani procesi)
20. Delež vlaganj v posodobitev tehnološke opreme glede na celotne prihodke je približno (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 <1 % 1–3 % 3–6 % 6–10 % več kot 10 %
 ne znam oceniti
21. Delež tehnološke opreme (stroji, linije, programska oprema, ostale naprave), ki ste jo zamenjali z novo v zadnjih petih letih, je približno (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
22. 0–5 % 5–10 % 10–15 % 15–20 % več kot 20 %
 ne znam oceniti
23. Podjetje ima izdelan tehnološki načrt za nadaljnjo avtomatizacijo, informatizacijo in računalniško integracijo proizvodnih ter podpornih procesov (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 da ne

IV. Spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja

Za podjetje je ključno, da redno spremlja in analizira razvoj ter uporabo tehnologij v okolju, še posebno pri tekmečih, da se lahko z njimi primerja in posledično odpravlja tehnološki zaostanek ali ohranja tehnološko prednost. Redno spremljanje in analiziranje tehnološkega okolja je ključno tudi za določitev tehnoloških priložnosti ter groženj za podjetje. To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

23. Koliko strokovnih (tehnoloških) sejmov se predstavniki podjetja udeležijo na leto? Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 0–1 1–3 3–5 5–7 več kot 7 ne znam oceniti
24. Kolikokrat na leto si predstavniki podjetja ogledajo proizvodne obrate konkurence? Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 0–1 1–2 2–3 3–4 več kot 4 ne znam oceniti
25. Koliko strokovnih konferenc o novih tehnologijah se vaš tehnični kader (inženirji/razvojniki) udeleži na leto? Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 0–1 1–3 3–5 5–7 več kot 7 ne znam oceniti
26. Podjetje vsako leto izdela lastno analizo/predvidevanje tehnoloških trendov, ki so pomembni za podjetje. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne

27. Podjetje vsako leto izdela analizo SWOT (prednosti, slabosti, priložnosti, grožnje) za tehnologije podjetja. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- da ne

V. Učinkovito izkoriščanje tehnologije

Za podjetje je ključno, da tehnologije uporablja z minimalnimi stroški in minimalno časovno porabo glede na zastavljene cilje (recimo količina in vrste izdelkov). Prav tako je ključno, da uporablja tehnologije za razvoj in izdelavo takšnih izdelkov, ki kupcem prinašajo čim višjo vrednost (ugodna cena, visoka kakovost, naprednost ter kompleksnost izdelka). To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

28. Povprečno mesečno odstopanje od proizvodnega plana. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- <1 % 1–3 % 3– % 6–10 % več kot 10 % ne znam oceniti
29. Povprečno mesečno število zastojev v proizvodnji. Prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
- <1 1–3 4–6 7–10 več kot 10 ne znam oceniti
30. Delež slabih izdelkov glede na celotno proizvodnjo je približno (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
- <0,1 % 0,1–1 % 1–5 % 5–10 % več kot 10 %
- ne znam oceniti
31. Stroški dela na enoto izdelka so se v zadnjih treh letih zaradi uvedbe novih, zmogljivejših tehnologij znižali za (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
- 0–0,1 % 0,1–1 % 1–5 % 5–10 % več kot 10 %
- stroški dela so se povečali ne znam oceniti
32. Cene najbolj prodajanih izdelkov so glede na konkurenco (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
- bistveno nižje malo nižje približno enake malo višje
- bistveno višje ne znam oceniti
33. Najbolj prodajani izdelki imajo naslednjo stopnjo razvojne zahtevnosti (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
- 1 (najbolj enostavni, razvojno nezahtevni izdelki: recimo osnovne surovine, hrana) 2 3 4 5 (najbolj kompleksni, avtomatizirani in razvojno zahtevni izdelki: recimo roboti, letala, kompleksni informacijski sistemi)
34. V zadnjih treh letih ste prodali naslednje število licenc za izdelke ali tehnologije (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
- 0 1–3 4–6 7–10 več kot 10 ne znam oceniti

VI. Skupni tehnološki projekti z zunanjimi partnerji

Za podjetje je ključno, da izvaja skupne tehnološke projekte z zunanjimi partnerji. Zaradi splošnega povečevanja števila novih tehnologij (in tehnološkega znanja) se zmanjšuje sposobnost podjetja, da v celoti obvladuje obstoječe tehnologije (in tehnološko znanje), zato je za razvoj novih izdelkov in tehnologij vedno bolj odvisno od drugih podjetij, (raziskovalnih) ustanov ter posameznikov. To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

35. V strategiji podjetja je zapisana usmeritev v povezovanje z zunanjimi partnerji pri razvoju izdelkov in tehnologij (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 da ne
36. Število skupnih projektov z raziskovalnimi ustanovami v zadnjih petih letih je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 0 1 2 3 4 ali več ne znam oceniti
37. Število novih izdelkov kot rezultat teh projektov je [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »o« na vprašanje 36], prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 0 1 2 3 4 ali več ne znam oceniti
38. Število novih proizvodnih procesov kot rezultat teh projektov je [ocenjevalec odgovarja na to vprašanje, samo če *ni* odgovoril z »o« na vprašanje 36], prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 0 1 2 3 4 ali več ne znam oceniti
39. Podjetje sodeluje v tehnoloških projektih znotraj tehnoloških mrež (tehnološki parki, centri, grozdi, združenja), prosimo, izberite samo eno izmed možnosti:
 da ne

VII. Tehnološka usposobljenost zaposlenih

Za podjetje je ključno, da imajo zaposleni tehnološko znanje in veščine, s katerimi učinkovito razvijajo, uporabljajo ter izboljšujejo tehnologije in izdelke. Tehnološko znanje in izkušnje zaposlenih so ključni tudi za predlaganje uporabnih inovativnih rešitev za izboljšavo izdelkov in proizvodnih procesov ter za dobro ocenjevanje tehnoloških priložnosti in groženj. Zaradi hitrega tehnološkega napredka in uvajanja novejših tehnologij pri tekmečih morajo imeti zaposleni sposobnost hitrega tehnološkega učenja. To lahko ocenjujemo prek naslednjih kazalnikov:

40. Raven sposobnosti zaposlenih za iskanje in ocenjevanje, kje so tehnološke priložnosti in grožnje za podjetje, je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 nizka srednje nizka srednja srednje visoka visoka

41. Delež tehničnega kadra (inženirji, tehnologi, razvojniki) glede na vse zaposlene je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 <5 % 5–10 % 10–15 % 15–20 % več kot 20 %
 ne znam oceniti
42. Število zaposlenih z magisterijem ali doktoratom z naravoslovno-tehničnega področja je (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 0 1–5 6–10 11–15 več kot 15 ne znam oceniti
43. Koliko dni na leto je povprečni zaposleni deležen organiziranega tehnično/tehnološkega usposabljanja (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 0–1 1–5 5–10 10–15 več kot 15 ne znam oceniti
44. Koliko inovativnih rešitev glede izboljšanja tehnologij ali izdelkov predlaga povprečni inženir/tehnolog na leto (prosimo, izberite samo eno izmed možnosti):
 0 1–3 4–6 7–10 več kot 10 ne znam oceniti

Rezultati raziskave

45. Če želite prejeti rezultate raziskave, vpišite kontaktni e-naslov:
-

an



ISBN 978-961-266-171-0

Univerza na Primorskem
Fakulteta za management
www.fm-kp.si



9789612661717