

PRESOJANJE FLEKSIBILNOSTI ORGANIZACIJE S POMOČJO MEHKEGA EKSPERTNEGA SISTEMA – TEORETIČNA IZHODIŠČA IN ŠTUDIJA PRIMERA

Roberto Biloslavo, Janez Grad

Visoka šola za management v Kopru, Cankarjeva 5, 6000 Koper
Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Kardeljeva ploščad 17, 1000 Ljubljana
roberto.biloslavo@vsm-kp.si

Povzetek

Da bi se organizacije lahko prilagodile hitremu tempu tehnoloških sprememb, globalni konkurenci in razvoju t.i. ekonomije znanja, se morajo odpovedati klasični hierarhični in togí urejenosti, ki je bila oblikovana za ponavljajoče se transakcije in rutinske aktivnosti. V pogojih negotovega okolja lahko fleksibilnost predstavlja ključno sposobnost organizacije, ki ji zagotavlja obstoj in uspešno poslovanje. Ker pa vzdrževanje fleksibilnosti zahteva večjo porabo sredstev in povečuje sprejeta tveganja, je za organizacijo temeljnega pomena, da presodi lastno raven fleksibilnosti in na tej osnovi gradi svojo srednjeročno razvojno politiko. V ta namen je bil oblikovan vprašalnik, ki omogoča presojo in analizo fleksibilnosti posameznih podsistemov organizacije. Ker je za tovrstno analizo značilna visoka stopnja subjektivnosti ocen in slaba strukturiranost posameznih cenilk, je vprašalnik oblikovan na osnovi mehkega semantičnega diferenciala in računalniško podprt z mehkim ekspertnim sistemom, zgrajenim s pomočjo lupine fuzzyTECH. Na koncu prispevka je uporaba le-tega prikazana na primeru proizvodnega podjetja, ki je v procesu prestrukturiranja.

Abstract

FUZZY EXPERT SYSTEM FOR EVALUATING THE FLEXIBILITY OF AN ORGANISATION – THEORETICAL FOUNDATIONS AND CASE STUDY RESEARCH

In order for organisations to be able to keep pace with technological changes, global competition and the development of the so called knowledge economy, they need to abandon traditional and rigid structures, which were designed to meet the needs of routine transactions and activities. In an unpredictable environment, flexibility can represent the core competence of an organisation. While it provides the conditions which guarantee the organisation a successful performance and long-term existence on the market, it requires, at the same time, more resources and increases the level of accepted risk. It is therefore of fundamental importance for an organisation to evaluate its own level of flexibility as a basis for formulating its strategic policy. As an evaluation of this kind typically involves a high level of grading subjectivity and a poor structure of individual indicators, the questionnaire is designed on the basis of a fuzzy semantic differential and is computer supported by a fuzzy expert system. The latter has been developed by the fuzzyTECH shell. At the end of the article we show the use of the developed system in a production firm.



1. UVOD

»... You need to plan the way a fire department plans. It cannot anticipate fires, so it has to shape a flexible organization that is capable of responding to unpredictable events.« Andrew S. Grove, Intel Corporation

»High-technology obeys the iron law of revolution ... the more you change, the more you have to change ... you have to be willing to accept the fact that in this game the rules keep changing.« Bill Joy, a co-founder of Sun Microsystems

Tako kot pravi ustanovitelj in predsednik podjetja Intel ter soustanovitelj podjetja Sun, je za podjetja, ki so tipični predstavniki post-industrijske družbe ali družbe znanja, značilno, da poslujejo v okoljih, kjer se dogajajo stalne spremembe, ki lahko dramatično spre-

menijo pravila poslovanja. Za ta okolja so značilne pogoste inovacije proizvodov in tehnologije, relativno strma krivulja izkušenj, nestabilna tržna struktura in nepredvidljivost sprememb. Slednje je že leta 1938 ekonomist Shackle (Bahrami, 1992, str. 36) opredelil kot »kalejdoskopične«, saj lahko navidezno majhne in nepomembne spremembe dramatično spremenijo celoten kontekst neke industrijske panoge ali njene posameznega področja. Pravimo, da zanje velja t.i. Schumpeterjev kriterij kreativne destrukcije, zaradi česar ima vsaka ugodna tržna struktura, kot je npr. monopol, v svojem jedru seme lastne destrukcije, v obliki spodbude ekonomskim subjektom, da napadejo veljaven red in vzpostavijo nova pravila igre (Grant, 1998, str. 71).

Žal številni raziskovalci pri analizi zunanjega okolja organizacije (oziroma podjetja kot pridobitne organizacije) napačno predpostavljajo stabilno in s časom nespremenljivo strukturo konkurenčnih silnic. Pri tem pa zanemarjajo dejstvo, da se te stalno spreminjajo bodisi zaradi zavestnih strateških odločitev organizacije bodisi zaradi sistemskih interakcij med različnimi organizacijami. Ta proces dinamičnih sprememb pa vpliva na raven negotovosti okolja, katerega osnovna značilnost je, da omejuje sposobnost organizacije za dolgoročno in srednjeročno načrtovanje. V takih pogojih management enostavno ne more sprejemati odločitev, ki bi deterministično opredelila prihodnje delovanje organizacije, kar dejansko pomeni, da se ne more osredotočiti na eno samo možno različico razvoja, s ciljem optimizirati delovanje organizacije. Zaradi nezmožnosti predvideti prihodnji razvoj dogodkov postane fleksibilnost organizacije ključen komplement h klasičnemu strateškemu načrtovanju, kjer management prestopi iz vprašanja »Kaj je potrebno v prihodnje narediti?« k vprašanju »Kako naj izoblikujemo vire in zmožnosti organizacije, da bo sposobna uspešno odgovoriti na možna presenečenja?« (Volberda, Rutges, 1999, str. 101)

V prispevku predstavljamo mehki ekspertni sistem, ki je namenjen podpori managementu pri ocenjevanju in analizi obstoječe fleksibilnosti organizacije ter oceni posledic morebitnih ukrepov za njeno spremembo. Pri tem predpostavljamo, da je zaradi kompleksnosti organizacije in njenega okolja, ki otežuje proučevanje, posploševanje in ugotavljanje zakonitosti delovanja le-te, treba organizacijo poenostaviti v sistem. Le-ta skladno z izbranim vidikom opazovalca obsega le izbrane sestavine organizacije in razmerja med temi sestavinami.

V drugem delu prispevka najprej predstavimo sistemski pristop k razumevanju organizacije in njenega delovanja. Sistemski pristop nam služi kot izhodišče za opis pomena fleksibilnosti organizacije z vidika kontingenčnega pristopa, ki je praktično njegovo smiselno nadaljevanje. V tretjem delu podamo različne definicije fleksibilnosti organizacije, opišemo možnosti za njeno povečanje in splošne značilnosti modela, ki je teoretična osnova za oblikovanje baze znanja našega mehkega ekspertnega sistema. Ta se sestoji iz vprašalnika, ki pokriva štiri razsežnosti področij kulture, programov, vodenja, strukture in sistemov podjetja. V četrtem delu nato na kratko podamo osnove mehke logike in procesa mehkega sklepanja ter pristopimo h kratkemu opisu osnovnih značilnosti razvitega ekspertnega sistema. V zaključku prispevka podamo še opis uporabe sistema na praktičnem primeru podjetja, povzamemo ugotovitve glede prednosti in slabosti sistema ter načrte za prihodnost.

2. ORGANIZACIJA KOT SISTEM

Sistemski pristop k razumevanju organizacije izhaja iz teorije sistemov, ki so jo razvili in dopolnjevali med drugimi Ludwig von Bertalanffy, Kenneth Boulding, Norbert Wiener in Herbert Simon. Sistemski pristop k proučevanju organizacije omogoča integracijo različnih parcialnih pristopov v celovito razumevanje organizacije in opušča načela klasičnega modela birokratske racionalne organizacije.

Organizacijo kot sistem uvrščamo med materialno organizacijske sisteme, za katere velja pravilo hierarhične povezanosti, po katerem je organizacija pod-sistem in sistem hkrati. Kot podsystem je del organizacijskega sistema višjega reda (njenega okolja), kot sistem pa je nadrejena drugim naravnim, tehničnim in organizacijskim sistemom, ki predstavljajo njene podsysteme. Pri tem sistem razumemo kot del neke objektivne ali abstraktne stvarnosti, ki skladno z izbranim vidikom opazovalca in njegovim dojetjem stvarnosti predstavlja bolj ali manj zaključeno celoto (mehki sistem), katere elementi (sestavine) so medsebojno povezani zaradi oblikovanja in/ali doseganja nekega skupnega smotra, njihova medsebojna razmerja pa sledijo določenemu svojstvenemu kompleksu pravil in/ali zakonov narave. Za sisteme je značilno, da vsak njihov posamezen element posredno ali neposredno vpliva na vse druge elemente sistema.

Teorija sistemov ima za proučevanje organizacije številne in pomembne implikacije. Omenili pa bomo tri, ki so za našo raziskavo najpomembnejše:

- zakon potrebne raznolikosti (Ashby, 1956 v Sanchez, Heene, 1997, str. 21) zahteva, da mora biti sistem, da bi ohranil notranjo stabilnost, sposoben vsaj toliko raznolikih odgovorov, kolikor je raznoliko njegovo zunanje okolje;
- vzročna nejasnost; s proučevanjem organizacije proučujemo sistem višjega reda kompleksnosti kot smo mi sami, zato ne zmoremo s svojimi kognitivnimi sposobnostmi z gotovostjo opredeliti vzročno-posledične povezave, ki obstajajo v organizaciji in njenem zunanjem okolju;
- dinamične značilnosti sistemov; organizacija kot sistem se sestoji iz drugih sistemov nižjega reda, ki imajo svoje značilne odzivne čase, pri čemer se po zakonu o hierarhični povezanosti sistemov le-ti podaljšujejo s prehajanjem s sistemov nižjega reda na sisteme višjega reda.

Kompleksnost okolja in organizacije torej omejuje sposobnost opredeljevanja vzročno-posledičnih zvez, ki bi jih managerji morali razumeti, da bi lahko optimalno razporejali njene omejene zmožnosti in vire. Dinamične značilnosti sistemov pa to težavo samo še stopnjujejo. Če kompleksnost okolja razumemo kot

njegovo heterogenost in kot število povezav, ki te dejavnike povezujejo, ter dinamiko okolja kot jakost in pogostost sprememb, potem lahko obe navedeni značilnosti povzamemo s pojmom negotovosti. Ta pa skladno s kontingenčnim pristopom določa, koliko fleksibilnosti potrebuje organizacija za optimalno delovanje.

3. FLEKSIBILNOST ORGANIZACIJE

Fleksibilnost organizacije ni pojem, ki bi imel enotno definicijo. Zato bomo podali definicije nekaterih avtorjev, preden se bomo osredotočili na opis vprašalnika za oceno fleksibilnosti organizacije.

Volberda in Rutges (1999, str. 101-103) opredeljujeta fleksibilnost organizacije kot raznolikost sedanjih in potencialnih zmožnosti managementa ter hitrost, s katero lahko le-ta te zmožnosti aktivira za izboljšanje obvladljivosti organizacije. Učinkovitost izkoriščanja teh zmožnosti pa je odvisna od organizacijskih pogojev, ki zajemajo tehnologijo, strukturo in kulturo organizacije. Fleksibilne zmožnosti managementa (*splet fleksibilnosti*) delita avtorja v notranje in zunanje zmožnosti ter :

1. operativne; rutinske zmožnosti, ki so osnovane na obstoječi strukturi in ciljih organizacije, med te sodijo npr. sposobnost prilagajanja obsega proizvodnje, finančne rezerve, sezonski delavci, večje število dobaviteljev za isti proizvod itd.
2. strukturne; te predstavljajo sposobnost managementa, da na evolucijski način prilagodi strukturo, sisteme in procese organizacije spremenjenim razmeram v njenem zunanjem okolju npr. horizontalna ali vertikalna razširitev pristojnosti, uporaba projektnih skupin, sprememba nadzornega sistema, strateško povezovanje z drugimi podjetji, »*joint venture*«, nabava po metodi »*Just-In-Time*« itd.

3. strateške; te predstavljajo nerutinsko in nestrukturirano zmožnost managementa, da spremeni strateške cilje organizacije in vpliva na smotre in cilje zunanjega okolja npr. sprememba strategije, uporaba nove tehnologije, radikalna prenova proizvodov, sprememba vrednot organizacije, uporaba tržne moči za preprečevanje vstopa v panogo novim konkurentom, ustvarjanje novih proizvodno-tržnih kombinacij, vplivanje na odjemalce z oglaševanjem, lobiranje pri državnih ali drugih institucijah itd.

Na stičišču med negotovostjo zunanjega okolja in spletom fleksibilnosti avtorja postavljata še t.i. *metafleksibilnost* organizacije, ki je fleksibilnost v ustvarjanju, integraciji in implementaciji naštetih vrst fleksibilnosti oziroma sistem obdelovanja informacij za lažje prilagajanje organizacije nastalim zunanjim spremembam (Volberda, Rutges, 1999, str. 103-104)

Še nekoliko širšo definicijo podaja Bahrami (1992, str. 35-36), ki fleksibilnost organizacije opredeljuje z dveh vidikov. Prvega predstavlja »ofenzivni«, drugega pa »defenzivni« vidik. Ofenzivni vidik obsega *agilnost* ali sposobnost organizacije, da hitro spremeni smer lastnega razvoja zaradi izkoriščanja nastale priložnosti ali v izogib nastali nevarnosti. Ta sposobnost je ključna za t.i. na času osnovano konkurenco (*»time – based competition«*). Poleg agilnosti zajema ta vidik tudi *raznolikost* ali sposobnost opravljati različne stvari in angažirati različne vire in zmožnosti odvisno od zahtev posamezne situacije. Defenzivni vidik pa opredeljuje *sposobnost organizacije, da preživi* navkljub nepričakovani in zanj zelo neugodni spremembi v zunanjem ali notranjem okolju. Ta lastnost se povezuje s sorodnima konceptoma »žilavosti« in »gibkosti«. Prvi označuje zmožnost organizacije, da absorbira udarec in se zoperstavi motnji npr. s presežkom finančnih sredstev, drugi pa sposobnost organizacije,



Slika 1: Konceptualni model fleksibilnosti organizacije po Volberdi in Rutgesu

Vir: Volberda, Rutges, 1999, str. 105

da preživi zunanjo motnjo, ne da bi pri tem utrpela trajne negativne posledice. Avtor opredeljuje še strateško fleksibilnost kot sposobnost delati stvari drugače ali delati druge stvari, če je to glede na razvoj dogodkov v zunanjem okolju organizacije potrebno.

Bolj vseobsegajočo in enostavnejšo definicijo podajata Aaker in Mascarenhas (1984 v Prastacos et al., 2002, str. 57), ki opredeljujeta strateško fleksibilnost kot sposobnost organizacije, da se prilagodi znatnim, nepredvidljivim in hitrim spremembam v okolju, ki imajo pomemben vpliv na njeno uspešnost. Za potrebe raziskave pa smo oblikovali lastno definicijo s katero poskušamo smiselno povezati navedene opredelitve: »Fleksibilnost organizacije predstavlja sposobnost njenega pravočasnega in ustreznega odgovora na nepredvidene zunanje in notranje poslovne priložnosti ali nevarnosti.« Ta nam bo v nadaljevanju služila kot izhodišče za opredelitev vprašalnika za presojanje fleksibilnosti organizacije.

Ker dvigovanje stopnje fleksibilnosti organizacije običajno pomeni povečevanje stroškov, se postavlja dilema do kje naj organizacija dviguje svojo stopnjo fleksibilnosti (Pučko, 1996, str. 302). Nekateri avtorji, kot npr. Wheelen in Hunger (1995, str. 39), to označujejo celo kot paradoks strateškega managementa, ker je za uspešnost organizacije potrebno po eni strani zagotavljati učinkovitost in notranjo stabilnost (slabost tega je, da lahko postane organizacija pasivna in slabo pripravljena na radikalne spremembe okolja), po drugi strani pa je potrebno zagotavljati prožnost za hitre spremembe, ko se v okolju pojavijo novi izzivi ali nevarnosti (če to obenem ne zagotavlja dovolj velike učinkovitosti, se lahko ogrozi celo preživetje organizacije). Dejstvo je, da v organizaciji obstajajo stalne notranje napetosti med željo po nadzoru in avtonomiji (preglednica 1).

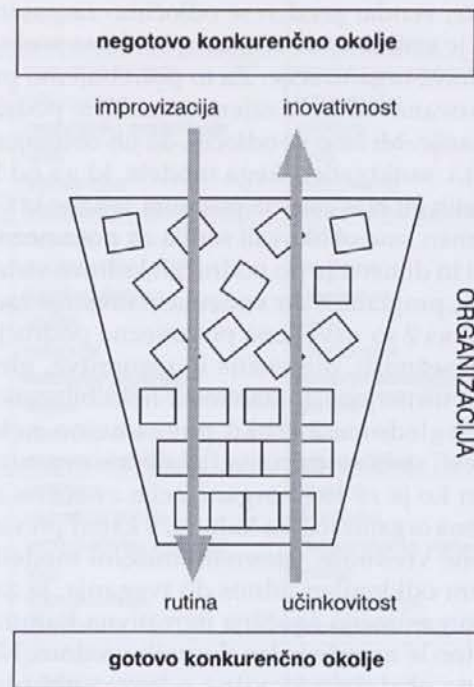
Preglednica 1: Sodobne dileme managementa

Nadzor	Avtonomija
osredotočenje	inovacija
globalni proizvodi	lokalne posebnosti
manj podvajanja	hiter odgovor
najkrajši čas od razvoja do prodaje	proizvodi za prihodnost
današnje preživetje	dolgoročna vizija

Vir: Bahrami, 1992, str. 37

Čeprav v osnovi razreševanje te dileme temelji predvsem na vrednotah podjetja, ki se kažejo v odnosu do tveganja in sprejemanja negotovosti (Pučko, 1996, str. 302), lahko odgovor na vprašanje, koliko fleksibilnosti potrebuje podjetje, podamo s pomočjo kontingenčnega pristopa, ki navaja, da je kombinacija notranjih podsistemov organizacije in sistemov v njegovem okolju edinstvena za vsako posamezno organizacijo

in s časom spremenljiva, zato ni enotnega načela za njeno organiziranje in vodenje (Burns, Stalker, 1961 v Kavčič, 1998, str. 33; Lawrence, Lorsch, 1967 v Kavčič, 1998, str. 33-34). Naloga managementa pa je, da glede na specifične pogoje zagotavlja primerno stopnjo skladnosti med podjetjem in njegovim okoljem (slika 2).



Slika 2: Zunanje okolje, fleksibilnost organizacije in management

Tako je lahko v stabilnih zunanjih okoljih uspešno reaktivno naravnana organizacija, ki ima zelo strukturirano planirano odzivanje in togo notranjo strukturo, v kateri prevladujeta položajna moč managementa in avtokratski način vodenja. Medtem ko v zelo spremenljivih in nepredvidljivih okoljih lahko uspeva le proaktivno naravnana organizacija, ki se organsko odziva ter ima enostavno in gibko notranjo strukturo, v kateri prevladuje participativno vodenje. Klasični model hierarhične organizacije z možgani, ki odločajo na vrhu, je npr. v negotovem okolju povsem neprimeren, ker (Bahrami, 1992, str. 38):

- hitre spremembe v okolju zahtevajo hitre reakcije in stalno prilagajanje; ločevanje možganov (centra, ki načrtuje potrebne aktivnosti) od mišic (operativnega nivoja, ki uresničuje aktivnosti) lahko vodi k prepočasni reakciji in popačenju informacij prek hierarhičnega procesa njihovega filtriranja;
- managerji, ki razpolagajo z najbolj aktualnimi informacijami o dogajanju na tržišču, so glede na negotovost zunanjega okolja najbolj pozicionirani za načrtovanje in izvajanje potrebnih aktivnosti; ti managerji pa so običajno v operativi;

- operativni managerji v organizacijah, ki slonijo na znanju (»knowledge-based«), imajo potrebne profesionalne izkušnje in znanje za načrtovanje in analitično delo; s podporo sodobnih informacijskih sistemov dejansko ne potrebujejo več pomoči štabne ekspertne skupine.

Možnosti za povečanje fleksibilnosti organizacije so raznolike, vendar preden se odločimo za posamezne ukrepe, je smiselno, da ocenimo, kolikšna je obstoječa fleksibilnost organizacije. Za to potrebujemo primerno oblikovana sodila, ki zajemajo različne podsisteme organizacije. Mi smo se odločili, da jih oblikujemo na osnovi t.i. sanktgallenskega modela, ki ga od konca šestdesetih let razvijajo na poslovni šoli Sankt Gallen. V ta namen smo oblikovali sodila za posamezne razsežnosti in dimenzije po področjih kulture, strukture, sistemov, programov ter vodenja in urejanje zadev. V preglednici 2 so navedena posamezna področja, njihove razsežnosti, dimenzije in usmeritve, glede na osnovno usmerjenost »stabilnost-fleksibilnost«.

Iz preglednice 2 lahko povzamemo nekatere značilnosti stabilne oziroma fleksibilne organizacije¹. Medtem ko je za togo organizacijo značilna zaprta homogena organizacijska kultura, v kateri prevladujejo skupne vrednote, istovrstni miselni modeli ter v splošnem odklonilen odnos do tveganja, je za fleksibilno organizacijo značilna inovativna kultura, kjer je prisotno le manjše jedro skupnih vrednot. Namesto teh pa obstajajo številne odprte subkulture z različnimi vrednotami ter pozitivnim odnosom do tveganja in kritičnega presojanja že privzetih in ustaljenih navad in običajev. Za fleksibilno organizacijo je značilno, da nima klasične formalne strukture, ki jasno opredeljuje odgovornost, avtoriteto, potrebna znanja in hierarhijo poročanja. Njena struktura je namreč veliko bolj podobna sozvezdju medsebojno prepletenih programskih enot, delovnih skupin in posameznikov (dinamični mreži), kot pa hierarhično zasnovani piramidi, kjer snovanje strukture poteka direktivno z vrha navzdol. V fleksibilnih organizacijah prevladujejočasne delovne skupine (projektni timi in večfunkcijske skupine), ki se oblikujejo za čas trajanja projekta ali naloge. Zato sodelavcev v fleksibilnih organizacijah ni možno načrtno programirati za vnaprej determinirane vloge in položaje, kot to lahko naredimo v togi, hierarhično urejeni organizaciji, ampak je treba v mejah možnega spodbujati njihovo polivalenco in raznolikost znanja, kar dosežemo s premeščanjem sodelavcev na različne položaje in funkcije znotraj organizacije (z rotiranjem). Ključnega pomena za uspeh pri tem so neformalna omrežja znanja, ki pa so odvisna od zmožnosti, zavezanosti in

motiviranosti sodelavcev organizacije ter harmoničnosti razmerij med njimi.

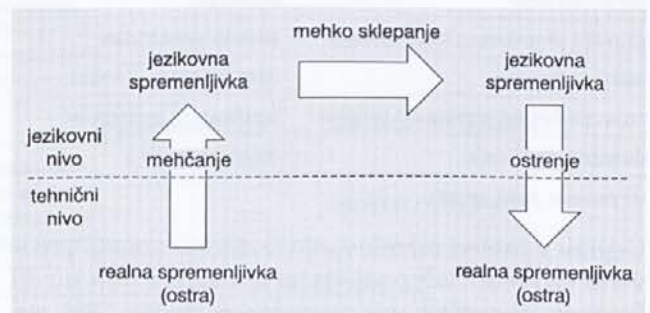
Ker so bila za pet analiziranih področij, ki imajo po štiri razsežnosti, vsaka izmed teh pa po dve dimenziji, oblikovana v povprečju tri sodila, kar pomeni skupno približno stodvajset sodil ($5 \times 4 \times 2 \times 3$), in ker je za tovrstne analize značilna visoka stopnja nestrukturiranosti in subjektivnosti, je bil za potrebe presoje razvit mehki ekspertni sistem, katerega bazo znanja predstavljajo vprašanja po posameznih sodilih, v obliki petstopenjskega mehkega semantičnega diferenciala.

4. MEHKI EKSPERTNI SISTEM ZA PRESOJO FLEKSIBILNOSTI ORGANIZACIJE

4.1 Osnove mehke logike in procesa mehkega sklepanja

Klasična (tudi Aristotelova, bivalentna, dvovrednostna) logika sloni na treh aksiomih, s katerimi priznava le dve resničnostni vrednosti izjav. Že Aristotel pa je v svojih delih omenjal problem resničnosti izjav, ki se navezujejo na prihodnost. Te in druge dileme (npr. Heisenbergovo načelo negotovosti v fiziki delcev) so vodile logike do širitve dvo-vrednostne logike v troin kasneje v n -vrednostno logiko. Mehka logika, ki jo je razvil prof. Lofti A. Zadeh, v ožjem pomenu predstavlja posplošitev več-vrednostne ali n -vrednostne logike, v širšem pomenu pa sistem konceptov, pravil in metod, s katerimi lahko opravljamo logične operacije mehkega sklepanja.

Celotni proces mehkega sklepanja sestavljajo trije postopki (Ruspini, Bonissone, Pedrycz, 1998, str. B6.1:0): mehčanje (fuzifikacija), mehko sklepanje in ostenje (defuzifikacija), kot je prikazano na sliki 3².



Slika 3: Celoten proces mehkega sklepanja

¹ Žal nam obseg prispevka ne dovoljuje širše razlage posameznih področij, zato bomo tu podali le njihov kratek opis.

² Več o mehki logiki in procesu mehkega sklepanja lahko bralec najde v Efstathiou, Rajkovič, 1980, Zimmermann, 1996, Virant, 1998 in Ruspini, Bonissone, Pedrycz, 1998.

Področje	Razsežnosti	Dimenzije –usmeritev	STABILNOST	FLEKSIBILNOST
KULTURA PODJETJA	odprtost kulture	naravnost odnos do planiranja usmeritev	navznoter odklanjanje zaprta	navzven spreminjanje odprta
	diferenciranost	razpon homogenost usmeritev	vrh podjetja enovitost samo ene vrednote	sodelavci subkulture diferencirane vrednote
	vloga managementa in kultura	snovanje usmeritev usmeritev	uporaba instrumentov stroški ekonomska tehnokracija	improvizacija in razvoj koristi vodilo podjetju
	nepisana pravila	socializacija odnos do negotovosti usmeritev	homogen kolektiv odklanjanje monoliten organizem	raznoliki posamezniki sprejemanje vzorniki
RAZSEŽNOSTI PROGRAMOV	vsebinska naravnost	nabor proizvodov ponujene rešitve usmeritev	ozek standardne standardna množičnost	širok individualne individualno koticarstvo
	konkurenčna naravnost	naravnost vstopanje v tržišče usmeritev	defenzivna posnemanje konformizem	ofenzivna inoviranje pionirstvo
	oblika delovanja	pot do uspešnosti veriga vrednosti usmeritev	stroški avtarkija notranje sinergije	koristi povezovanje zunanje sinergije
	razporejanje zmožnosti	prožnost zmogljivost usmeritev	togost specializirane deterministična	gibnost univerzalne prilagodljiva
RAZSEŽNOSTI VODENJA – UREJANJA ZADEV	usmerjenost	participativnost obnašanje usmeritev	omejena individualistično avtoritativno vodenje	obsežna skupinsko kooperativno vodenje
	vloge sodelavcev	koncept obnašanja usmeritev usmeritev	togo specializiranje specialisti	prožno generaliziranje generalisti
	temelj vodenja	avtoriteta pooblaščenje usmeritev	položajna kolikor je nujno avtoriteta položaja	strokovna usvojeno avtoriteta znanja
	razvoj vodenja	usmeritev vsebina usmeritev	specializiranje analiza individualno učenje	generaliziranje učenje systemsko učenje
RAZSEŽNOSTI STRUKTURE	usmerjenost	usmeritev razmerja usmeritev	na stvari formalna na naloge	na ljudi simbolna na ljudi
	prilagodljivost	usmeritev časovno obzorje usmeritev	učinkovitost trajno mehanistična	uspešnost za določen čas organska
	oblika	koncept oblika usmeritev	monolitnost strma hierarhija	policentričnost ploska omrežje
	snovanje	razvoj struktur naravnost usmeritev	z vrha navznoter tuja	od spodaj navzven lastna
RAZSEŽNOSTI SISTEMOV	sistem za načrtovanje in nadzorovanje	metodika smoter usmeritev	postopki utrjevanje administiranje	vedenjska usmeritev nove zmožnosti razvijanje
	informacijski sistem	metodika smoter usmeritev	konstruktivizem obvladovanje stroji	evolucija samokrmiljenje možgani
	sistem za management osebja	metodika smoter usmeritev	gradniki optimiranje lastnosti uporabljanje	razmerja razvijanje zmožnosti razvijanje
	sistem za gospodarjenje	naravnost vsebina usmeritev	samo navznoter samo ekonomika računovodstvo	navznoter – navzven zmožnosti celovito nadziranje

Preglednica 2: Področja, razsežnosti, dimenzije in usmeritve organizacije

Mehčanje je postopek, v katerem opazovani ostri vhodni vrednosti jezikovne spremenljivke priredimo ustrezno mehko množico, da bo ta pravilno upoštevana v procesu sklepanja. Pri tem seveda predpostavljamo, da je okolje, v katerem se nahaja predmet mehkega procesiranja, nemehko. Z mehčanjem tako določamo, katero mehko pravilo je pri dani ostri vrednosti vhodne jezikovne spremenljivke aktivno v procesu sklepanja.

S pomočjo mehkega sklepanja, ki sloni na mehki implikaciji, določimo ustrezno rezultativno izhodno mehko množico skladno z aktivnimi mehki pravili sklepanja. Celoten postopek je sestavljen iz treh procesov: agregacije, implikacije (neposrednega sklepanja) in akumulacije.

Agregacija nam omogoča, da več pogojev v pogojnem delu pravila sestavimo v en sestavljen pogoj in tako iz posameznih prostorov X, Y, \dots, Z , v katerih so originalne mehke množice, preidemo v nov skupni prostor (Virant, 1998, str. 77). Pri tem lahko uporabimo poleg standardnih operacij *min* in *max* še naslednje razrede agregacij: razred utežene posplošene sredine, razred uteženega povprečka urejenih n -teric in razred kompenzacijskih operatorjev, kamor sodijo *Gamma*, *MinMax* in *MinAvg* operator.

Mehka implikacija nam omogoča prehod iz pogojnega dela v sklepni del mehkega pravila. Vrednost, ki jo dobimo na sklepni strani pravila, je odvisna od vrste uporabljene implikacije, pri tem pa se poslužujemo vplivnega faktorja α , ki predstavlja presek med vhodno vrednostjo jezikovne spremenljivke in ustreznim termom (mehko množico) iz pogojnega dela pravila. Praviloma se kot sklepni (inferenčni) shemi uporabljata kompoziciji *Max-Min* in *Max-Prod*.

Ker več sklepni pravil povzroči isto posledico, je potrebno različne stopnje iste posledice združiti (agregirati) v eno samo, kar naredimo s pomočjo procesa akumulacije. Pri tem lahko uporabimo operator omejene vsote (*Bounded SUM*, *BSUM*), ki ga izračunamo kot $\mu_r = \min(1, \sum(\mu_{potem_i}))$, kjer je μ_r končna pripadnost posledice, μ_{potem_i} pa pripadnost posledice posameznega aktivnega pravila i , ali pa operator *Max*. Za razliko od slednjega, ki upošteva le pravilo z največjo vrednostjo končne posledice, nam operator omejene vsote omogoča, da pri oceni končne posledice upoštevamo vsa aktivna pravila.

Da bi rezultat mehkega sklepanja na koncu prevedli v ostro vrednost, izvedemo še postopek ostrenja. Metod ostrenja je več, njihova izbira pa je odvisna predvsem od vrste aplikacije.

V strokovni literaturi se navajajo trije temeljni razlogi za uporabo mehke logike in teorije mehkih množic v ekspertnih sistemih (Zimmermann, 1996, str. 180-181):

- z uporabo jezikovnih spremenljivk, katerih vrednosti ne predstavljajo števila, ampak pojmi, opre-

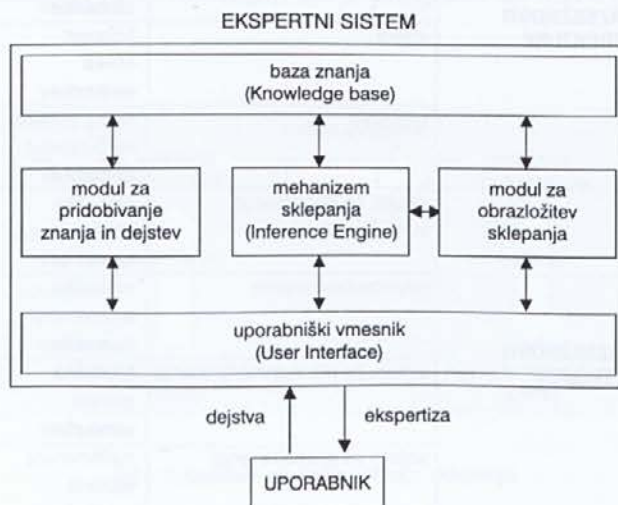
deljeni kot mehke množice, lahko izboljšamo komunikacijo med računalniškim ekspertnim sistemom in človekom (ekspertom oziroma uporabnikom), ker lahko posnemamo proces sklepanja človeka-eksperta na abstraktnem nivoju pogovornega jezika;

- negotovost informacij v bazi znanja pomeni negotovost zaključkov, do katerih na osnovi teh informacij pridemo; mehki mehanizem sklepanja nam omogoča, da analiziramo prenos negotovosti s predpostavke na sklep in na tej osnovi pridružimo sklepu ustrezno merilo njegove negotovosti, ki uporabniku da razumljivo informacijo o tem, koliko lahko v dani zaključek zaupa;
- uporaba mehke logike omogoča mehko prehajanje iz pogoja na sklep, kar je v primeru negotove in/ali nekonsistentne baze znanja primernejše od uporabe ostrih konceptov in metod.

V našem primeru smo se za uporabo mehke logike odločili predvsem zato, ker je uporaba objektivnih sodil za tovrstno presojanje zelo omejena. Številne ocene so izrazito subjektivne in intenzivnost usmeritve za posamezna sodila lahko v večini primerov podamo zgolj v verbalni obliki. Prav tako je povezava med posameznimi sodili, dimenzijami in razsežnostmi vse prej kot pa nedvoumna.

4.2 Predstavitev mehkega ekspertnega sistema

Mehki ekspertni sistem je zgrajen tako, da za pridobivanje znanja, mehanizem sklepanja in obrazložitev rezultatov skrbi mehka ekspertna lupina *fuzzyTECH 5.3e for Business Professional*, ki jo je razvilo podjetje *Inform Software Corporation*, za dialog z uporabnikom pa skrbi uporabniški vmesnik zgrajen s pomočjo programskega jezika *Visual Basic 6.0 Professional Edition* podjetja *Microsoft Corporation*.



Slika 4: Mehki ekspertni sistem

Osrednji del mehke ekspertne lupine *fuzzyTECH* je grafična lupina, ki omogoča nadzor vseh komponent in definicij znotraj mehkega ekspertnega sistema. Lupina podpira vizualizacijo informacijskega dogajanja v mehkem sistemu, interaktivno delo prek grafičnega vmesnika, optimizacijo sistema, odpravljanje logičnih in sistemskih napak ter urejanje komponent sistema (Von Altröck, 1997, str. 55-105).

Vhod v razviti ekspertni sistem so odgovori, ki jih udeleženci podajo na vprašanja, predstavljena v obliki semantičnega diferenciala. Grafični uporabniški vmesnik, ki je oblikovan s pomočjo Visual Basica, omogoča, da se odgovori podajo s pomikanjem horizontalnega drsnika med polarno nasprotujočima odgovoroma. Razviti uporabniški vmesnik podpira uporabo miške in druge standardne ukaze okolja Windows, nudi pa tudi možnost dostopa do pomoči ter kratkega opisa namena programa in uporabljenih izrazov.

Odgovori, ki jih poda uporabnik sistema, se v obliki številčne (ostre) vrednosti (med 0 in 100) s pomočjo funkcije FTWINRTE_SCIxx(), ki je del standardnega modula za povezovanje razvojne lupine *fuzzyTECH* s programi napisanimi v Visual Basicu, prenesejo v mehko bazo znanja. Tu se v procesu mehčanja smiselno preoblikujejo v vrednost funkcije pripadnosti ene izmed petih uporabljenih jezikovnih spremenljivk ali termov (se zelo strinjam z levim oz. desnim odgovorom, se strinjam z levim oz. desnim odgovorom, sem indiferenten), kot je prikazano na sliki 5.

Potem, ko so vse številčne (ostre) vrednosti prevedene v lingvistične (mehke), izračunamo, v kolikšni meri je zadoščeno pogoju posameznega pravila. V ta namen najprej izvedemo agregacijo v pogojnem delu pravila. V prvem koraku, za izračun posameznih dimenzij uporabim operator *min*. V drugem koraku pa za izračun posamezne razsežnosti uporabimo operator »Gamma«, ki lahko zavzame vrednost med nič in ena ($0 \leq \gamma \leq 1$), in agregacijo izračunamo po formuli:

$$\alpha(\mu_{\bar{a}_1}(x), \mu_{\bar{a}_2}(x), \dots, \mu_{\bar{a}_n}(x)) = \left(\prod_{i=1}^n \mu_{\bar{a}_i} \right)^{1-\gamma} \left[1 - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_{\bar{a}_i}) \right]^{\gamma}$$

Ta nam omogoča, da v določeni meri kompenziramo eno dimenzijo z drugo.

Po končani agregaciji, izračunamo stopnjo posledice aktivnih pravil s pomočjo mehke implikacije. Ekspertna lupina *fuzzyTECH* omogoča, da vsakemu pravilu priredimo utež (*Degree of Support – DoS*), ki predstavlja pomembnost pravila. Te imajo lahko vrednost med 0 in 1. Implikacija se nato izvede z množenjem uteži aktivnega pravila z izračunano agregirano vrednostjo pogojnega dela pravila. Kljub temu smo se odločili, da v programu za vse bloke pravil uporabimo vrednost uteži ena, kar pomeni, da je vrednost funkcije pripadnosti v sklepnem delu pravila enaka tisti v pogojnem delu pravila.

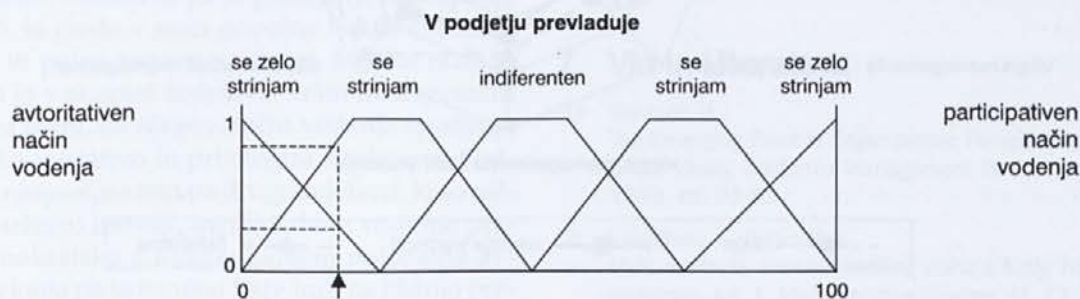
Za akumulacijo uporabimo operator omejene vsote, za ostrenje končnega rezultata pa težiščno metodo. Tega podamo v intervalu [-2,2], kjer 2 predstavlja popolno fleksibilnost, -2 pa popolno togost.

Ker oceno fleksibilnosti organizacije poda vsak član skupine posebej, je potrebno odgovore še agregirati na nivoju skupine. V ta namen uporabimo Koskovo enačbo za kombinacijo znanja $k = \text{Min}(m, 1 - m + l)$, kjer k predstavlja vrednost kombinacije znanje, $X_i(v)$ podano oceno posameznika, $m = \text{Max } X_i(v)$ in $l = \text{Min } X_i(v)$ (Kwahk, Kim, 1999, str. 161).

Ta del izvedemo s prenosom rezultatov iz ekspertne lupine *fuzzyTECH* v preglednico Excel in rezultate prikažemo v obliki zvezdnega diagrama po posameznih razsežnostih in področjih.

5. PREDSTAVITEV PRAKTIČNEGA PRIMERA UPORABE RAZVITEGA SISTEMA

Razviti sistem smo uporabili v delavnicah, ki so potekale pri slovenskem proizvajalcu stavbnega pohištva v okviru priprav na njegovo prestrukturiranje. Osnovni namen delavnic je bil oblikovanje poslanstva in strateških ciljev podjetja, znotraj teh pa ocena njegovih prednosti in slabosti. V skupini je sodelovalo dvanajst predstavnikov podjetja. Poleg generalnega direktorja in njegove pomočnice še sodelavci podjetja s področja



Slika 5: Primer mehkega semantičnega diferenciala

financ, informacijske službe, razvoja, prodaje, nabave in proizvodnje. Poleg klasične SWOT ali SPIN analize smo tako ocenili še fleksibilnost organizacije, da bi tako ugotovili ali na tem segmentu obstajajo določene možnosti za razvoj organizacije.

Analiza je pokazala, da se v celoti gledano podjetje nekoliko bolj nagiba k togi vrednosti, čeprav le-ta povsem ne prevladuje. Izrazito se od povprečnega rezultata odmika predvsem fleksibilnost programov podjetja po razsežnosti nabora proizvodov, kar pa je skladno z enotno ugotovitvijo sodelujočih, da ima podjetje širok nabor proizvodov.³

5.1 Kultura organizacije

Tako kot druga področja podjetja je tudi področje kulture s svojimi razsežnostmi ravno nekje na sredi med togim in fleksibilnim. Nekoliko bolj fleksibilni sta razsežnosti diferenciranosti kulture, kar kaže na to, da management podjetja nima posebej velikega vpliva na kulturo podjetja, kar je ob številnih zamenjavah poslovodne ekipe v preteklih letih povsem razumljivo. Prav tako to kaže na prisotnost precejšnje raznolikosti v vrednotah med posameznimi funkcijami podjetja. Slednje je bilo možno opaziti tudi na samih delavnicah, saj se je konflikt med proizvodno in tržno ter tržno in finančno funkcijo vedno znova pojavljal.

³ V nadaljevanju bomo zaradi omejenega obsega prispevka predstavili v grafični obliki le rezultate za področje kulture podjetja, ostale pa bomo podali zgolj v opisni obliki.

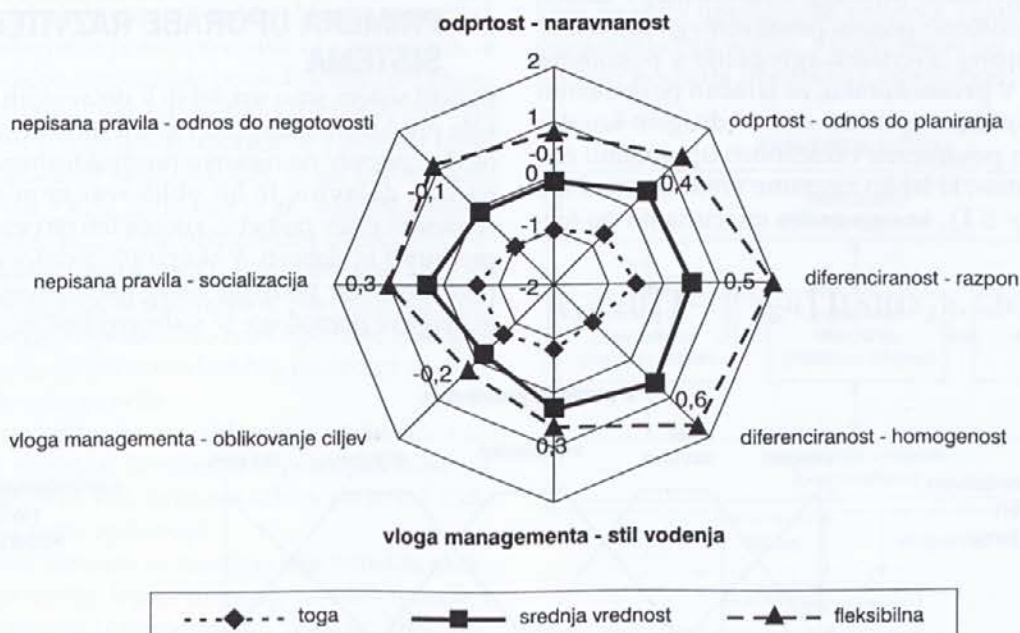
Opomba: prikazane vrednosti predstavljajo izračunano povprečno vrednost za celotno skupino ter najbolj togo in najbolj fleksibilno oceno za posamezno razsežnost (povsem toga vrednost je v središču diagrama, povsem fleksibilna pa na nje-govem robu); izračunane številčne vrednosti veljajo za povprečno oceno.

5.2 Struktura organizacije

Struktura podjetja je v primerjavi z vsemi ostalimi področji najbolj togo usmerjena. To odraža načelno usmerjenost podjetja k večji učinkovitosti in nižjim stroškom. Obenem pa je usmeritev v nasprotju s politiko podpiranja lastnega razvoja, ki zahteva bolj fleksibilno strukturo in odprt način komunikacije. Ravno pri tej razsežnosti pa je razpon med najbolj skrajnima ocena največji, saj gre od povsem toge do povsem fleksibilne usmeritve. Razlog gre predpisati različnemu miselnemu modelu sodelujočih. Sodelavci v razvoju, ki si načeloma želijo več svobode pri svojem delu in manj formalnosti, zaznavajo obstoječo strukturo komunikacije kot togo, za ostale sodelavce pa je ta bolj fleksibilna.

5.3 Sistemi organizacije

Za področje sistemov velja v precejšnji meri to, kar je bilo že povedano pri strukturi. Nekoliko več odstopa razsežnost načrtovanja in nadzorovanja, kar kaže, da to poteka predvsem od zgoraj navzdol, s poudarkom na finančnih merilih. To je bil tudi eden izmed razlogov, da



Slika 6: Fleksibilnost kulture organizacije

je novo vodstvo podjetja poskusilo z bolj participativnim pristopom k oblikovanju poslanstva in strateških ciljev, kot je bilo to značilno za prejšnje poslovodne ekipe. Z vidika fleksibilnosti se zdi nekoliko problematična tudi ocena informacijskega sistema, ki odraža po našem mnenju predvsem pomanjkanje finančnih sredstev za njegovo posodobitev. Sistem, ki deloma sloni še na hierarhični bazi podatkov, deloma pa na sodobnejši relacijski, je dosegel stopnjo razvoja, ko več ne more slediti potrebam sodobnega delovnega procesa. To velja za proizvodnjo, predvsem pa za tržno in poslovodno funkcijo. Ker pa je poleg tega razvoj informacijskega sistema zelo centraliziran, poskušajo uporabniki sami poiskati rešitve za svoje potrebe, ki niso integrirane v celoten sistem in tako povzročajo predvsem kaos v sistemu, ne pa zelenega razvoja celotnega sistema.

5.4 Programi organizacije

Programi podjetja so po vseh razsežnostih dokaj togi, v primerjavi z drugimi področji so celo najbolj togi. Pri tem glede fleksibilnosti izrazito izstopa razsežnost nabora proizvodov. Ta je tudi v primeru najbolj kritične ocene zelo fleksibilna, kar potrjuje že prej navedeno. Prav tako lahko iz analize razberemo, da se podjetje X ne povezuje z drugimi podjetji v strateška partnerstva, kar je eden od večjih problemov te panoge v Sloveniji nasploh. Pretekle zamere in nastala nezaupanja preprečujejo ob razpršeni lastniški strukturi, ki je pretežno v lasti zaposlenih, da bi prišlo do širših strateških povezav, ki bi bile glede na stanje v panogi nujno potrebne. Pomembna je tudi ugotovitev, da sodelavci smatrajo, da je podjetje pretežno usmerjeno v zniževanje stroškov in torej v cenovno konkuriranje, ne pa v zadovoljevanju drugih potreb odjemalcev. Kakovost kot vrednota je v podjetju zaznana izrazito kot tehnična kategorija in ne kot tržna kategorija, ki izhaja iz potreb odjemalcev in ne iz potreb proizvajalca.

5.5 Vodenje organizacije

Področje vodenja in urejanja zadev ne kaže posebnih odstopanj od ostalih področij, kar velja tudi za njegove posamezne razsežnosti, ki so med seboj zelo uravnotežene. Zanimivo pa je precejšnje odstopanje pri ocenah, ki gredo v smer popolne fleksibilnosti na eni strani in polne togosti na drugi. Možna razlaga zato je, da je v skupini sodeloval vršni management podjetja, ki meni, da njegov način vodenja spodbuja podjetniško iniciativo in privilegira strokovnost odločanja. V nasprotju s tem pa drugi sodelavci, ki so nižje po hierarhični lestvici, menijo, da je vodenje pretežno tehnokratsko z uveljavljanjem položajne avtoritete. Deloma pa ta rezultat kaže tudi na bližnjo preteklost podjetja, ko so se izmenjale različne manager-

ske ekipe, ki so prihajale od zunaj in so bolj ali manj skladno z načeli kriznega managementa poskušale centralizirati proces odločanja. To velja predvsem za strateške in finančne odločitve. Spori in nezaupanje med člani teh ekip in njihovimi bližnjimi sodelavci znotraj podjetja pa so tak način vodenja in urejanja zadev samo še spodbujali.

6. SKLEP

Sistemska soodvisnost posameznih sestavin organizacije povečuje zahtevnost presojanja njene fleksibilnosti. Kot pravita Prahalad in Krishnan (2002, str. 25), je poslovanje organizacije, ki ima podsisteme z zelo različnimi stopnjami fleksibilnosti, podobno vožnji avtomobila, kjer se vsako kolo vrti z različnim številom obratov. Zato je primerno, da za presojo fleksibilnosti organizacije le-to razdelimo v podsisteme in za vsakega posebej opredelimo njegove razsežnosti, dimenzije in sodila, s katerimi lahko ocenjujemo njihovo fleksibilnost. Ravno v tem vidimo prednost tako zastavljenega sistema, ki omogoča uporabniku celovito oceno posameznih področij organizacije, poleg tega pa tudi grafično nazornost, ki je primernejša od tabelarnega prikaza rezultatov. Sistem omogoča tako presojo sedanjega stanja kakor tudi presojo prihodnjega stanja ob načrtovanih ukrepih, na osnovi »kaj-če« analize. Uporaba ekspertne lupine *fuzzyTECH* pa omogoča razlago rezultatov tako v tabelarni kot v grafični obliki, kar pripomore k uporabnikovem boljšemu spoznavanju baze znanja.

Opisani sistem predstavlja le začetek razvoja širšega sistema, s katerim bo možno presoditi tako fleksibilnost organizacije kakor tudi negotovost okolja. Z njegovo aplikacijo bo možno presoditi, koliko fleksibilnosti dejansko organizacija potrebuje. Poleg tega želimo v sistem vključiti tudi širšo bazo znanja, ki bi omogočala, da sistem svetuje uporabniku, kaj in kakšne spremembe bi bilo potrebno v organizaciji narediti, da bi ta dosegla ustrezno stopnjo fleksibilnosti. V prihodnosti si obetamo uporabiti sistem na večjem vzorcu podjetij, kar bi nam omogočilo, da s pomočjo multifaktorske analize testiramo primernost oblikovanih sodil in oblikujemo tudi ustrezne zbirne statistike.

7. Viri in Literatura

- (1) Bahrami H., The Emerging Flexible Organization: Perspectives from Silicon Valley, California Management Review, poletje 1992, str. 33-52.
- (2) Efstathiou J., Rajkovič V., Multi-attribute decision making using a fuzzy, heuristic approach, Int. J. Man-machine Studies, št. 12, 1980, str. 141-156.

- (3) Grant R. M.,
Contemporary Strategy Analysis, Blackwell, Malden 1998.
- (4) Kavčič B.,
Osnove poslovedenja, Visokošolsko središče Novo Mesto, Novo Mesto 1998.
- (5) Prahalad C.K., Krishnan,
The Dynamics Synchronization of Strategy and Information Technology, MIT Sloan Management, vol. 43, št. 4, 2002, str. 24-33.
- (6) Prastacos G.,
An Integrated Framework for Managing Change in the New Competitive Landscape, European Management Journal, vol. 20. Št. 1, 2002, str. 55-71.
- (7) Pučko D.,
Strateško upravljanje, Ekonomska fakulteta, Ljubljana 1996.
- (8) Ruspini E. H., Bonissone P. P., Pedrycz W.,
Handbook of Fuzzy Computation, Institute of Physics Publishing, Bristol 1998.
- (9) Sanchez, Heene A.,
Managing for an uncertain future, International Studies of Management & Organization, št. 2, 1997, str. 21-43.
- (10) Virant J.,
Čas v mehkih sistemih, Fakulteta za računalništvo in informatiko v Ljubljani, Radovljica 1998.
- (11) Volberda H. W., Rutges A.,
FARSYS: A Knowledge-Based System for Managing Strategic Change, Decision Support Systems, št. 26, 1999, str. 99-123.
- (12) Von Altrock C.,
Fuzzy Logic and NeuroFuzzy Applications in Business and Finance, Prentice Hall, New Jersey 1997.
- (13) Wheelen T. L., Hunger J. D.:
Strategic Management and Business Policy, 5 th ed.,: Addison-Wesley Publishing Company, Reading 1995.
- (14) Zimmermann H. J.,
Fuzzy Set Theory and Its Applications, 3rd ed., Kluwer Academic Publishers, Boston 1996.

◆

Roberto Biloslavo je asistent za predmetna področja Modeli za management, Svetovanje managementu in Strateški management na Visoki šoli za management v Kopru. Ima delovne izkušnje s področja razvoja informacijskih sistemov, trženja in vodenja manjših poslovnih sistemov. Njegovo raziskovalno delo je povezano s proučevanjem pomena fleksibilnosti organizacije za doseganje konkurenčne prednosti in z uporabo metode kognitivnih shem v strateškem odločanju.

◆

Dr. Janez Grad je magistriral iz matematike na Univerzi v Birminghamu, Anglija, leta 1973 pa doktoriral iz matematičnih znanosti na Vseučilišču v Zagrebu. Od leta 1973 je sodeloval kot učitelj za informatiko na Ekonomski fakulteti, najprej kot docent, od leta 1979 dalje kot izredni profesor, od 1985 pa kot redni profesor. Zdaj je redni profesor na Visoki upravni šoli. Ukvarjal se je s programiranjem na računalniku in z reševanjem problema lastnih vrednosti in vektorjev matrik, v zadnjih letih pa se ukvarja z reševanjem problemov s področja operacijskega raziskovanja in s področja baz podatkov.

◆