

OPTIMIZACIJSKI MODEL POSLOVNEGA SISTEMA KOT METODOLOŠKA PODLAGA URAVNOTEŽENEMU SISTEMU KAZALNIKOV POSLOVANJA

dr. Srečko Devjak, Univerza v Ljubljani, Visoka upravna šola

Povzetek

Elemente pojma "sistem", pri razvoju sistema kazalnikov, pogosto ne moremo ali ne znamo dovolj upoštevati. Uporaba kazalnikov ima predvsem za potrebe odločanja posebno prednost, kadar kazalniki tvorijo med seboj sistem. S tem razumemo, da kazalniki oblikujejo povezano celoto z razpoznavnimi vzročno-posledičnimi relacijami. Poznanih je nekaj sistemov kazalnikov, večinoma razvitih iz računovodskih informacijskih sistemov. V prispevku prikazujemo linearni program, kot sintetično metodo, za razvoj sistema kazalnikov. Primer obravnava kazalnike v procesu razžaganja hlodovine. Spoznamo lahko, da nam predstavljen model zagotavlja sistemski pristop pri razvoju kazalnikov.

Ključne besede: kazalniki, linearni program, razžaganje hlodovine

OPTIMISATION MODEL OF THE BUSINESS SYSTEM AS METHODOLOGICAL BASIS OF THE BALANCED SYSTEM OF PERFORMANCE INDICATORS

Abstract

In the development of the system of indicators, we often cannot or do not know how to sufficiently take into account the elements of the notion "system". The use of the indicators has, especially with regard to the needs of the decision-making, a special advantage when the indicators form a system. This means that the indicators form a connected whole with identifiable cause-consequence relations. There are a few known systems of indicators which have been mostly developed from the accounting information systems. The article presents the linear programme as a synthetic method for the development of the system of indicators. The example examines the indicators in the process of sawing the logs. We can learn that the presented model allows a system approach to the development of indicators.

Key words: indicators, linear programme, sawing of logs



Uvod

Oblikovanje sistema kazalnikov profitnih ali neprofitnih organizacij je povezano z vprašanji, kot npr.: Kaj je kazalnik? Kaj je rezultat in kaj vzrok za nastali rezultat? Kako pojasniti nastale razmere (stanje) ali načrtovane cilje? Katera področja (produkti) ali organizacijske enote so pomembni za uspešnost organizacije? Kaj je sistem kazalnikov?

V prispevku ne bomo podali odgovorov na vsa navedena vprašanja, nameravamo pa predstaviti metodološki pristop, ki lahko prispeva k bolj celovitemu načinu razvoja sistema kazalnikov. Predstavili bomo primer razvoja sistema kazalnikov iz optimizacijskega modela poslovnega sistema. Optimizacijski model lahko uporabimo kot podlago za presojo vrste vprašanj povezanih z razvojem sistema kazalnikov:

- razvrščanje kazalnikov med posledične ali rezultativne in vzročne ali interpretativne,
- primerljivo izražanje kazalnikov po fazah procesa in funkcijskih področjih,

- celovite strukture kazalnikov po vseh področjih, ki neposredno vplivajo na doseganje kvantitativno izraženih ciljev sistema,
- razvrščanje ciljev po njihovi pomembnosti in organizacijski strukturi.

Kako pristopiti k razvoju sistema kazalnikov in kako pri tem reševati nastale probleme v zvezi s kriteriji, ki jih sistem kazalnikov mora izpolnjevati? To so vprašanja, na katera v konkretnih primerih pogosto ne znamo odgovarjati in ki pogosto vplivajo na misel, da to delo ni vredno takega napora, kot ga zahteva. Ali pa pripelje do pristopa, ki preveč poenostavlja razvoj sistema kazalnikov ali zajema preozko področje (samo nekatere funkcije ali vidike) odločanja v sistemu.

V prispevku bomo predstavili nekatere bistvene postulate, pomembne za razvoj sistema kazalnikov. V nadaljevanju bomo opisali uporabo optimizacijskega modela izraženega z linearnim programom kot

metodo, s katero lahko uspešno rešujemo vrsto zahtev pri razvoju sistema kazalnikov poslovnega sistema. Predstavljeni model je razvit za primer optimizacije razžagovanja hlodovine.

Osnovne opredelitve in postulati pri razvoju sistema kazalnikov

Kazalniki so za uporabnika relevantne numerične informacije (Siegwart, H., 1990, str.12). Taka opredelitev pomeni, da moramo pri razvoju sistema kazalnikov upoštevati dejstva, ki jih navaja vrsta različnih avtorjev:

- kazalniki morajo biti uporabniku razumljivi, sicer za njega ne pomenijo informacije (Dworatschek, 1971, str. 46) in (Schott, 1991, str. 19),
- relevantne informacije so za uporabnika vse tiste informacije, ki jih uporabnik potrebuje, da bi uspešno opravil svoje naloge (Kaplan, Norton, 2000, str. 22)
- sistem pomeni, da je oblikovana skupina relevantnih kazalnikov celota: kazalniki so opredeljeni na način, da so možne primerjave in analize medsebojnih povezav za stanja in procese sistema (Dworatschek, 1971, str. 23) in (Siegwart, H., 1990, str. 33),
- kazalniki morajo omogočati razvoj kvantitativnih modelov za analiziranje in optimiranje odločitev (Ossadnik, 1998, str. 27, 57, 58)
- med kazalniki (iz modelov) morajo biti vzročno posledične zveze čimbolj razpoznavne (Kaplan, Norton, 2000, str. 313)
- sistem kazalnikov mora omogočati opredeljevati in zasledovati uresničevanje temeljnih ciljev sistema (Kaplan, Norton, 2000, str.21).

V literaturi je možno razbrati celo vrsto takih in podobnih opredelitev ter postulatov o razvoju sistema kazalnikov managerskih informacijskih sistemov ali funkcij controllinga. Med seboj se sicer nekoliko razlikujejo, razpoznati pa se da nekatere skupne zahteve za lastnosti sistemov kazalnikov: informacije relevantnih področij, povezanost in konsistentnost, opredelitev stanja in razvoja sistema.

Razvoj sistema kazalnikov je po vsebinskem vidiku povezan z vprašanjem distribucije kazalnikov uporabnikom. Pomembno vprašanje komu in katere informacije posredovati moramo obravnavati ob upoštevanju dejstev:

- kdaj je uporabnik dovolj informiran,
- kaj je za uporabnika informacija.

Po Horvath (Horvath, 1996, str.546) je sistem kazalnikov urejena skupina kazalnikov, ki so v medsebojni povezanosti in kot skupina o določenem področju zagotavljajo celovito informiranost. Torej mora uporabniku biti dostopna skupina kazalnikov, ki ga celovito informira o določenem področju.

Za oblikovanja kriterijev distribucije kazalnikov je uporabna osnovna opredelitev informacije: da so informacije namensko usmerjene in na nekoga naslovljena sporočila (Turk, 1979, str. 12) in da na osnovi informacije uporabnik sprejme odločitev. Potem lahko povzamemo, da uporabnik mora imeti dostop do vseh tistih kazalnikov iz sistema kazalnikov, ki zadevajo področja njegove pristojnosti. Upoštevati je treba, da vsi kazalniki, ki niso povezani s področjem za katerega je uporabnik pristojen ali odgovoren, za uporabnika niso informacije, ampak ta sporočila zanj pomenijo zgolj (nevtralne) podatke.

Pri razvoju sistema kazalnikov obstaja nekaj nevarnosti, zaradi katerih prihaja do pogostega zmanjševanja pomena sistema kazalnikov (Siegwart, H., 1990, str. 123):

- preveč računovodsko usmerjeni sistemi: pogosto izhajajo kazalniki le iz računovodskih evidenc in bilančnih podatkov (računovodskih analiz pretežno preteklega poslovanja), zato je premalo elementov napovedovanja in kazalnikov razvitih s podatki in informacijami, ki ne spadajo v ožji okvir računovodstva,
- premalo projekcij – napovedi tendenc razvoja dogajanja, preveč kazalnikov o dogajanju v preteklosti (problemi časovnih zamikov – zamud),
- problemi izražanja kvalitativnih lastnosti s kazalniki (zato pogosto izpuščanje ali napačno prikazovanje),
- problem pravih izbora kazalnikov; problem premajhnega števila kazalnikov je prav tako nevaren kot problem prevelikega in nekonsistentnega sistema kazalnikov, ki zamegljuje bistvo sporočila,
- izolirana uporaba sistema kazalnikov v strokovnih skupinah zaradi katerih sistem kazalnikov ne prispeva k uspešnosti vodenja; problem nerazumevanja ali težav v zvezi z dostopnostjo (neustrezno in nerazumljivo predstavljanje, nerodnosti v definicijah kazalnikov, zapletenosti računalniških orodij, ipd.),
- pravilnosti interpretacij in logičnih kontrol; pogosto nekonsistentnost sistema zavaja uporabnike kazalnikov pri sklepanju in pripravi odločitev, s tem pa ne omogoča logičnih kontrol vrednosti kazalnikov (nerazumevanja vsebine, neprimerljivosti, napačna sklepanja), kar lahko pripelje do napak v sistemu in s tem njegove neuporabnosti,
- ocenjevanja vrednosti veličin izven sistema kazalnikov; sistem kazalnikov ne zajema enako podrobno vseh področij (zaradi različnih razlogov), zato mora v sistem biti vključenih toliko kazalnikov, da so zagotovljena tista osnovna področja, ki omogočajo nadaljnjo izvedbo sestavljenih kazalnikov ali katere posebne oblike kazalnikov.

Oblike izražanja kazalnikov

Kazalniki kot numerične informacije se lahko izražajo v obliki:

- velikosti parametrov obravnavanega pojava (stanje v časovnem trenutku, obseg pojava v obdobju) in
- relativnih števil, kot so: strukture (členitev celote na sestavne dele, npr.: plače po spolu), koeficienti (primerjava različnih vsebinsko povezanih pojavov, npr.: plača na zaposlenega) in indeksi (primerjava istovrstnih pojavov med enotami ali med obdobji, npr.: indeks povprečne plače dveh podjetij) ter
- drugih kazalnikov dinamike pojavov (koeficienti, stopnje rasti,...), povezanosti med pojavi (koeficienti korelacije, determinacije), izraženih z različnimi koeficienti prirejenimi potrebam primerjanja različnih pojavov (v števcu parametri, ki obravnavanemu pojavu dajejo pozitiven doprinos, v imenovalcu pa parametri, ki z večanjem slabšajo vrednost obravnavanega pojava).

Način uporabe kazalnikov

Kazalniki se uporabljajo v procesu priprave odločitev za:

- primerjave v okviru sistema,
- primerjave z zunanjimi sistemi.

Primerjave v okviru sistema se izvajajo predvsem z vidika:

- primerjav vrednosti kazalnikov različnih časovnih obdobji ali trenutkov,
- primerjav planiranih in doseženih vrednosti kazalnikov,
- primerjav normativno določenih vrednosti kazalnikov s planiranimi in doseženimi (kazalniki onesnaževanja okolja, standardi izvajanja storitev, ipd.)

Primerjave poslovnega sistema z drugimi sistemi – primerjalne (benchmarking) analize (v istem poslovnem sistemu ali s sistemi izven njega):

- po enem kazalniku – enokriterijske primerjave,
- po več kazalnikih – večkriterijske primerjave.

Vsebinska struktura sistema kazalnikov

Največ težav povzroča opredelitev vsebinske strukture kazalnikov. Najsplošnejše načelo razvoja sistema kazalnikov je namreč, da kazalnike razvijemo za vsak pojav, kjer želimo izvajati funkcije managementa. Te so v splošnem planiranje in controlling. Seveda s tem nismo dosti dosegli, ker nismo določili, kaj je minimalni obseg in za katera področja je treba kazalnike razviti.

Sistemsko gledanje na razvoj kazalnikov predpostavlja, da morajo ti zajeti:

- kazalnike stanja sistema,
- kazalnike procesov in
- kazalnike odnosov med pojavi v sistemu in z okoljem.

V praksi ločujejo v splošnem dve tipični strukturi v sistemih kazalnikov (Groll, 1991, str. 20):

- numerično logično piramidno (hierarhično) strukturirane kazalnike,
- področno strukturirane kazalnike.

Sistemi piramidno organiziranih kazalnikov so grajeni od sintetičnega (temeljnega) kazalnika ali kazalnikov poslovnega sistema navzdol. Kazalniki spodnjih ravni se določajo po principu matematične sestave elementov kazalnikov gornjih ravni.

Sistemi področno strukturiranih kazalnikov nimajo piramidne strukture, ampak se v sistem vključijo vsi tisti kazalniki, ki so potrebni, da je predstava o določenem področju poslovnega sistema celovita.

Področja, za katera razvijamo kazalnike, se delijo po:

- funkcijah sistema (npr.: poslovnih funkcijah v podjetju),
- organizacijskih enotah in
- programih (npr.: proizvodnih programih, programih storitev).

Razvoj strukture kazalnikov po funkcijah sistema lahko, kot primer, posredno razberemo iz funkcijske strukture controllinga (Schott, 1991, str.271):

- razvojnega področja,
- nabave, prodaje,
- pretvarjalnega procesa (proizvodni, storitveni),
- logističnega procesa: obseg in gibanje: zalog, transporta, materialnih, finančnih in informacijskih tokov, idr.,
- investicijskih procesov,
- kadrovskih procesov,
- projektov,
- kakovosti,
- okolja.

Sistemi kazalnikov

Sisteme kazalnikov najpogosteje razvijajo iz sistema računovodskih kazalnikov. V mnogih je izpostavljen le ekonomski in finančni vidik, zadnjem času uvajajo v sisteme kazalnikov tudi razvojna področja, področja odnosov (zadovoljstvo) s partnerji in odnosov z okoljem.

Sistemi kazalnikov, razviti na računovodskih podatkih, so poznani pod naslednjimi nazivi (Horvath, 1996, str.548) in (Siegwart, 1990, str.36):

- DuPont - sistem kazalnikov, ki temelji na rentabilnosti kapitala (ROI) kot primarnem kazalniku,
- ZVEI - sistem kazalnikov, ki temelji na rentabilnosti lastniškega kapitala in je dopolnjen s kazalniki stopenji rasti obsega poslovanja, zaposlenosti in uspeha,

■ RL – sistem kazalnikov, ki temelji na dveh sintetičnih kazalnikih, rentabilnosti in likvidnosti. Prav tako zasledimo sisteme kazalnikov, ki jih podjetja sestavljajo po področjih, ki izražajo za njih pomembne lastnosti uspešnosti podjetja; na primer pri Grollu (Groll, 1991, str. 171) srečamo kazalnike razvrščene po področjih:

- kazalniki rentabilnosti,
- kazalniki prihodkov in ekonomičnosti poslovanja,
- kazalniki ekonomičnosti delovne sile,
- kazalniki produktivnosti,
- kazalniki investicijske dejavnosti,
- stroškovni kazalniki.

Poseben, v zadnjem času izredno aktualen pristop razvoja sistema kazalnikov, sta razvila avtorja Kaplan, R. in Norton, D. (Kaplan, Norton, 2000, str. 22). Tu srečamo sistem kazalnikov opredeljen kot strateški managerski sistem za izvajanje poslovne strategije. V tem sistemu je poudarek na vzročno posledičnih zvezah kazalnikov in na uravnoteženosti sistema kazalnikov. Tvorijo ga finančni in nefinančni kazalniki, ki so tako sestavljeni, da prikazujejo finančne posledice odločitev (ne)finančnih sprememb. Grajen je od zgoraj navzdol, kjer so poslanstvo in strategije pretvorjeni v globalne cilje in kazalnike področij in enot. Kazalniki so urejeni v naslednjo strukturo:

- finančni vidik,
- vidik poslovanja s strankami,
- vidik notranjih poslovnih procesov ter
- vidik učenja in rasti.

Pri vsakem vidiku je treba opredeljevati: splošne cilje, kazalnike, finančne cilje in pobude. Ker gre za sistem kazalnikov kod del celotnega informacijskega sistema, je mišljena udeležba vseh zaposlenih pri razvijanju sistema kazalnikov po vsebinskem in razvojnem vidiku poslovnih vizij in strategij.

Razvoj sistema kazalnikov iz optimizacijskega modela poslovnega sistema

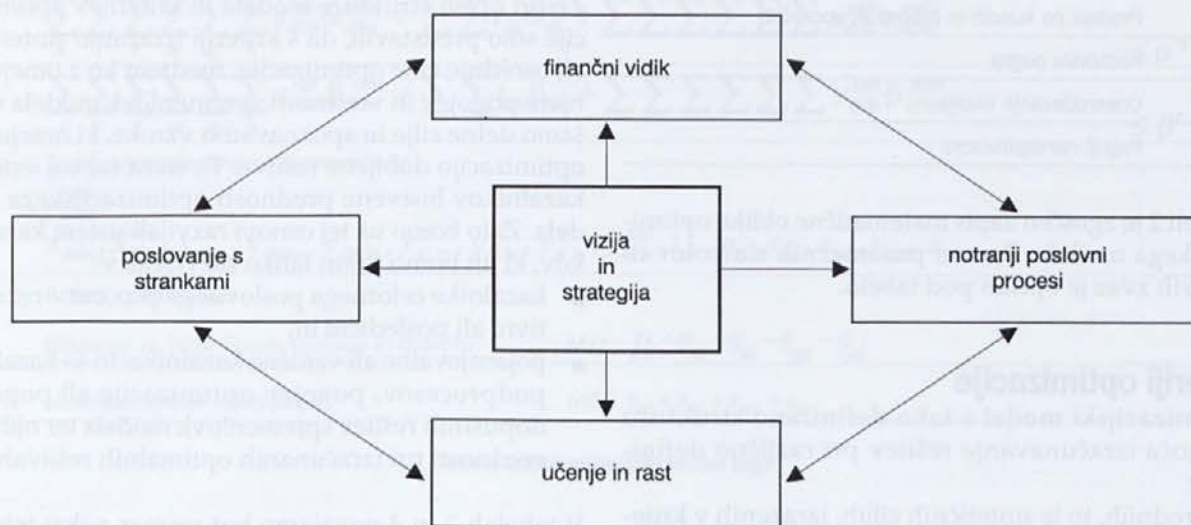
Splošne lastnosti optimizacijskih modelov

Uporabo optimizacijskih modelov pogosto razumemo kot orodje za določanje optimalnih ciljev sistema in poti, ki omogočajo njihovo doseganje. Druga področja koristne uporabe teh informacijskih modelov so skoraj vedno zanemarjena. Zato v našem primeru predstavljamo optimizacijski model, kot podlago razvoja sistema kazalnikov.

Posebna prednost, ki izhaja iz optimizacijskega modela, je njegova struktura, ki je predstavljena v matematizirani obliki. Ta zagotavlja:

- konsistentnost sistema (primerljivost elementov sistema),
- razpoznavne odnose med spremenljivkami sistema, ki omogočajo optimizacije,
- vzročno posledično zvezo med pogoji in spremenljivkami ter
- hierarhijo ciljev sistema.

Optimizacijski modeli se v poslovnih sistemih uporabljajo pri optimizacijah ekonomskih, organizacijskih



(Povzeto po Kaplan, Norton, 2000, str. 21).

Slika 1: Shema osnovne strukture uravnoteženega sistema kazalnikov preoblikovanje, vizije in strategije v dejanja

ali tehnoloških problemov. Najceloviteje zajemajo poslovno problematiko modeli ekonomskih optimizacij poslovanja. Ti so lahko kratkoročni ali dolgoročni.

Zato bomo v nadaljevanju predstavili primer modela kratkoročne ekonomske optimizacije razžaganja hlodovine. Iz lastnosti tega modela bomo spoznali, kako uporabni so lahko optimizacijski modeli pri razvoju sistemov kazalnikov poslovnih sistemov.

Matematični model

Struktura optimizacijskega modela

Pogoje modela razvrstimo v skupine, ki so predstavljene v tabeli 1.

Tabela1: Skupine pogojev modela ekonomske optimizacije razžaganja hlodovine

Zap. št. pogoja	pogoji
1.	Nabava po dobaviteljih in področjih
2.	Obseg nabave, zalog in razžaganja hlodovine
3.	Obseg proizvodnje, zalog in prodaje žaganega lesa
4.	Normativni tehnološki pogoji razreznega načina
5.	Trajanje razreznih načinov
6.	Omejitev proizvodnih zmogljivosti
7.	Vrednost razžagane hlodovine
8.	Stroški skladiščenja hlodovine
9.	Stroški razžaganja hlodovine
10.	Stroški skladiščenja žaganega lesa in ostankov
11.	Vrednost prodaje žaganega lesa in ostankov
12.	Prodaja po kupcih in prodajnih področjih
13.	Kadrovski pogoji
14.	Onesnaževanje okolja
15.	Pogoji nenegativnosti

V tabeli 2 je zgoščen zapis matematične oblike optimizacijskega modela. Pomen posameznih simbolov in njihovih zvez je opisan pod tabelo.

Kriteriji optimizacije

Optimizacijski model s tako definirano strukturo omogoča izračunavanje rešitev pri različno definiranih:

- osrednjih, to je sintetičnih ciljih, izraženih v kriterijih modela in

- podciljih, izraženih v pogojih modela. Zato optimizacije pogosto izvajamo za sintetične ekonomske kriterije, kot npr.:
 - maksimiranje prispevka za kritje fiksnih stroškov in dobička,
 - minimiziranje stroškov proizvodnje naročene količine (naročila) žaganega lesa,
 - minimiziranje stroškov storitve razžaganja.

Kadar nas ob predpostavljenih ekonomskih in drugih (tehnoloških, logističnih, količinskih, ipd.) zanimajo rešitve, lahko uporabljamo model za optimizacije pri ugotavljanju načinov za doseganje podciljev ali delnih ciljev:

- maksimalen izkoristek centralnega dela hlodovine,
- maksimiranje proizvodnje določene dimenzije žaganega lesa,
- maksimalne (minimalne) zasedenosti proizvodnih zmogljivosti,
- minimalno trajanje izvajanja posameznih naročil. Model take izračune omogoča zaradi povezanosti vseh faz procesa in s tem hkratnega upoštevanja:
 - nabavno – prodajnih pogojev,
 - tehnoloških pogojev razžaganja hlodovine (razreznih načinov),
 - zalog hlodovine in žaganega lesa,
 - omejitev delovne sile in odpadkov celotnega procesa ter
 - razreznih načinov, kot osrednjega problema razžaganja, ki pomenijo pretvarjanje hlodovine v žagan les in obratno.

Kazalniki razžaganja hlodovine

Že pri opisu strukture modela in kriterijev optimizacije smo predstavili, da s kriteriji izražamo sintetične ali osrednje cilje optimizacije, medtem ko z omejevanjem pogojev in vrednosti spremenljivk modela vnašamo delne cilje in spoznavamo vzroke, ki omejujejo optimizacijo dobljene rešitve. To so za razvoj sistema kazalnikov bistvene prednosti optimizacijskega modela. Zato bomo na tej osnovi razvijali sistem kazalnikov, ki jih bomo s tem lahko razvrščali v:

- kazalnike celotnega poslovnega procesa – rezultatni ali posledični in,
- pojasnjevalne ali vzročne kazalnike: to so kazalniki podprocesov, pogojev optimizacije ali pogojev dopustnih rešitev spremenljivk modela ter njihove vrednosti pri izračunanih optimalnih rešitvah.

V tabelah 3 in 4 navajamo kot primer nekaj teh kazalnikov, ki so razvidni iz optimizacijskega modela.

Faze proizvodnega procesa						Zmogljivosti- Vrednostni	Vrednost pogoja
Zap. št. pogoja	Hloderovina	Razžaganje		Žagan les			
	Nabava	Skladišče	Žaga	Skladišče	Prodaja		
1	$\sum_g \sum_h x_{dilm}^{vgh} - x_{dilm}^v$						=0
2	$\sum_i x_{dilm}^v + \sum_i x_{dilm}^{z1} - \sum_i x_{dilm}^{z2} - \sum_i \sum_k x_{diklm}$						=0
3	$\sum_k y_{djln} + y_{djln}^{z1} - y_{djln}^{z2} - y_{djln}^p$						=0
4	$\sum_i \sum_m x_{diklm} - \sum_i \sum_j \sum_n y_{djln}^c$						=0
5	$\sum_i \sum_k \sum_l \sum_m x_{diklm} \Phi_{diklm} t_{dkl}$					$-\sum_k t_{dk}$	=0
6						$\sum_d \sum_k t_{dk}$	$\leq K$
7	$\sum_i \sum_l \sum_m (x_{dilm}^v + x_{dilm}^{z1} - x_{dilm}^{z2}) s_{ndilm}^1$					$-S_{nd}$	=0
8	$\sum_i \sum_l \sum_m (x_{dilm}^{z1} + x_{dilm}^{z2}) s_{xd}^1$					$-S_{xd}$	=0
9	$\sum_i \sum_k \sum_l \sum_m x_{diklm} s_{xydk}^1$					$-S_{xyd}$	=0
10	$\sum_j \sum_l \sum_n (y_{djln}^{z1} + y_{djln}^{z2}) s_{yd}^1$					$-S_{yd}$	=0
11	$\sum_j \sum_l \sum_n y_{djln}^p P_{djln}^1$					$-P_d$	=0
12	$y_{djln}^p - \sum_g \sum_h y_{djln}^{pgh}$						=0
13	$\sum_d \sum_i \sum_l \sum_m \sum_g \sum_h x_{dilm}^{vgh} \alpha_{dilm}^{vghq} + \sum_d \sum_k t_{dk} \alpha_{dk}^q + \sum_d \sum_j \sum_l \sum_m \sum_n \sum_g \sum_h y_{djln}^{pgh} \alpha_{djln}^{pghq}$						$\leq \alpha^q$
14	$\sum_d \sum_i \sum_l \sum_m \sum_g \sum_h x_{dilm}^{vgh} \beta_{dilm}^{vghr} + \sum_d \sum_k t_{dk} \beta_{dk}^r + \sum_d \sum_j \sum_l \sum_m \sum_n \sum_g \sum_h y_{djln}^{pgh} \beta_{djln}^{pghr}$						$\leq \beta^r$
15	Pogoji nenegativnosti za spremenljivke: $x_{dilm}^{vgh}, x_{dilm}^v, x_{dilm}^{z1}, x_{dilm}^{z2}, x_{diklm}, y_{djln}, y_{djln}^{z1}, y_{djln}^{z2}, y_{djln}^p, y_{djln}^{pgh}, t_{dk}, P_d, S_{nd}, S_{xd}, S_{xyd}, S_{yd}$						
Kriteriji optimizacije:							
Prispevek za kritje fiksnih stroškov in dobička:				MAX: $P_d - S_{nd} - S_{xd} - S_{xyd} - S_{yd}$			
Minimalni stroški proizvodnje:				MIN: $S_{nd} + S_{xd} + S_{xyd} + S_{yd}$			

Tabela 2: Optimizacijski model žage

Pomen uporabljenih simbolov:

- vrednosti indeksov so iz množic: $d \in D, g \in G, h \in H, i \in I, j \in J, k \in K, l \in L, n \in N, m \in M, q \in Q, r \in R$ kjer množice vsebujejo vrednosti $D = \{1, 2, \dots, D'\}, G = \{1, 2, \dots, G'\}, H = \{1, 2, \dots, H'\}, I = \{1, 2, \dots, I'\}, J = \{1, 2, \dots, J'\}, K = \{1, 2, \dots, K'\}, L = \{1, 2, \dots, L'\}, M = \{1, 2, \dots, M'\}, N = \{1, 2, \dots, N'\}, Q = \{1, 2, \dots, Q'\}, R = \{1, 2, \dots, R'\},$

x_{dilm}^v	nabavljena količina (m^3) hlodovine drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m ,	α_{dk}^q	obseg dela zaposlenih z izobrazbo/kvalifikacijo q , za 1 uro razžagovanja hlodovine drevesne vrste d , po razreznem načinu k ,
x_{dilm}^{vgh}	nabavljena količina (m^3) hlodovine drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m , stranki g , na področje h	α^q	obseg dela zaposlenih z izobrazbo ali kvalifikacijo q
$x_{dilm}^{z1} (x_{dilm}^{z2})$	začetna (končna) količina (m^3) zaloge hlodovine drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m ,	β_{dilm}^{vghr}	količina odpadka vrste r , pri nabavi $1m^3$ hlodovine drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m , pri stranki g , na trgu h
x_{diklm}	količina (m^3) hlodovine drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m , razžagane po razreznem načinu k ,	β_{dk}^r	količina odpadka vrste r , na 1 uro razžagovanja hlodovine drevesne vrste d , po razreznem načinu k ,
c_{dijklm}	število komadov žaganega lesa drevesne vrste d , dimenzije j dolžine l , kvalitete n iz razreznega načina k , dimenzije hloda i	β_{djln}^{pghr}	količina odpadka vrste r , na $1m^3$ prodanega žaganega lesa, drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l , kvalitete n , stranki g , na področje h
y_{djklm}	količina žaganega lesa (m^3) drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l , kvalitete n , nažagane pri razreznem načinu k ,	β^r	količina odpadka vrste r
$y_{djln}^{z1} (y_{djln}^{z2})$	začetna (končna) količina zaloge žaganega lesa (m^3), drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l in kvalitete n ,	s_{ndilm}^1	vrednost $1m^3$ razžagane hlodovine, drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m ,
y_{djln}^p	prodana količina žaganega lesa (m^3), drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l , kvalitete n ,	s_{nd}	vrednost razžagane hlodovine, drevesne vrste d ,
y_{djln}^{pgh}	prodana količina žaganega lesa (m^3), drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l , kvalitete n , stranki g , na področje h	s_{xd}^1	stroški skladiščenja $1m^3$ hlodovine, drevesne vrste d ,
φ_{diklm}	število hlodov v $1m^3$ hlodovine, drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m , razžagane po razreznem načinu k ,	s_{xd}	stroški skladiščenja hlodovine drevesne vrste d ,
t_{dkl}	čas razžagovanja enega hloda, drevesne vrste d , dolžine l in po razreznem načinu k ,	s_{xydk}^1	stroški razžagovanja $1m^3$ hlodovine, drevesne vrste d , po razreznem načinu k ,
t_{dk}	čas razžagovanja hlodovine drevesne vrste d , po razreznem načinu k ,	s_{xyd}	stroški razžagovanja hlodovine drevesne vrste d ,
t_{dl}	čas razžagovanja hlodovine drevesne vrste d ,	s_{yd}^1	stroški skladiščenja $1m^3$ žaganega lesa, drevesne vrste d ,
K	kapaciteta razžagovalne zmogljivosti v planskem obdobju,	s_{yd}	stroški skladiščenja žaganega lesa, drevesne vrste d ,
α_{dilm}^{vghq}	obseg dela zaposlenih z izobrazbo/kvalifikacijo q , pri nabavi $1m^3$ hlodovine drevesne vrste d , debeline i , dolžine l in kvalitete m , pri stranki g , na trgu h	P_{djln}^1	prodajna cena $1m^3$ žaganega lesa, drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l , kvalitete n ,
α_{djln}^{pghq}	obseg dela zaposlenih z izobrazbo/kvalifikacijo q , pri prodaji $1m^3$ žaganega lesa, drevesne vrste d , dimenzije j , dolžine l , kvalitete n , stranki g , na trgu h	P_d	vrednost prodaje žaganega lesa, drevesne vrste d

Opomba:

S primernimi koeficienti se lahko v model (dodatno) vpeljejo poslovni pogoji količinskih omejitev v komadnih hlodovine ali žaganega lesa. To poenostavi izražanje razreznih načinov (sestavnic) vodenj zalog in naročil.

Tabela 3: Kazalniki celotnega poslovnega procesa –rezultativni ali posledični

Zap.št.	Kazalnik
1.	Prispevek za kritje fiksnih stroškov in dobička: $P_d - S_{nd} - S_{xd} - S_{xyd} - S_{yd}$
2.	Ekonomičnost: $\text{prihodki} / \text{stroški} = \frac{P_d}{S_{nd} + S_{xd} + S_{xyd} + S_{yd}}$
3.	Prispevek za kritje fiksnih stroškov in dobička/1m ³ žaganega lesa: $(P_d - S_{nd} - S_{xd} - S_{xyd} - S_{yd}) / \sum_j \sum_l \sum_n y_{djl}^p$
4.	Količinski izkoristek- porabljena hlodovina za 1m ³ prodanega žaganega lesa $\sum_i \sum_l \sum_m (x_{dilm}^v + x_{dilm}^{z1} - x_{dilm}^{z2}) / \sum_j \sum_l \sum_n y_{djl}^p$ ali $\sum_i \sum_k \sum_l \sum_m x_{diklm} / \sum_j \sum_l \sum_n y_{djl}^p$
5.	Produktivnost: Količina razžagane hlodovine /časovno enoto $\sum_i \sum_k \sum_l \sum_m x_{diklm} / t_d$
6.	Rentabilnost: Trajanje proizvodnega obrata T_{xy} : čas skladiščenja hlodovine + čas skladiščenja žaganega lesa (razžagovanje bistveno ne vpliva) $T_{xy} = T_x + T_y$ (Izračun T_x in T_y je prikazan v tabeli 4) Ta omogoča izračun potrebnih obratnih sredstev in s prispevkom za kritje fiksnih stroškov ter dobička izračun (pri planiranih fiksnih stroških) rentabilnosti.

Tabela 4: Pojasnjevalni ali vzročni kazalniki

Zap.št.	Kazalnik
1.	Izkoristek razreznega načina: količina žaganega lesa / 1m ³ hlodovine $\sum_j \sum_l \sum_n y_{djl}^p / \sum_i \sum_l \sum_m x_{diklm}$ <i>* pri žaganem lesu upoštevamo le tiste dimenzije, ki dosegaajo primerne prodajne rezultate in ne tiste, ki jih je treba prodajati kot ostanke ali žagan les nižjih cenovnih razredov</i>
2.	Produktivnost razreznega načina: $\sum_i \sum_l \sum_m x_{diklm} / \sum_l t_{dki}$
3.	Koeficient obračanja zalog hlodovine za obdobje T_0 : $K_x = \text{razžagana hlodovina v obdobju } T_0 / \text{povprečno zalogo}$ $K_x = \sum_i \sum_l \sum_m x_{diklm} / \sum_i \sum_l \sum_m ((x_{dilm}^{z1} + x_{dilm}^{z2}) / 2)$
4.	Trajanje obrata (čas skladiščenja) hlodovine - T_x : $T_x = T_0 / K_x$
5.	Koeficient obračanja zalog žaganega lesa za obdobje T_0 : $K_y = \text{prodana količina žaganega lesa v obdobju } T_0 / \text{povprečno zalogo}$ $K_y = \sum_j \sum_l \sum_n y_{djl}^p / \sum_j \sum_l \sum_n ((y_{djl}^{z1} + y_{djl}^{z2}) / 2)$
6.	Trajanje obrata (čas skladiščenja) žaganega lesa - T_y : $T_y = T_0 / K_y$
7.	Povprečna nabavna cena hlodovine: vrednost nabavljene hlodovine /količino nabavljene hlodovine $\sum_i \sum_l \sum_m x_{dilm}^v s_{ndilm}^1 / \sum_i \sum_l \sum_m x_{dilm}^v$

8. Povprečna prodajna cena žaganega lesa:
vrednost prodaje žaganega lesa /količino prodaje žaganega lesa

$$P_d / \sum_j \sum_l \sum_n y_{djl}^p$$

9. Potrebna delovna sila na enoto proizvoda:
preračun $\sum_q \alpha^q$ v pogojnih enotah deljen s m^3 žaganega lesa

10. Gospodarjenje z odpadki, recikliranje in onesnaževanje okolja
preračun $\sum_r \beta^r$ v pogojne enote ali ovrednotenje njihove predelave deljen s m^3 žaganega lesa

Oblika prikazanega modela nam torej omogoča:

- razvoj konsistentnega sistema kazalnikov,
- vključevanje (za poslovanje) vseh relevantnih področij v sintetično oblikovan optimizacijski model,
- kvantitativno pojasnjevanje rezultatov poslovanja z vzroki, ki so na njih vplivali,
- ocenjevanje razlogov za odmike od planiranih rezultatov in načrtovanje vrednosti kratkoročnih in dolgoročnih poslovnih rezultatov ter pripadajočih rezultativnih in interpretativnih kazalnikov,
- poleg osnovnih računovodskih kazalnikov uvajanje kazalnikov za področja poslovanja s strankami, tehnologij, potrebne delovne sile, investicij in uvajanja novih proizvodov, omejitev onesnaževanja okolja.

Prikazani način gradnje sistema kazalnikov z optimizacijskim modelom je gotovo ena od poti, ki te zahtevane lastnosti sistema kazalnikov zagotavlja. Zato je tak pristop smiselno uporabljati takrat, ko je razvoj optimizacijskega modela možen.

Zaključek

V prispevku smo prikazali nujnost systemskega pristopa pri določanju relevantnih kazalnikov poslovnega procesa in uspešnosti tega procesa. Spoznali smo, da rezultate celotnega poslovanja dosegamo z določanjem in uresničevanjem ciljev podprocesov ali delnih ciljev. Informacije o rezultatih celotnega procesa nam dajejo rezultativni kazalniki, medtem ko rezultate podprocesov prikazujemo s kazalniki podprocesov. V prvem delu prispevka smo prikazali splošne zahteve, ki jim morajo sistemi kazalnikov zadoščati. V drugem delu prikazujemo uporabo modela linearnege programa kot primera uspešno uporabljene

sintetične metode pri oblikovanju vzročno – posledičnega sistema kazalnikov proizvodnega procesa. Na ta način razvit sistem kazalnikov je celovit, med kazalniki so razpoznavne zveze, iz katerih lahko razberemo vzročni ali posledični pomen kazalnika.

S tem smo predstavili metodološki pristop razvoja kazalnikov z uporabo optimizacijskega modela poslovnega procesa.

Literatura

- Devjak, Srečko, Merzelj, Franc:
Methodologische Grundlagen für die Steuerung eines optimalen Rundholzeinschnitts = Metodološke osnove za vodenje optimalnog postopka piljenja trupaca. *Drv. ind.*, 1997, vol. 48, nu. 3, str. 129-136.
- Devjak, S., Merzelj, F.:
Einführung von Kennzahlen bei der Entwicklung der wirtschaftlichen Rundholzeinschnittoptimierung. V: Stark, M. (ur.): Current economic questions in forestry and wood industry. Department of Forestry Policy and Economics University of Sopron, 1998, str.91 – 96
- Dworatschek, S.:
Management – Informations – Systeme, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1971
- Kaplan, R., Norton, D.:
Uravnoteženi sistem kazalnikov (prevod), *Gospodarski vestnik*, Ljubljana, 2000
- Groll, K., H.:
Erfolgssicherung durch Kennzahlensysteme, Haufe, Freiburg im Breisgau, 1991
- Horvath, P.:
Controlling, Verlag Franz Vahlen, München, 1996
- Ossadnik: Controlling, München, Wien, Ossadnik, 1998
- Sieglwart, H.:
Kennzahlen für die Unternehmensführung, Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart, 1990
- Schott, G.:
Kennzahlen – Instrument der Unternehmensführung, Forkel – Verlag, Wiesbaden, 1991
- Turk, I.:
Podatki in informacije v poslovnem sistemu, Moderna organizacija, Kranj, 1979.

Dr. Srečko Devjak, je diplomiral na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo, na Oddelku matematika – fizika, magistriral na Ekonomski fakulteti v Ljubljani iz operacijskih raziskav ter na isti fakulteti doktoriral iz informacijsko upravljaljskih znanosti. V obdobju 1975-1992 je bil zaposlen v svetovalnih inštitutih (ITEO Ljubljana, ECM Inštitut za regionalno ekonomiko in razvoj, Metalka Informatika). Delal je pri reševanju ekonomsko – organizacijskih problemov gospodarskih in negospodarskih organizacijskih sistemov z vidika ekonomske ali tehnološke optimizacije njihovega delovanja. Je član več mednarodnih in domačih znanstvenih ali strokovnih združenj informacijsko – upravljaljskega področja. Od leta 1992 je redno zaposlen na Univerzi v Ljubljani. Kot univerzitetni učitelj na Visoki upravni šoli v Ljubljani je nosilec predmetov s področja kvantitativnih analiz v upravi.