

## PARAMETRIZÁCIA A KVANTIFIKÁCIA ROZHODOVACÍCH PROCESOV V LOGISTICKOM REŤAZCI

### PARAMETRISATION AND QUANTIFICATION OF DECISIONS-MAKING PROCESSES IN SUPPLY CHAIN

Patrik Aláč - Vojtech Demoč

#### ABSTRACT

In order to reach optimum logistics results, it is necessary to implement special managerial system. Although logistics relates mainly with material flow which can be considered as determined and definitely limited, management of logistics requires from managers to apply and utilise creative skills, flexibility and adaptability in decisions.

Supply chain analyses should be focused on specification of so called bottle necks which disable to increase business margin and throughput time.

Importance of multicriterion decision-making methods for evaluation of alternatives doesn't lie in definite increasing of results objectivity although it should lead to that. Priority of this method lies mainly in simplification of manager's decision making. It allows managers to arrange alternatives according to extensive file of criterions, it describes particular steps of solution and its logical sequence, this methodology also requires from managers to express their understanding of various criterions importance.

Real managerial work from particular companies shows the subjective evaluation of particular criterion importance. This importance depends on value patterns of particular decision-maker (manager) or particular company's value system. Just below mentioned methods should help to minimise subjective evaluation and thus subjective results from decision-making process within managerial work.

Our investigation and results were reached in particular woodprocessing company.

**Key words:** decision making process, quantification, decision criterions, Petri Nets, decision tree.

#### ÚVOD

Na dosiahnutie optimálnych výsledkov v oblasti logistiky je nutné budovať špeciálny riadiaci systém tejto oblasti. Manažment logistiky zahŕňa rozsiahly plánovací, výkonný, regulačný a kontrolný systém.

Napriek tomu, že logistika súvisí predovšetkým s materiálovým tokom, ktorý sa na prvý pohľad zdá determinovaným a jednoznačne vymedzeným, manažment logistiky vyžaduje od manažérov uplatňovať a využívať tvorivé schopnosti, pružnosť a prispôsobivosť (KRAJČOVIČ *a kol.* 2003).

Analýzy hodnotových reťazcov sa sústreďujú na hľadanie tzv. úzkych miest, ktoré poukazujú na aktivity, ktoré znemožňujú zvyšovanie marže ako celkového efektu

dosahované spoločným pôsobením podnikových aktivít. Rovnako poukazujú na nehospodárnosť spôsobenú predimenzovaním niektorých aktivít, vzhľadom na všeobecne nižšiu úroveň zabezpečenia a výkonnosti ostatných aktivít v podniku.

Význam metód viackritériálneho hodnotenia variantov nespočíva v jednoznačnej objektivizácii ich výsledkov, aj keď by mal k nej smerovať. Prednosťou je predovšetkým to, že uľahčuje prácu rozhodovateľa pri riešení úloh usporiadania variantov vzhľadom k rozsiahlejšiemu súboru kritérií, vymedzuje jednotlivé kroky riešenia, núti rozhodovateľa aby explicitne vyjadril svoje chápanie dôležitosti jednotlivých kritérií hodnotenia. Celý tento postup riešenia je prehľadný, reprodukovateľný a je z neho zrejmé, z akých predpokladov sa vychádzalo a ako tieto predpoklady, stavy, kritériá a dôsledky ovplyvňujú dosiahnuté výsledky (BARCÍK *et al.* 2013).

Pri viacerých kritériách hodnotenia, ktoré majú viesť k stanoveniu preferenčného usporiadania variantov hrá najvýznamnejšiu úlohu význam, dôležitosť, ktorú rozhodovateľ pripisuje jednotlivým kritériám hodnotenia. Významnosť týchto kritérií nie je daná objektívne, ale závisí na hodnotovej sústave rozhodovateľa, resp. hodnotovej sústave jeho firmy, ktorá sa odráža v stanovených a sledovaných cieľoch a v uplatňovaní podnikateľskej stratégie. Poradie variantov, resp. optimálny variant môžu byť pri tej istej úlohe rôzne, práve kvôli rôznym rozhodovateľom nie je teda možné hovoriť o jedinom objektívne platnom preferenčnom usporiadaní variantov pri úlohách viackritériálneho hodnotenia. Určitá subjektivita sa prejavuje nielen pri hodnotení významnosti kritérií, ale už v predchádzajúcom kroku, a to pri výbere hodnotiacich kritérií.

## EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Zložitosť, rozsiahlosť a rôznorodosť súčasných technických, sociálnych resp. zmiešaných objektov si vynucuje popri aplikácii poznatkov a metód tradičných odborov aj aplikáciu takých metód, ktoré by dovolili explicitne a objektívne zvládnuť v ďalšej etape projektovať a riadiť tie vlastnosti, ktoré charakterizujú syntézu funkčných častí objektu do jedného celku. Požiadavky na systémový model je možné zhrnúť do nasledovných bodov, čiže pre systémový model je nevyhnutné, aby:

- zobrazoval systémové vlastnosti objektu, t.j. aby vzal do úvahy všetky časti, javy a procesy objektu, ktoré sa na vytváraní týchto vlastností podieľajú,
- zjednodušoval pôvodnú zložitosť objektu tak, aby bola technicky zvládnuteľná
- homogenizoval na úrovni modelu heterogenitu jednotlivých častí objektu, a tým umožnil využitie formalizovaných prostriedkov,
- forma modelu umožňovala parametrizáciu a merateľnosť zobrazovaných skutočností.

Systémové vlastnosti sú univerzálne vlastnosti objektov reálneho sveta, pod tento pojem sú zahrnuté nasledovné vlastnosti objektov (MEIMEI *et al.* 2004):

- interakcia častí celku medzi sebou
- interakcia objektu s okolím
- dynamika a cieľovosť chovania objektu
- adaptabilita objektu na zmeny v okolí a vo vnútri samotného objektu
- schopnosť uchovávanía a využívania skúseností.

Aby sa mohli podrobne skúmať vlastnosti plynúce z dynamiky systému, zavádza sa pojem stav systému alebo dynamika, ide o cieľové chovanie reprezentované následnosťou stavov, ktorou vývoj systému prechádza.

Výber procesu sa riadi vstupným zadaním a vnútornými predpokladmi. Vhodnými nástrojmi sú Petriho siete, ktoré je možné stručne charakterizovať nasledovne:

**Sieť** tvoria dva druhy vrcholov:

- tradičná množina vrcholov, ktorá zobrazuje stavové veličiny - t.j. prvky (udalosti) systému,
- netradičná množina vrcholov, zobrazuje prechody medzi rôznymi stavmi dvoch susedných prvkov, resp. spôsobujúce zmenu stavu nasledujúceho prvku na základe stavu predchádzajúceho prvku.

**Prechod** (prvok z neštandardnej množiny) sa odlišuje od udalostí tým, že nie je priradený ako vlastnosť jedného prvku, ale je samostatným, akoby fiktívnym prvkom, ktorý iniciuje udalosť; je zobrazením dynamickej vlastnosti väzby štruktúry systému. Je reálnym nositeľom schopnosti prvku zmeniť svoj stav (zrušiť, resp. prijať nové obsadenie) (<http://www.fucam.ac.be/redirect.php3?id=46687>, <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=17062522>).

Zápis štruktúry systému je doplnený o modifikáciu zápisu incidenčnej funkcie grafu systému:

- väzby zobrazujúce vzťah v smere od prvku k prechodu - „prechodné“ incidenčné funkcie
- väzby v smere opačnom t.j. od prvku späť k prechodu (k tomu, ktorý spôsobil zmenu daného prvku) - „spätné“ incidenčné funkcie.

Na základe tohto definovaného procesu je možné popísať Petriho sieť:

$$PN = \{P, T, F, B, M_o\} \quad P \cap T = 0 \quad (1)$$

kde: P, T - príslušné množiny prvkov a prechodov  
F, B - incidenčné funkcie prechodné a spätné  
M<sub>o</sub> - počiatočné obsadenie systému

Zavedenie prechodných a spätných incidenčných funkcií umožňuje oddeliť skúmanie pripravenosti prvkov na realizáciu prechodov (matica F) alebo pripravenosť prvkov prijať dôsledky prechodov (matica B). Formálne sa môžu obe matice zlúčiť do matice E.

$$E \subseteq (PxT) \cup (TxP) \quad (2)$$

Logistické systémy v drevospracujúcej výrobe sú dynamické, permanentne sa prispôbujúce turbulentnému trhovému prostrediu a integrujúce všetky funkcie materiálového hospodárstva od stanovenia materiálových a surovinových potrieb až po predaj finálnych výrobkov (LIU *et al.* 2007).

Okrem metódy PN (Petriho siete) sme použili aj metódy analýzy úžitku, ktorá dovoľuje porovnávať varianty s rôzne vyjadrenými dôsledkami a s minimalizačnými aj maximalizačnými kritériami na hodnotenie variantov. Ďalej metódu párového porovnávania, ktorá objektivizuje proces stanovenia váh kritériám. Grafickú metódu rozhodovacieho stromu sme sa rozhodli použiť pre jej dynamický charakter popisujúci rôzne situácie a rozhodnutia vrámci logistického reťazca. Práve z tejto metódy je zreteľné kde nastávajú kritické rozhodovacie situácie a z ktorých následne rezultujú možné varianty riešenia.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Logistický reťazec začína identifikáciou zákazníkových potrieb. Bezprostredne na to nadväzuje potreba zabezpečenia vstupných surovín, materiálov, polotovarov a súčiastok,

ktoré sú nevyhnutné pre výrobu daného žiadaného výrobku. Identifikácia zákazníkových potrieb, resp. identifikácia zákazníka môže byť v logistickom reťazci uzol situačný, teda stochastický, nerozhodovací, ale aj uzol deterministický, teda rozhodovací. Situačným uzlom bude tento prvý krok v logistickom reťazci vtedy, ak sa podnik odhodlá plniť prania všetkých zákazníkov, samozrejme s ohľadom na štruktúru svojej výrobnéj technológie a svojich výrobných kapacít. Za tohto predpokladu podnik každú objednávku od zákazníka zaeviduje a postupne ju plní. Táto situácia je typická aj v prípade „nášho“ podniku riešenia. Druhá, vyššie zmienená situácia nastane vtedy, ak sa podnik už na začiatku rozhoduje, teda identifikácia zákazníka a plnenie jeho potrieb je uzol deterministický. Dané rozhodovanie sa týka výberu zákazníka, ktorého uspokojím a ktorého prenechám konkurencii. Možno táto veta znie netrhovo v súčasnej dobe, keď je evidentný boj o každého zákazníka, ale pre podnik nemusí byť a často ani nie je rentabilné uspokojovať všetkých zákazníkov určitého segmentu. Toto závisí najmä na veľkosti výrobných kapacít, resp. objeme nákladov, ktoré podniku vznikajú pri výrobe a pri obslužných procesoch v logistickom reťazci uspokojovania zákazníkových potrieb. Rentabilita uspokojovania potrieb môže byť daná napríklad veličinami – optimálna výrobná dávka, minimálna (ekonomická) výrobná dávka a bod zvratu (ALÁČ 2005).

Ďalší uzol logistického reťazca je zabezpečenie vstupov (materiálov, surovín atď.). Ide o uzol rozhodovací (deterministický), kde sme uvažovali s dvoma variantmi riešenia. Prvý variant je zabezpečenie vstupov dodávateľským spôsobom od cudzieho subjektu a druhý variant predstavuje vlastná dodávka, resp. zabezpečenie vstupov vlastnými kapacitami. Niektoré sa dajú realizovať len dodávateľsky a u niektorých je možnosť voľby medzi dodávateľským spôsobom a vlastnými kapacitami. V percentuálnom vyjadrení pripadá na cudzie dodávky viac ako 80% všetkých komponentov, čo predstavuje primárne náklady a menej ako 20% dodávok sa realizuje vlastnými kapacitami a vyjadrené je to sekundárnymi nákladmi. Rozhodujúcimi kritériami pri rozhodovaní o voľbe dodávky vstupov sú náklady na dodávku, jej kvalita, flexibilita, dodané množstvo. Ako optimálny nástroj rozhodovania v tomto uzle a pri rovnakých druhoch výrobkov sa javí „make or buy“ metóda.

Uzol „výber dodávateľa“ je dôležitou súčasťou logistického reťazca, nakoľko správny a podľa objektívnych kritérií zvolený dodávateľ v konečnom dôsledku ovplyvní kvalitu vyrábanej produkcie. Okrem kvality a ceny, ktoré sú však konkurenčné kritériá (nemôžeme väčšinou očakávať za nízku cenu vysokú kvalitu), má veľký vplyv aj kritérium flexibility dodávok a veľkosti dodávaného množstva. Flexibilita ovplyvní dĺžku trvania celého logistického reťazca, a teda aj termín uspokojenia zákazníka. Dodávané množstvá zasa majú vplyv na skladovacie a dopravné náklady podniku. Po výbere dodávateľa je potrebné rozhodnúť sa o spôsobe dopravy. Samozrejme je nutné poznamenať pre úplnosť, že pri voľbe zabezpečenia vstupov vlastnými kapacitami odpadá rozhodovanie o doprave do podniku. Doprava ako taká však samozrejme nebude vylúčená z reťazca ani v tomto prípade. Bude však zabezpečená vnútro podnikovou dopravou, od ktorej však budeme abstrahovať v našom logistickom reťazci. Vráťme sa teda k externému dodávateľovi vstupov a poďme riešiť varianty dopravy od tohto dodávateľa. Na výber máme tri varianty – doprava vlastnými dopravnými prostriedkami, doprava zabezpečená dodávateľom vstupov a doprava objednaná od tretieho subjektu. Tieto varianty sa ďalej vetvia na dopravu železničnú, cestnú a kombinovanú. Ako kritériá pre rozhodovanie sa uvažuje s nákladmi, flexibilitou, prepravnými kapacitami, druhom prepravovaného materiálu, technologickým vybavením skladov a dostupnosťou dopravných trás.

Dodané vstupné materiály a komponenty je potrebné uskladniť. Nakoľko technologický postup výroby a dodávateľsko-odberateľské vzťahy nedovoľujú úplne minimalizovať, alebo vylúčiť zásoby, je nutné uvažovať so skladovacími priestormi.

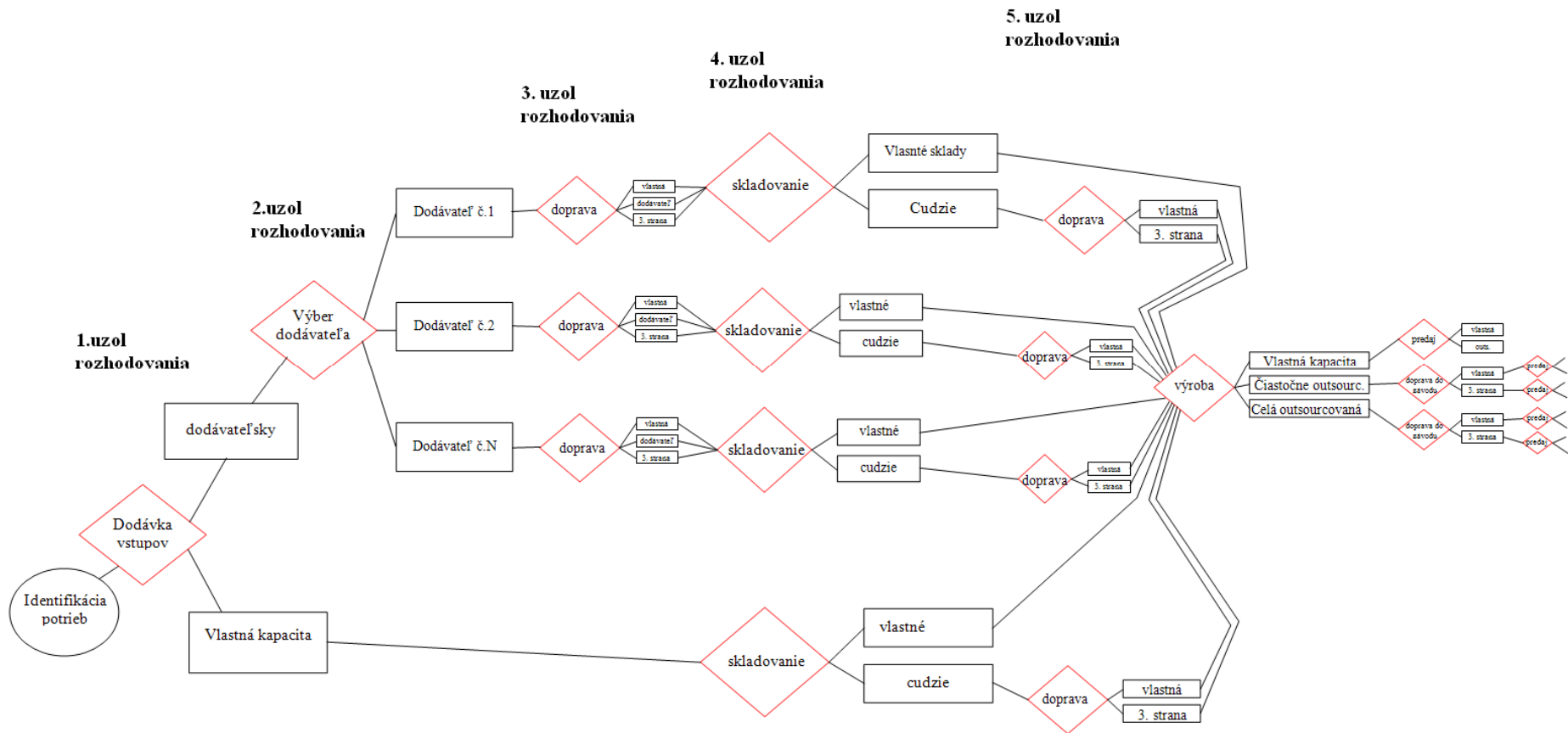
Rozhodovacia situácia operuje s dvoma variantmi riešenia, a to sklady vlastné a cudzie. Ako základné kritériá sa znova objavujú náklady, pružnosť dodávok, vzdialenosť, skladová kapacita, ochranná funkcia skladov.

Nasledujúci uzol logistického reťazca je výroba. Výroba môže byť chápaná ako uzol situačný, keď neuvažujem v intenciách rozhodovacieho procesu, alebo ako uzol deterministický, keď riešim možnosť využitia externých výrobných kapacít. Do úvahy je možné brať tri varianty – výroba vlastnými výrobnými kapacitami, časť výroby presunúť na externý subjekt alebo celú výrobu presunúť na externistu. Posledné dve možnosti by samozrejme rezultovali do analýzy a pravdepodobnej zmeny celého logistického reťazca. Bolo by tiež nutné riešiť otázku vlastných výrobných kapacít a ich vyťaženia. Kritériá v tomto uzle sú nasledovné: rentabilita výroby, náklady, využiteľnosť kapacít, časová náročnosť a pružnosť výroby, kvalita, náklady na úpravu a zmeny logistického reťazca.

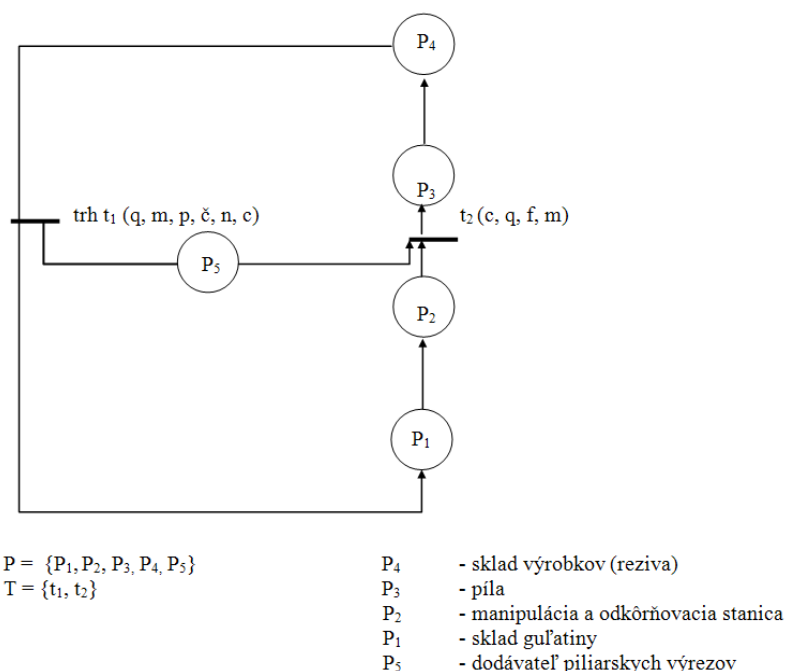
Posledným prvkom v logistickom reťazci je predaj. Až donedávna podnik využíval dva varianty predaja: vlastné divízie a externé subjekty. Kritériá pre voľbu variantu by mali byť nasledovné: schopnosť zväčšovať alebo aspoň udržiavať súčasný trhovú podiel, náklady na predaj. Logistický reťazec končí, tak ako začal, u zákazníka. Nekončí však predaním daného výrobku. V súčasnej dobe sa snáď rovnako vysoký dôraz ako na výrobok kladie aj na poskytované popredajné služby a servis s patričnou úrovňou komunikácie.

Nižšie načrtnutý optimálny logistický reťazec je znázornený prostredníctvom rozhodovacieho stromu na nasledovnom obrázku 1. Teraz je potrebné popísať jednotlivé uzly v konkrétnej situácii zachytávajúcej súčasný stav v podniku.

Model logistického reťazca sme sa rozhodli riešiť pomocou aparátu Petriho sietí (PN). Pre tento nástroj sme sa rozhodli kvôli jeho prezentačnej schopnosti poukázať na rozhodovacie situácie, kvôli prehľadnosti pri popise a znázornení celého toku, resp. reťazca v podniku a na divíziách a najmä kvôli jeho parametrizácii súboru kritérií vyjadrených prostredníctvom prechodov a miest. Kvôli komplexnosti by mohli byť použité aj ďalšie aplikovateľné metódy, ako napr. PERT diagram a CPM metóda, Ganttov graf spolu s histogramom, ktoré sa používajú ako nástroje pre plánovanie, koordináciu a schematické znázornenie časových okamžikov a vyťaženia kapacít. Tieto metódy sa používajú najmä pri úlohách sledujúcich odhad času ukončenia, resp. začatia projektu a na skordinovanie dodávok a celého procesu v reťazci. Ako modelový príklad aplikácie Petriho sietí sme spracovali výrobu reziva v drevospracujúcom podniku (ALÁČ, P. 2005, [http://webdiis.unizar.es/~lrecalde/doctorado/bibliografia/Ap\\_manufactura.pdf](http://webdiis.unizar.es/~lrecalde/doctorado/bibliografia/Ap_manufactura.pdf)).



Obr. 1 Návrh optimálneho logistického reťazca (ALÁČ 2005).  
 Fig. 1 Design of the optimal supply chain (ALÁČ 2005).



**Ob. 2 Model logistického reťazca výroby reziva (ALÁČ 2005).**  
**Fig. 2 Logistics chain model of the timber production (ALÁČ 2005).**

P1 uzol, miesto, place – sklad guľatiny

Prvý uzol reťazca je sklad guľatiny. Neprebíha proces rozhodovania, nakoľko pred uzlom nie je žiaden prechod „t“. Vstupné suroviny musia byť nakúpené na trhu, teda od externého subjektu. Tam samozrejme dochádza k procesu výberu, teda rozhodovania, od ktorého subjektu budem odoberať vstupný materiál. Tento proces výberu dodávateľa významne ovplyvní kvalitu výstupov, dobu výroby a následne čas dodávky zákazníkovi ako aj nákladovosť výroby. Táto rozhodovacia situácia však spadá do kompetencií obchodného a zásobovacieho útvaru, ktorý nákup vstupných surovín zabezpečuje centrálnne pre celý podnik. Možnosť voľby dodávateľa sme preto znázornili už pri analýze logistického reťazca podniku pomocou rozhodovacieho stromu na obrázku 1.

Ďalej je nevyhnutné stanoviť si a sledovať určité parametre na vstupné suroviny, v tomto konkrétnom prípade na guľatinu, aby bolo možné tento proces monitorovať a hodnotiť.

**Tab. 1 Kritériá na sledovanie uzla „Sklad guľatiny“ pri výrobe reziva.**

**Tab. 1 Criteria for the monitoring the knot “woodraw warehouse”.**

Criterion	Vyhovuje	Nevyhovuje
Množstvo	nad X m <sup>3</sup>	pod X m <sup>3</sup>
Moment objednania	X dní	Viac alebo menej ako X dní
Poistná zásoba	X m <sup>3</sup>	pod X m <sup>3</sup>
Kvalitatívne požiadavky	Norma	Norma
Náklady na skladovanie	nad X Eur	nad X Eur

P2 uzol, miesto, place – manipulácia a odkôrňovacia stanica

Každý výrez, ktorý sa presunie ďalej na pílu musí prejsť týmto technologickým zariadením. Znova je potrebné stanoviť parametre procesu, aby sme ho mohli sledovať, hodnotiť a kontrolovať. Náš návrh je znázornený v nasledovnej tabuľke.

**Tab. 2 Kritériá na sledovanie procesu manipulácie a odkôrňovania.**  
**Tab. 2 Criteria for the monitoring the process "handling and debarking".**

Kritérium	Vyhovuje	Nevyhovuje
Priemer $\emptyset$	medzi X-Y cm	Mimo intervalu X-Y cm
Čas procesu	X min	X min
Dĺžka výrezu	medzi X-Y m	Mimo intervalu X-Y m
Náklady na proces	pod X Eur	nad X Eur

### P3 uzol, miesto, place – píla

Pred vstupom výrezov do pilnice je prechod „ $t_2$ “, kde je možné a aj nutné sa rozhodnúť o voľbe dodávky výrezov buď z vlastnej prevádzky po absolvovaní dvoch predchádzajúcich procesov alebo nákupu odkôrnených výrezov od externého dodávateľa. Voľba jedného alebo druhého variantu závisí na splnení určitých technologických a ekonomických kritérií a podlieha procesu rozhodovania (BARCÍK *et al.* 2011).

**Tab. 3 Rozhodovacia matica prechodu  $t_2$  „Píla“.**  
**Tab. 3 Decision making matrix of the transition  $t_2$  "cutting machine".**

Kritérium	Váha (v)	Vlastná dodávka	Externá dodávka
Cena (c)	0,30	X Eur; resp. udaná ako: nižšia alebo vyššia ako externý dodávateľ,	X Eur; resp. udaná ako: nižšia alebo vyššia ako interná dodávka
Kvalita (q)	0,30	Norma	Norma
Flexibilita dodávky (f)	0,25	Viac alebo menej ako X dní, hodín	Viac alebo menej ako X dní, hodín
Množstvo (m)	0,15	Viac alebo menej ako X m <sup>3</sup>	Viac alebo menej ako X m <sup>3</sup>

**Tab. 4 Výsledná rozhodovacia matica prechodu „Píla“.**  
**Tab. 4 Final matrix of the transition "cutting machine".**

Kritérium	Váha (v)	Vlastná dodávka	Externá dodávka
Cena	0,30	X bodov	Y bodov
Kvalita	0,30	X bodov	Y bodov
Flexibilita dodávky	0,25	X bodov	Y bodov
Množstvo	0,15	X bodov	Y bodov
<b>Celkový úžitok</b>		$\sum X.v$	$\sum Y.v$

**Tab. 5 Rozhodovacia matica prechodu „Píla“ pri voľbe medzi externými dodávateľmi.**  
**Tab. 5 Decision matrix of the transition "cutting machine" at the choice among external suppliers.**

Kritérium	Váha	Externý dodávateľ č.1	Externý dodávateľ č.2
Cena	0,30	X Eur; resp. udaná ako: nižšia alebo vyššia ako externý dodávateľ č.2	X Eur; resp. udaná ako: nižšia alebo vyššia ako externý dodávateľ č.1
Kvalita	0,30	Norma	Norma
Flexibilita dodávky	0,25	do X dní, hodín	do X dní, hodín
Množstvo	0,15	do, nad X m <sup>3</sup>	do, nad X m <sup>3</sup>

**Tab. 6 Výsledná rozhodovacia matica prechodu „Píla“ pre výber medzi externými dodávateľmi.**  
**Tab. 6 Final matrix of the transition "cutting machine" for the choice among external suppliers.**

Kritérium	Váha (v)	Externý dodávateľ č. 1	Externý dodávateľ č. 2
Cena	0,30	X bodov	Y bodov
Kvalita	0,30	X bodov	Y bodov
Flexibilita dodávky	0,25	X bodov	Y bodov
Množstvo	0,15	X bodov	Y bodov
<b>Celkový úžitok</b>		$\sum X.v$	$\sum Y.v$



Najdôležitejšia operácia pri výrobe reziva je operácia pílenia. Je nutné venovať pozornosť voľbe, sledovaniu, hodnoteniu a kontrole kritérií ovplyvňujúcich kvalitu tohto procesu. Nestačí sledovať výťaž pri procese a kvalitu reziva, dôležité je venovať sa aj času a nákladom daného procesu, nakoľko tieto parametre výrazne ovplyvňujú spokojnosť, resp. nespokojnosť zákazníka pri voľbe nákupu.

**Tab. 7 Kritériá na sledovanie procesu pílenia.**  
**Tab. 7 Criteria for the monitoring the cutting process.**

Kritérium	Vyhovuje	Nevyhovuje
Výťaž	X %	Menej ako X %
Čas procesu	X mins	Viac ako X mins
Kvalita reziva	Norma	Odchýlka od normy
Náklady na proces	Less than X Eur	More than X Eur

#### P4 uzol, miesto, place – sklad reziva

Posledný uzol v logistickom reťazci je uzol sklad reziva. Podnik využíva vlastné skladové kapacity, ktoré sú nadmieru dostatočné pri súčasnej produkcii. Všetky výrobky sú vyrábané na objednávku a proces skladovania je teda využívaný len na sušenie reziva podľa druhu jeho použitia, resp. podľa zákazníkových požiadaviek. Každý produkováný výrobok musí spĺňať určité kvalitatívne parametre dané normou a tieto je nutné skontrolovať aj na sklade hotových výrobkov, nielen v procese výroby. Okrem kvalitatívnych parametrov sme navrhli aj ďalšie ako udáva nasledovná tabuľka. Kvôli zjednodušeniu komplikovaného systému triedenia reziva do kvalitatívnych tried, použijeme pre názornosť len 3 triedy, nakoľko dané zjednodušenie nijako neovplyvní výsledky prezentované v článku.

**Tab. 8 Kritériá na sledovanie uzla „Sklad reziva“ a prechodu  $t_1$  „trh“.**  
**Tab. 8 Criteria for the monitoring knot "timber warehouse" and transition  $t_1$  „market“.**

Kritérium	Trieda 1	Trieda 2	Trieda 3
Kvalitatívne znaky (q)	Norma	Norma	Norma
Vyprodukované množstvo (za 1deň, smenu, na 1 objednávku) (m)	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
% z celkového množstva (za 1deň, smenu, na 1 objednávku) (p)	X %	X %	X %
Priemerný čas na výrobu 1 m <sup>3</sup> s prestojmi (č)	X hrs		
Priemerný čas na výrobu 1 m <sup>3</sup> bez prestojov	X hod		
Náklady v Eur/Cena v Eur (n,c)	X Eur / Y Eur	X Eur / Y Eur	X Eur / Y Eur

## ZÁVER

Navrhovaný model logistického reťazca je komplexom aplikácií viacerých metód. Použili sme rozhodovací strom, metódu analýzy úžitku s párovým porovnávaním a grafickým znázornením cez Petriho siete, ktoré sú ideálnym nástrojom na znázornenie rozhodovacích situácií prostredníctvom prechodov a na znázornenie celého toku v logistickom reťazci cez uzly, ktoré predstavujú technologické a netechnologické operácie.

Navrhovaný model by mal slúžiť na podporu riadenia. Riadenie je možné charakterizovať ako postupnosť individuálnych rozhodnutí, ktoré sú vykonávané na základe informácií o riadenom systéme. Dôležitá je pritom práve kvalita a objektivita získaných informácií, ktoré by mali podporovať a objektivizovať rozhodovací proces. Otázka teda nestojí, či sa rozhodovať, ale ako sa rozhodovať a na základe akej množiny kritérií. Podstatná je metodika rozhodovacieho procesu, ktorá vychádza z metodiky zberu a hodnotenia informácií a procesov v logistickom reťazci

Tradične sa rozhodovacie problémy riešili prevažne intuitívne na základe skúseností a profesionálneho citu pre danú situáciu (FOTR *et al.* 2000). Tým nechceme povedať, že by

rozhodovanie opierajúce sa o bohaté profesionálne skúsenosti a zručnosti realizované na podklade solídneho logického rozboru, nemohlo viesť k dobrým alebo dokonca k veľmi dobrým výsledkom. Dokonca je možné tvrdiť, že k rovnako dobrým výsledkom môžu viesť aj rozhodnutia urobené intuitívne a náhodne. Čo však vo všetkých týchto prípadoch chýba je presná predstava o kvalitatívnej úrovni vykonaného rozhodnutia. Chýba totiž poznanie, či zvolené riešenie daného problému je zo všetkých možných riešení najlepšie, najvyhovujúcejšie, resp. sa približuje k optimálnemu. Pri intuitívnom rozhodovaní nie je možné porovnávanie prijatých rozhodnutí, či variantov riešenia, pretože chýba akýsi štandard, ktorý by mohol slúžiť ako meradlo kvality vykonaného rozhodnutia. Podľa výsledkov, ku ktorým takéto subjektívne rozhodnutie vedie, možno síce posúdiť, či vykonaná voľba bola dobrá alebo zlá, avšak toto poznanie prichádza až ex post, teda s časovým oneskorením, takže voľbu rozhodnutia už nemožno včas ovplyvniť. Práve v tom je nedostatok rozhodovania opierajúceho sa len o intuitívne neformalizované postupy.

Nami navrhovaný model analyzovania a hodnotenia logistického reťazca by mal riešiť podmienky objektivizácie a maximálnej informačnej podpory pre subjekt rozhodovania s cieľom minimalizácie odhadovaných, nepresných a intuitívnych rozhodnutí.

## LITERATÚRA

- ALÁČ, P. 2005. Viackriteriálne rozhodovanie v logistickom reťazci drevárskeho podniku. [Dizertačná práca] Zvolen : TU vo Zvolene, 137 s.
- BARCÍK, Š., KVIETKOVÁ, M., KMINIAK, R., ALÁČ, P. 2011. Optimization of cutting process of medium density fibreboards by the abrasive water jet. *Drvna Industrija*, 62(4): 263–268, ISSN 0012-6772.
- BARCÍK, Š., KVIETKOVÁ, M., GAŠPARÍK, M., KMINIAK, R. 2013. Influence of Technological Parameters on Lagging Size in Cutting Process of Solid Wood by abrasive Water Jet. *Wood Research*, 58(4): 627–636, ISSN 1336-4561.
- FOTR, J., DĚDINA, J., HRÚZOVÁ, H. 2000. Manažerské rozhodování. Praha : Ekopress, s.r.o., 2000, 126 s.
- KRAJČOVIČ, M. a kolektív 2003. *Logistika*. Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2003, 378 s.
- LIU, R.; KUMARA A.; VAN DER AALST, W. 2007. A formal modelling approach for supply chain event management, *Decision Support Systems* 43, 2007, p. 761–778.
- MEIMEI, G., MENGCHU, Z., YING, T. 2004. Intelligent decision making in disassembly process based on fuzzy reasoning Petri nets. *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, IEEE Transactions on*. 34(5): 2029–2034, ISSN 1083-4419.
- [http://webdiis.unizar.es/~lrecalde/doctorado/bibliografia/Ap\\_manufactura.pdf](http://webdiis.unizar.es/~lrecalde/doctorado/bibliografia/Ap_manufactura.pdf)
- <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=17062522>
- <http://www.fucam.ac.be/redirect.php3?id=46687>

## Adresa autorov

Ing. Patrik Aláč, PhD.  
Ing. Vojtech Demoč, CSc.  
Technická univerzita vo Zvolene  
Drevárska fakulta  
KPH  
T. G. Masaryka 24  
960 53 Zvolen