

Procesní inženýrství jako možný model učícího se podniku ve znalostní ekonomice

Process Engineering as a Possible Model for Learning Enterprise in Knowledge Society

ABSTRAKT: V příspěvku jsou stručně uvedeny některé vývojové trendy procesního inženýrství jako projektové disciplíny. Zabývá se především systémovou analýzou a modelováním současných technologických možností vymezených systémů v podnicích. Dále projektováním nových a optimálních systémů a jejich implementací a provozováním. Využívá moderní prostředky kybernetiky pro modelování složitých procesů řízení a sdělování informací v technických a sociálních systémech podniků. Vytváří podmínky pro moderní automatizované a automatické procesy v podnicích. Je také základem pro ekonomické užití nových technologií v podnicích. Cílem příspěvku je upozornit odborníky na možné užití nových prostředků umělé inteligence pro moderní prostředí výroby. Je novou disciplínou pro nové chápání učících se podniků jako moderních systémů znalostní ekonomiky a nové pojetí informační a kybernetické bezpečnosti pro soudní znalectví.

KLÍČOVÁ SLOVA: aplikovaná kybernetika, modelování systémů, kybernetické útoky, kyberprostor, krizové řízení

ABSTRACT: The paper briefly presents some trends in process engineering as a project discipline. It mainly deals with systems analysis and modelling of current technological options of defined systems in enterprises. Furthermore, with designing new and optimal systems and their implementation and maintenance. It uses modern means of cybernetics for modelling of complex processes of management and information communication in technical and social systems of enterprises. It creates conditions for modern automated and automatic processes in enterprises. It is also the basis for economic use of new technologies in enterprises. This paper aims to draw experts' attention to possible use of new means of artificial intelligence for modern environment of manufacturing. It is a new discipline for new understanding of self-learning enterprises as modern systems of knowledge economy and new broad information and cyber security for the appreciation.

KEYWORDS: applied cybernetics, systems modeling, cyber attacks, cyberspace, crisis management

Úvod

Stále častěji se ještě setkáváme s pojmy procesní řízení, procesní modelování, zdokonalování procesů, nově také s pojmy informační a komunikační technologie (ICT), aplikovaná kybernetika, informační a kybernetická bezpečnost a z toho také i pojetí soudního znalectví atd.

V poslední době můžeme vnímat tři časově vymezené vlny [1] s rozdílným efektem procesů. První z těchto vln můžeme charakterizovat jako období, kdy procesy existovaly pouze v podobě jakýchsi návyků, kterými byly realizovány činnosti. Procesy byly mezi pravidly a popisy pracovních procedur. Takové popisy procedur se zpravidla zaměřovaly pouze na dílčí aktivity organizace, většinou standardizované a často se opakující činnosti.

Ve druhé vlně [1] se firemní procesy staly doslova obětí vývojářů informačních systémů. S rychlým postupem informačních technologií došlo k situaci, kdy se středem zájmu staly informace. Návrháři informačních systémů tak kombinací dostupných informačních toků v informačním systému nastavili procesy organizace.

Ve třetí vlně [1] – současně – jsou procesy řízené novou technologií BPM (Business Process Management). Tak, jak se postupně mění vnímání procesů a jejich důležitosti, měnily se i přístupy a techniky k modelování procesů.

Procesní inženýrství je tedy oblast, která má značnou šíři záběru a týká se řady oborů, odvětví a směrů. Zabývá se vývojem procesů, jejich optimalizací a efektivním navrhováním a projekcí.

Dodáno autory do redakce 29. 1. 2017. • Recenzní řízení od 30. 1. do 12. 6. 2017.

Prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav krizového řízení, Uherské Hradiště, Studentské nám. 1532, e-mail: dvorakji@centrum.cz

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav krizového řízení, Uherské Hradiště, Studentské nám. 1532, e-mail: konecny@flkr.utb.cz

Ing. Martina Janková, BA (Hons), Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky, Brno, Kolejní 2906/4, e-mail: martina.jankova@email.cz

Manažerská rozhodnutí [1], [2], [3] jsou prováděna z hlediska splnění více kritérií týkajících se ekonomiky, ochrany životního prostředí, bezpečnosti, spolehlivosti, řízení, přizpůsobování výroby na změnu v kvalitě surovin, ceny energie apod.

Znalosti procesního inženýrství je východním studiem manažera, který se bude zabývat vývojem procesů, jejich vedením, navrhováním a řešením z hlediska bezpečného a spolehlivého zvládnutí procesů, zejména také při ovládnutí rizik.

Každý proces [1], [4] je tedy ovlivňován řadou vlivů. Tyto vlivy mohou vést k názoru, že procesy a tudíž i jejich výstupy jsou náhodné, resp. vykazují vysokou úroveň variability. Na druhé straně vznikají rizika ohrožení bezpečnosti daného procesu. Pro současného manažera to znamená, že musí být schopen procesy modelovat tak, aby parametry výsledného produktu dosahovaly požadované úrovně.

Cílem procesního inženýrství [1] je hluboké osvojení si teoretických základů a aplikovat tyto teoretické znalosti pro efektivní mapování procesů, získání dat a kvalitních informací pro provádění identifikace a mapování procesů, jejich monitorování a měření, s důrazem na bezpečnost těchto procesů.

Tento stručně vyjádřený proces musí vycházet především z hlubokých znalostí Teorie systémů, Teorie informace a prostředků matematiky a informatiky pro tvůrčí aplikace Teorie řízení a modelování s výrazným moderním uplatněním Teorie řízení se systémovým pohledem na Kybernetiku jako prostředí pro řízení a sdělování informací v technických a sociálních systémech (Norbert Wiener 1946).

Příspěvek je chápán jako stručné vyjádření základních a nových pohledů na procesní inženýrství v kybernetickém prostoru vznikajících a budoucích „učících se podniků a také organizací“ ve znalostní ekonomice s podstatným okolím systémového chápání adaptabilního soudního inženýrství. Tento systémově vymezený kybernetický pohled na procesní inženýrství bude také možným příspěvkem pro soudní znalce v této oblasti rizikového managementu. Ze znaleckého hlediska problematika spadá pod obor kybernetika a zařízení národní bezpečnosti podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 123/2015 Sb., kterou je stanoven seznam znaleckých oborů a odvětví pro

výkon znalecké činnosti pro obory informační (a komunikační) technologie (ICT), informatika, kybernetika (aplikovaná kybernetika: kybernetická bezpečnost), výpočetní technika (informační bezpečnost) a odpovídající zařízení bezpečnosti (v nové sféře procesního inženýrství jako možného modelu učícího se podniku ve znalostní ekonomice).

2. SYSTÉMOVÉ VYJÁDRĚNÍ REÁLNÉHO PROSTŘEDÍ

Systémové vyjádření [5], [6] reálného prostředí jako uvažovaného „procesního inženýrství – možný model učícího se podniku“ lze vyjádřit pomocí abstraktního systému (obr. 1), kde S_α je systém na jeho dané rozlišovací úrovni α s podstatným a blízkým okolím vyjádřeným podněty (vstupy) I_α a chováním (reakcí) O_α je tedy jako účelově definovaná množina prvků P_α , vazeb (relací) R_α mezi těmito prvky množiny P_α , podnětů I_α , O_α výstupů jako reakcí systému S_α nově také vymezena dalšími veličinami přirozenými nebo úmyslně (záměrně) generovanými poruchami E_α v okolí systému a zejména v prostoru vedených útoků, generovanými poruchami G_α na systém a jeho okolí (energetickými nebo desinformačními aktivitami generovanými prostředky inteligentních sociálně technických například kybernetických systémů) a narušení imunitního systému B_α ve vytvořeném modelu bezpečnosti systému S_α a odstraňování jeho ničivých účinků zejména následků a příčin vedeným nekontrolovaným například bujením v celém prostoru existujícího systému (zhoubné bujení od kybervirů jako analogie onkovirů v sociálních systémech) nebo v poslední době světově rozšířené již na více než 100 zemí kybernetické vyděračství).

Nově vyjádřený systém S_α pro reálné prostředí:

$$S_\alpha = \{ P_\alpha, R_\alpha, I_\alpha, O_\alpha, E_\alpha, G_\alpha, B_\alpha \} \quad (1)$$

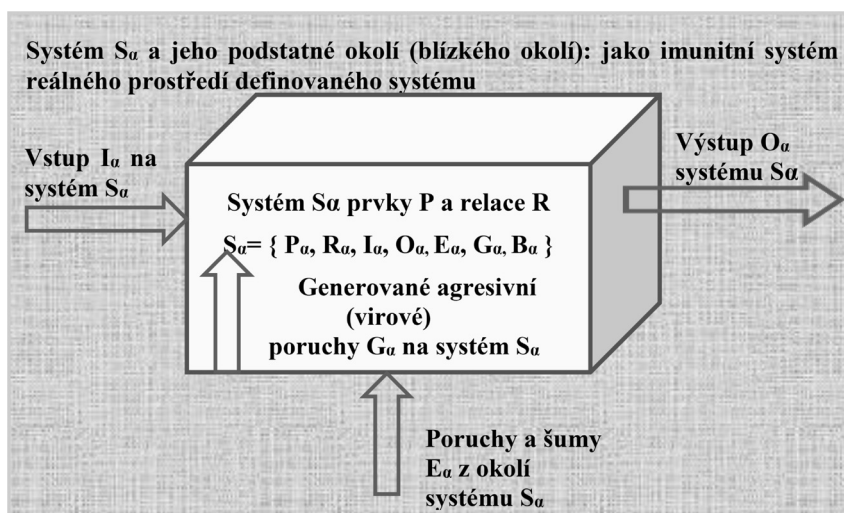
kde proměnné systému S_α na této rozlišovací úrovni α je [6]:

$P_\alpha = \{ p_i \}$ jsou na dané rozlišovací úrovni α prvky p_i

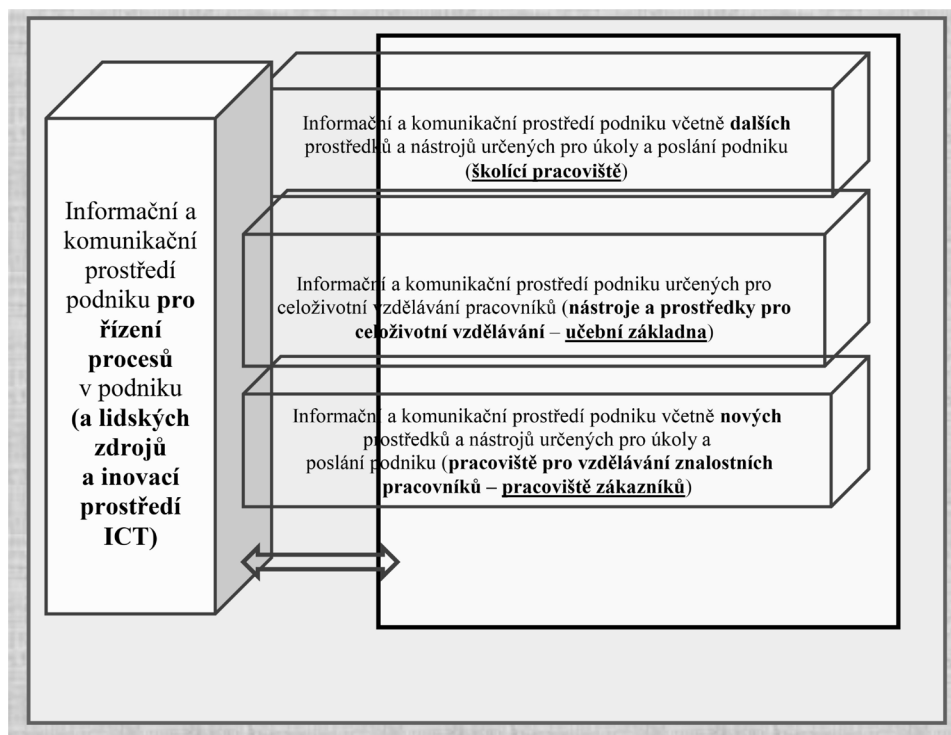
$i \in J$, pro $i = 1, \dots, k, \dots, n$,

$R_\alpha = \{ r_{i,j} \}$ jsou relace (vazby) $r_{i,j}$ mezi prvky s indexy i a j z množin I a J ,

$i \in J$, pro $i = 1, \dots, k, \dots, n$,



Obr. 1 Vyjádření reálného systému a jeho podstatného okolí. Zdroj: [6].
Figure 1 Expression of a real system and its substantial surroundings. Source: [6].



Obr. 2 Možnosti nového celoživotního vzdělávání znalostních pracovníků. Zdroj: [6].

Figure 2 Options for a new lifelong learning knowledge worker. Source: [6].

$j \in J$, pro $j = 1, \dots, k, \dots, n$,
vyjádřené prvky p_i a vztahy (relace) r_{ij} mezi prvky p_i a p_j ,

$I_\alpha = \{ I_q \}$ je množina identifikovaných (analyzovaných) vstupních veličin,

$q \in Q$, pro $q = 1, 2, \dots$ w všech kombinacích možných α rozlišovacích úrovní systému S_α a vyjádřených pro modelování v datovém prostoru daného systému,

$O_\alpha = \{ Q_q \}$ je množina identifikovaných (analyzovaných) výstupních veličin,

$q \in Q$, pro $q = 1, 2, \dots$ w všech kombinacích možných α rozlišovacích úrovní B_α systému S_α a vyjádřených pro modelování v datovém prostoru daného systému.

a dále jsou zde nově definovány proměnné systému S_α na této rozlišovací úrovni α :

$E_\alpha = \{ E_q \}$ je množina procesů v systému a identifikovaných (analyzovaných) znalostních podnětů z báze znalostí učícího se systému (učícího se podniku)

$q \in Q$, pro $q = 1, 2, \dots$ w všech kombinacích možných α rozlišovacích úrovní systému S_α a vyjádřených pro modelování v datovém prostoru daného systému jako vstupní nebo výstupní data (ve stavovém – datovém prostoru S_α),

$G_\alpha = \{ G_q \}$ je množina generovaných poruch v samotném systému a identifikovaných (analyzovaných) jako vstupních poruchových nebo agresivních veličin (virových veličin zanesených do systému generujících poruchy nebo nefunkčnost nebo destrukci vlastního systému nebo jeho okolí),

$q \in Q$, pro $q = 1, 2, \dots$ w všech kombinacích možných α rozlišovacích úrovní systému S_α a vyjádřených pro modelování v datovém prostoru daného systému jako vstupní nebo výstupní data (ve stavovém – datovém prostoru S_α),

$B_\alpha = \{ B_q \}$ je množina všech systémových pravidel a prvků tvořících imunitní systém pro bezpečnou existenci systému (procesní inženýrství) a identifikovaných (analyzovaných) jako ochranu celého systému a jeho okolí podle pravidel procesního inženýrství a kybernetické bezpečnosti,

$q \in Q$, pro $q = 1, 2, \dots$ w všech kombinacích možných α rozlišovacích úrovní systému S_α a vyjádřených pro modelování v modelu stabilní funkce a optimální struktury samotného systému a jeho modelování.

Pro řešení zadaných výzkumných úkolů [6], [7] je tedy reálný systém vnímán jako množina prvků a vazeb v této stručné formě vyjádřené na obr. 1.

Na základě [6], [8] zde vyjádřeného abstraktního (obecného) systému modelujeme ve výzkumné činnosti vybrané dílčí úlohy propojující systémy jako:

- systém nezbytných prostředků ICT k provozování sítě počítačů,
- zvolených nástrojů na prostředí ICT určených pro celoživotní vzdělávání s ohledem na:
- dynamiku systému celoživotního vzdělávání sociálního systému (obr. 2) pro:
 - odborníky IT podniků,
 - management řízení IT podniků,



Obr. 3 Princip učící se organizace. Zdroj: [9].
Figure 3 The principle of a learning organization. Source: [9].

- uživatele produktů ICT těchto podniků, které provádějí projektování, instalace a údržbu (servis) těchto prostředků,
- nové zákazníky z hlediska propagace svých produktů, jejich inovací a služeb,
- **tvorbu a řízení bázi dat** o technickém, programovém a sociálním zázemí produktů ICT s cílem:
 - tvorby **znalostní báze podniků** (a také bezprostředního okolí zahrnujícího především ekonomiku prostředí (například konkurenceschopnost) nezbytnou pro existenci libovolné z úrovně a abstraktních systémů),
 - přípravy na budoucí inteligentní systém zahrnujícího všechny uvedené úkoly s cílem využití prostředků „Umělé inteligence“ k řešení optimálních struktur v oblasti moderních a nových „chytrých“ rozhraní

„*učících se organizací*“ a to mezi sociálními a technickými systémy připravovanými pro znalostní společnost nové ekonomiky.

Pod pojmem učící se organizace [9] chápeme organizaci, která přijala a zvládla výzvu „*naučit se učit*“. **Učící se organizace** (obr. 3) neustále testuje a vyhodnocuje zkušenosti a na základě zpětné vazby je **transformuje ve znalosti, jež jsou přístupné celému podniku**.

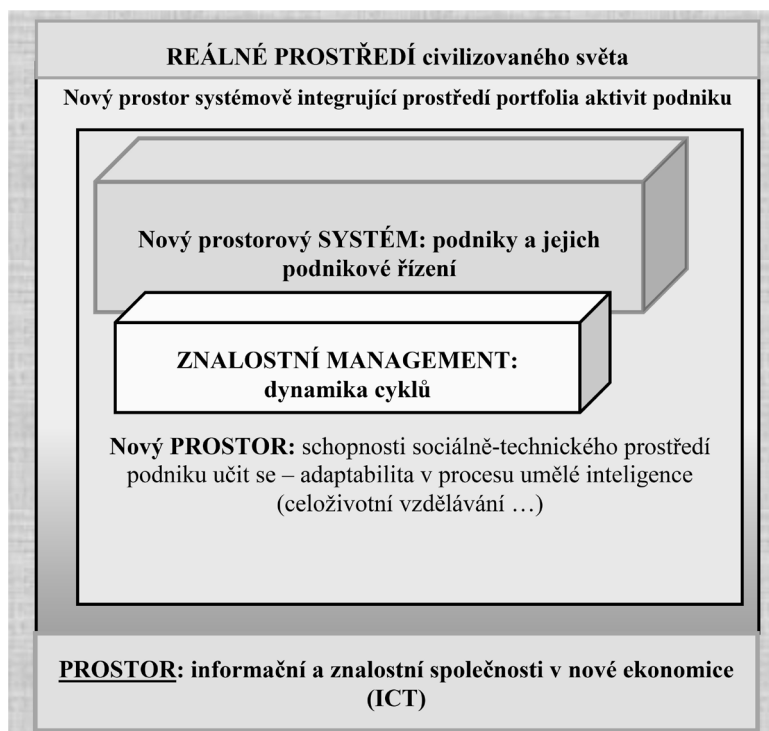
Učící se organizace [9] je postavena na pěti stavebních kamenech, k nimž patří:

- osobní mistrovství,
- učení se v týmu,
- mentální modely,
- sdílená vize,
- **systémové myšlení.**

Kybernetický profil znalostí učící se organizace je na obr. 4.

Osobní mistrovství [9] spočívá v neustálém rozvíjení manažerských kvalit řídicích představitelů podniku. Je založeno na sebereflexi, zpětné vazbě a potřebách podniku. Je důležité, aby se management naučil vnímat současný stav, jeho silné a slabé stránky, a identifikovat příležitosti a hrozby, které v časovém vývoji mohou objevit. Osobní mistrovství je založeno na osobním růstu manažerů v souladu s potřebami podniku.

Učení se v týmu [9] představuje schopnost naučit se učit a nikdy se učit nepřestat. Tým nesmí nikdy ustrnout, musí neustále monitorovat a vyhodnocovat pokrok strategie a přijímat strategická opatření. Ta je pak nutné komunikovat dovnitř podniku a efektivně řídit změnu. Manažeři musí otevřeně deklarovat odhodlání a závazek implementovat změnu jako



Obr. 4 Kybernetický pohled na profil znalostí učící se organizace. Zdroj: [6].
Figure 4 The cybernetic view of the profile of the knowledge of a learning organization. Source: [6].

tým a takovou deklaraci naplňovat svými manažerskými činy.

Mentální modely [9] jsou obrazy světa tak, jak mu rozumíme, jak ho poznáváme a jak si ho mentálně utváříme. Na základě mentálních modelů přijímáme rozhodnutí a následně konáme.

Sdílená vize [9] je předpokladem, respektive nutnou podmínkou pro pokrok. Sdílenou vizi je třeba spoluvytvářet a komunikovat, aby si ji všichni zaměstnanci podniku vzali za svou. Vize musí pracovníku daného podniku motivovat a naplňovat jejich očekávání.

Systémové myšlení [9] vychází z principu, že podnik je chápán jako systém tj. komplexní entita, která funguje na základě interakce jednotlivých částí systému. Každá část systému může ovlivnit celek. Malé změny mohou přinést velké výsledky.

3. ZÁVĚR

V příspěvku jsou stručně uvedeny některé vývojové trendy procesního inženýrství jako projektové disciplíny.

Zabývá se především systémovou analýzou a modelováním současných technologických možností vymezených především abstraktních systémů v podnicích a podmínkami existence procesního inženýrství ve vznikajícím profilu učící se organizace (učícího se podniku nebo organizace). Využívá moderní prostředky systémového přístupu a kybernetiky pro modelování složitých procesů řízení a sdělování informace v technických a sociálních systémech podniků.

Vytváří podmínky pro modelování moderních profilů procesního inženýrství pro roboto-technické prostředí učících se podniků (automatizované a automatické procesy v podnicích).

Cílem příspěvku bylo upozornit odborníky především na systémové vyjádření procesů také v robotizovaných profilech učících se podniků a organizací. Získané výsledky modelování jsou zde základem systémového chápání „procesního inženýrství jako možného modelu budoucího tzv. učícího se podniku nebo organizace“ a chápat uvedené systémy v kybernetickém prostoru znalostní ekonomiky a také nových pohledů na procesní inženýrství s podstatným okolím adaptabilního soudního inženýrství a bude také možným příspěvkem pro soudní znalce v této oblasti rizikového managementu.

4. PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek je výstupem projektu specifického výzkumu „Efektivní využití ICT a kvantitativních metod pro optimalizaci podnikových procesů“ Interní grantové agentury Vysokého učení technického v Brně s registračním číslem FP-S-15-2787 a Specifického výzkumu na FLKŘ grantové agentury UTB ve Zlíně.

Příspěvek byl publikován ve Sborníku příspěvků z konference Krizové řízení a řešení krizových situací 2016, ISBN 978-80-7454-632-7, a zde doplněn a aktualizován.

Příspěvek spadá podle vyhlášky 123/2015 Sb. pod obor kybernetika a dále do nové oblasti možné výpočetní techniky pro informační a kybernetickou bezpečnost soudního inženýrství.

5. LITERATURA

- [1] ŠEFČÍK V., KONEČNÝ, J.: *Procesní inženýrství – Bezpečné a spolehlivé vedení procesů*. Zlín, 2013. ISBN 978-80-7454-280-0
- [2] DOLEŽAL J., MÁCHAL P., LACKO B. a kol.: *Projektové řízení podle IPMA*. 1.vyd. Grada Publishing, Praha, 2009, 507 s. ISBN 978-80-247-2848-3
- [3] DOSTÁL P., RAIS K., SOJKA Z.: *Pokročilé metody manažerského rozhodování*, Grada, Praha, 2005, 166 s. ISBN 80-247-1338-1
- [4] DOUCEK P.: *Informační management*. 1. vyd. Professional Publishing, Praha, 2010, 251 s. ISBN 978-80-7431-010-2
- [5] BUREŠ V.: *Systémové myšlení pro manažery*. 1.vyd. Profesional Publishing, Příbram, 2011, 264 s. ISBN 978-80-7431-037-9
- [6] JANKOVÁ M.: *Internetové nástroje pro celoživotní vzdělávání v sektoru IT*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Brno, 2016, 234 s.
- [7] KONEČNÝ J., JANKOVÁ M., DVOŘÁK J.: Možnosti identifikace útoků v kyberprostoru krizového řízení. In: *Krizové řízení a řešení krizových situací 2015*, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Uherské Hradiště, 2015, s. 64–69. ISBN 978-80-7454-573-3
- [8] JANKOVÁ M., DVOŘÁK J.: Rizika krizového řízení v informačních a komunikačních systémech. In: *The Science for Population Protection*, 2014, roč. 5, č. 4, s. 5–16. ISSN 1803-568X
- [9] JANIŠOVÁ D., KŘIVÁNEK M.: *Velká kniha o řízení firmy*. Grada Publishing, Praha, 2013, 400 s. ISBN 978-80-247-4337-0