GRANT journal
ISSN 1805-062X, 1805-0638 (online), ETTN 072-11-00002-09-4

EUROPEAN GRANT PROJECTS | RESULTS | RESEARCH & DEVELOPMENT | SCIENCE

Možnosti systémového prostředí ICT v kyberprostoru podniku

Martina Janková[1]

[1] Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská; Kolejní 2906/4, 612 00, Brno; jankova@fbm.vutbr.cz, martina.jankova@email.cz

Grant: FP-S-13-2148
Název grantu: Využití ICT a matematických metod při řízení podniku
Oborové zaměření: AH- Ekonomie

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Smyslem článku je stručně informovat odbornou veřejnost o řešení vybrané úlohy z projektu v rámci řešení specifického výzkumu a zarámovat tuto úlohu do vysoce moderního modelování integrovaného prostředí podniku v *kybernetickém prostoru (kyberprostoru)* a na pozadí principů kybernetiky vyjádřit možnosti řízení a sdělování pomocí ICT v nové ekonomice. Vědeckým cílem tohoto článku je novými prostředky systémového přístupu vyjádřit především možnosti tvorby modelu časoprostorového prostředí ICT a modelováním pak systémově v kyberprostoru dynamického prostředí podniku vyjádřit možnosti stavebnicového řešení pružného sociálně-technického řízení vybrané firmy s možností pružné reakce tohoto modulárního řešení a také naznačit místa pro aktivní možnou adaptabilní kyberbezpečnost podniku.

Klíčová slova Ekonomická kybernetika, řízení podniku, systémová integrace, informační a komunikační technologie.

1. ÚVOD

Neobyčejně rychlý rozvoj všech oblastí vědy a techniky, dynamika výzkumu, nové látky pro výrobu a užití, vysoce efektivní a ekonomické technologie výroby, dále nebývalý rozvoj všech odvětví průmyslu, obchodu a služeb a v neposlední řadě nesmírná rychlost tvorby, přesnost a zapamatovávání nových dat, informací a v současné době také znalostí, nás vedou k vyjadřování tohoto *reálného prostředí jako systému*. Tyto teoretické discipliny systémů a kybernetiky bude nutné dále obohacovat novými poznatky základního výzkumu a novými zákony a zákonitostmi moderní fyziky a také vhodnými prostředky aplikované matematiky.

Systémový pohled na svět se stává nyní základem pro vše v živých a neživých organismech a dál rozvíjí specifické pohledy na svět s *užitím možností také systémové integrace* a dále vytváří zcela nové progresivní pohledy na informační a komunikační techniky a technologie (ICT) s cílem poznávání světa s řízením objektů v kybernetice a využíváním v praxi *technické kybernetiky* jako prostředí pro moderní chápání systémového pojetí řízení a sdělování v prostředí moderních disciplin teoretické kybernetiky a dalších teoretických přístupů k novým vysoce účinným prostředím tvorby modelů a modelování s novými prostředky matematiky a moderní fyziky a novými přístupy k dalším oblastem například ke kvantové fyzice, bionice, mechatronice apod.

Základním úhlem pohledu na současný a budoucí prostředí světa se stává nový přístup *k systémově analyzovatelnému prostředí a tvorbě modelů tohoto prostředí* z pohledu možné systémové integrace v nově používaném prostoru stále více *integrovatelných sociálních a technických prostředí* chápaných nyní jako moderní ***kybernetický prostor (kyberprostor)*** v němž se objevují v možném procesu modelování moderní oblasti řízení, které mohou řešit významné úlohy projektu řízení jako je například optimální chování reálných kybernetických systémů, sledování odezev na podněty, vyjadřování stability modelovaných systémů a jejich efektivního řízení a také provozování bezpečných ICT vzhledem k novým aktivitám informačních útoků na tyto systémy a také řešení odpovídajících reakcí *budoucího inteligentního prostředí kyberbezpečnosti* apod. V tomto příspěvku se také okrajově vyjádřím k nebezpečím pramenícím z možných současně velmi účinných nástrojů informatiky zaměřených na destrukci, ochromení či zneužití těchto systémů a zejména integrovaných systémů v nové kybernetické válce ve světě používajících kyberútoků, kyberšpionáže, kyberterorismu, kyberšikanu a řady dalších velmi nebezpečných metod proti stávajícím prostředkům mezinárodní kyberbezpečnosti.

Zajímavou oblastí bude chápání právě současného dynamického prostředí podniků a tak moji snahou je v rámci uvedeného specifického výzkumu fakulty a řešené úlohy z projektu: **„Systémově integrované prostředí pro návrh inteligentních modelů, modelování a simulací moderního kyberprostoru podniku“** vytvářet některé možné, především systémové přístupy k projektování, vlastní tvorbě reálného adaptabilního systému, jeho užití, ale také možnou a nutnou *ekologickou likvidaci moderních prostředí kybernetických systémů* v rámci ekologie výroby a užití výrobků a nyní také moderně i v ekologii informací.

2. SOUČASNÝ STAV VĚDECKÉHO POZNÁNÍ

Uvedený velmi rychlý rozvoj ve světě vnímá již nyní řada vědních disciplin a jejich odezvou je *dynamika výroby, obchodu a služeb podniků* a jejich inteligentních prostředků řízení s cílem přesunout řadu procesů do automatizovaného a ještě lépe automatického režimu (například moderního bezosádkového procesu, robotizovaného prostředí apod.). Procesy řízení budou (Křupka, 2008) spojovány s modelováním a simulací zvoleného systému s cílem racionálního rozvoje prostředí a včlenění do těchto nových stále více technologických prostorů včetně inteligence robotických prostředků a to trvalým trénováním získat modely s předvídáním vývoje – také s určitou stabilitou a adaptabilitou.

Klíčem k těmto úvahám bude, podle informačních zdrojů světa, sehrávat stále větší úloha kybernetika jako oblast založená na interdisciplinární bázi (Mulej, 2008), která umožňuje systémové

řešení reálných jevů se zpětnou vazbou (Potocan, 2005), (David, 2006), (Janková, 2013).

Na Obrázku 1 je schematicky a velmi zjednodušeně vyjádřeno, jak bude nutné chápat systémově integrované prostředí: jako *množinu prostorově, časově a hierarchicky uspořádaných kybernetických systémů* s návaznými relacemi přes definovaná rozhraní těchto systémů jako specificky pojatý systém vazeb v tomto hierarchicky uspořádávaném kybernetickém systému a dále pak v prostorové orientaci vyjádřené množinou vazeb jako informačního (lépe informačního a komunikačního) prostředí.

Dále to budou (Janková, 2012) *technologie modelování a simulace s využitím umělé inteligence* zastoupené aplikacemi vycházejícími především z biologie (jako například neuronové sítě a genetické algoritmy apod.), z moderní fyziky, matematiky a logiky (jako jsou technologie modelující a identifikující chaos a technologie využívající neostrých množin apod.). Tyto technologie již dnes obecně tvoří skupiny založené na počítačových modelech řešení úloh se zásobou expertních informací (expertní systémy), nebo založené na induktivním učení apod.

Doménami ve výzkumu se jistě stanou také známé expertní úlohy, formální úlohy (hry a simulační úlohy), ostatní úlohy – například rozpoznávání umělých jazyků (matematických jazyků) i přirozených (mateřských) jazyků, procesů rozpoznávání a vnímání apod. Mezi užívané technologie umělé inteligence budou v předpokládaných dalších výzkumech patřit zejména: neuronové sítě, genetické algoritmy (sloužící k vyhodnocování výstupů neuronových sítí, nebo technologie s fuzzy logikou a systémy identifikující a modelující chaos) (Dostál, Rais, Sojka, 2005).

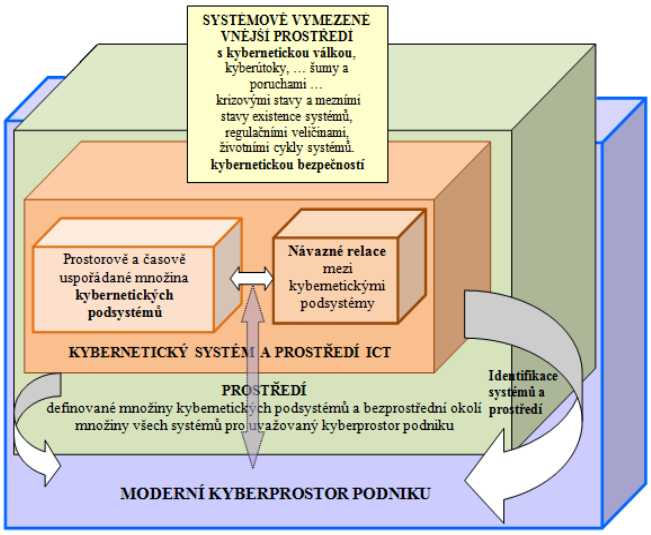
3. SYSTÉMOVÉ VYMEZENÍ ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Celý prostor možné integrace vhodného prostředí reálného podniku (Obrázek 1) musí plně odrážet jak strukturu, tak chování celého systému (podniku a jeho bezprostředního okolí) s pružnou adaptabilitou danou *časovými měřítky vnitřního a vnějšího času životního cyklu podniku a jeho okolí*, dále musí zahrnovat vnitřní a vnější podmínky existence, jak množiny kybernetických podsystémů, tak množinu prostorově a časově uspořádaných návazných relací s pružnými technologiemi informačního a komunikačního prostředí, tak také vázaného časoprostorově systému na samotný objekt integrace tak i na jeho bezprostřední okolí.

Vše musí být vyjádřeno modelem (Janková, 2014) systémově integrovaného prostředí podniku a zcela nově podřízeno sociálně-technickým prostředkům umožňujícím nám provádět modelování takto vyjádřeného systémově integrovatelného prostředí pod *kybernetickým prostorem podniku* a to v procesu modelování a nyní také nově i v procesu řízení reálné realizace tohoto prostředí v rámci projektování a provozování informačních a komunikačních technologií podniku a jeho okolí.

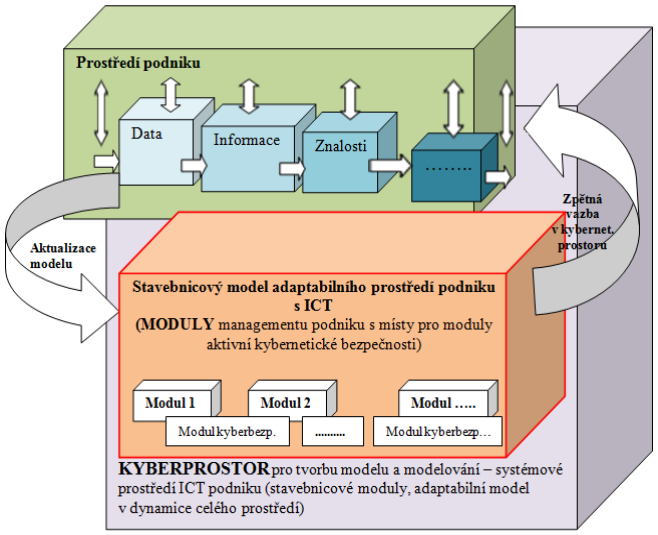
Tento trend je systémovým pohledem na *nové pojetí možných optimalizací modelů, trénování simulačních procesů a cílevědomého procesu možného a předpokládaného učení sociálního prostředí* (manažerů, projektantů, provozovatelů ICT i uživatelů) a na druhé straně pružného *přizpůsobování technických a technologických prostředí* ICT k odpovídající reakci na nové technologie na změny provozování těchto systémů apod. Tento systémový přístup může být základem pro potřebné *inteligentní robotické prostředí řízení a výroby* - dokonce i do současně rozvíjeného elektronického obchodování (e-business, e-commerce apod.) a také nutných systémově podložených likvidací výrobků a *zabezpečení plnohodnotného ekologického prostředí* v tomto nově pojatém kyberprostoru podniku a jeho okolí.

Obrázek 1: Systémově integrované prostředí prostorově a časově uspořádaných kybernetických podsystémů v reálném prostředí nově pojatého kybernetického prostoru (kyberprostoru).



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 2: Modulární struktura adaptabilního modelu moderního managementu – podniku v dynamickém pojetí celého prostředí podniku s pružným a bezpečným prostředí ICT a jeho okolí jako nového pojetí kyberprostoru podniku.



Zdroj: vlastní zpracování

4. SYSTÉMOVĚ POJATÉ METODY ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Metodiku jsem pracovně, pojala jako vymezený pracovní postup - metodu vědecké práce s užitím analýzy (identifikace a rozpoznávání), modelování (na modelu v definovaném jazyku), dedukcí informací a dalších osvědčených doplňkových účelově zvolených metod z *„Teorie systémů“*, *„Teorie operačního výzkumu“* a *„Aplikované (technické) kybernetiky“*.

Zejména jsem se soustředila na získání matematického modelu. K tomu jsem využila stávajících algoritmů používaných v manažerské informatice podniku a dalších doplňujících algoritmů ekonomického, obchodního, logistického programového vybavení stávajících počítačových sítí v podnicích a z toho se nyní postupně vytváří uvedený matematický model systému S, který je nově tvarován jako prostorově orientovaný hierarchický kybernetický systém (Obrázek 2).

Metody optimalizace jsou uplatněny na algoritmech z klasického operačního výzkumu a zde nově užity pro vzpomínaný prostorově a časově vymezený systém podle vztahu 1 pro množinu stavových veličin v časových úsecích reálného času.

Přijatá pracovní **definice systému S:**

$$S = \{\mathbf{X},\ \mathbf{Y},\ \mathbf{P},\ \mathbf{R}\} \qquad \text{(vztah 1.)}$$

kde:

X *je matice vstupních veličin prostorového uspořádání systému.*

- ✓ $X = \{x_{1,1,1}, x_{1,1,2} \dots x_{m,n,o}\}$ působících v diskrétních časových okamžicích t_i vektoru reálného času,
- ✓ $T = \{t_1, t_2, \dots t_\alpha\}$, kde indexy m,n,o,α jsou veličiny mezních stavů daného systému S.

Y *je matice výstupních veličin prostorového uspořádání systému.*

- ✓ $Y = \{y_{1,1,1}, y_{1,1,2} \dots y_{m,n,o}\}$ působících v diskrétních časových okamžicích t_i vektoru,
- ✓ $T = \{t_1, t_2, \dots t_\alpha\}$ kde indexy m,n,o,α jsou veličiny mezních stavů daného systému S.

P *je matice prvků prostorového uspořádání systém.*

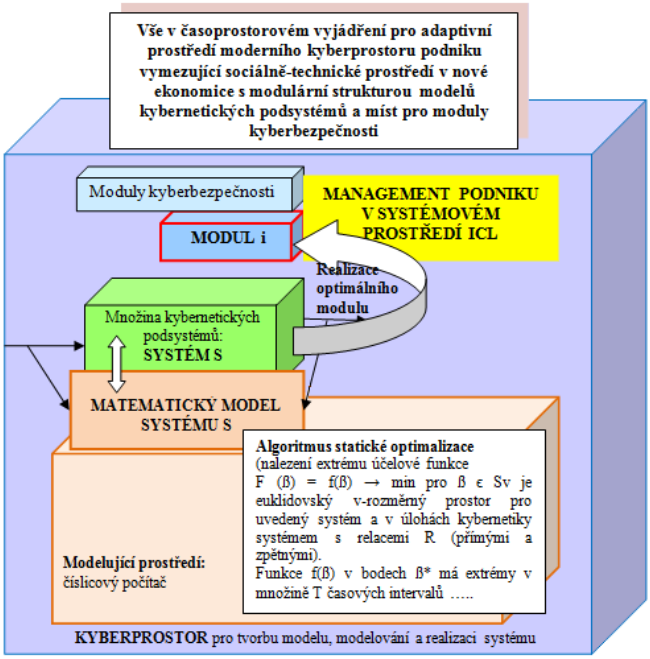
- ✓ $P = \{p_{1,1,1}, p_{1,1,2} \dots p_{p,q,r}\}$ působících v diskrétních časových okamžicích t_i vektoru reálného času,
- ✓ $T = \{t_1, t_2, \dots t_\alpha\}$ kde indexy m,n,o,α jsou veličiny mezních stavů daného systému S.

R *je matice relací vazeb mezi jednotlivými prvky matice prostorového uspořádání systému.*

- ✓ $R = \{x_{1,1,1}, x_{1,1,2} \dots x_{s,u,v}\}$ působících v diskrétních časových okamžicích t_i vektoru reálného času,
- ✓ $T = \{t_1, t_2, \dots t_\alpha\}$ kde indexy m, n, o, α jsou veličiny mezních stavů daného systému S.

Odpovídající systémové vymezení je u kybernetického systému (nebo i všech kybernetických podsystémů)vyjádřené pro účely modelování jako řada úloh v uvedeném projektu – například optimalizace pomocí matematického modelování schematicky vyjádřeno na Obrázku 3.

Obrázek 3: Statická optimalizace na vytvoření matematického modelu vybraného „Modulu i“.



Zdroj: vlastní zpracování

5. DISKUSE

Cílem řešené úlohy z projektu specifického výzkumu bylo vytváření uvedeného modelu pro vhodné modelující prostředí. Kladem této úlohy je především zachycení integrovatelných podsystémů a nově celé řešení provést v kyberprostoru - na moderním modelujícím prostředí. Tím je toto řešení nové a v současné době posuzované jako další možné systémové řešení dynamických procesů v *ekonomické kybernetice*. Vše je orientováno do uvedeného směru popsaného v úvodní části příspěvku.

Rámec dílčích výsledků projektu zatím potvrzuje nový směr možných přístupů k systémově integrovanému prostředí a dále zcela jednoznačně vymezuje reálnost v použití kyberprostoru k modernímu chápání sociálně-technického pohledů na efektivní, ekonomické a bezpečné procesy řízení v nové ekonomice.

Řešení projektu umožňuje publikovat postupně dílčí závěry a shromažďovat podklady pro zadávání diplomových prací a přispět tak k novým kybernetickým pohledům na rozvoj vědního oboru a obecně na vznikající ekonomickou kybernetiku.

Tento článek vzniká v období velkých kvalitativních změn v procesech technologií apod. – tyto změny budou doprovázeny, podle různých informačních zdrojů světa, k přehodnocení tvorby reálných systémů zcela nově na základě nových principů odvozených od vědecky podložených řešení v řešení projektu specifického výzkumu například k novým přístupům v moderním kyberprostoru podniku.

6. ZÁVĚR

Naplňování řešené úlohy projektu specifického výzkumu je především přínosem pro komplexnější pohled na užití stávajících metod tvorby modelu, modelování, projektování a dalších již uvedených oblasti a tak poskytnutí účelového sjednocování

(integrací) potřebných metod pro rozvoj vědního oboru a v budoucnu *komplexního kybernetického prostoru* pro vytváření inteligentního robotického zázemí nových kybernetických prostředí znalostní ekonomiky s již funkčními reálnými 3D prostředky (např. 3D tiskárnami v servisních nebo i výrobních prostředích) a bionických prostředků na přímé vazby sociálně-technického prostředí (dokonalé využití biologických veličin k dokonalému funkčnímu prostředí v kyberprostoru biotechnologií).

Přínosem tohoto úkolu jsou:

- možné *systémové pohledy* na modelování prostorově a časově uspořádaných kybernetických podsystémů,
- *systémová integrace* v prostředí nového kyberprostoru pro informační a znalostní společnost.

Tento příspěvek je výstupem specifického výzkumu „*Využití ICT a matematických metod při řízení podniku*“ tematické části řešeného projektu: Dvořák a kol. „*Systémově integrované prostředí pro návrh inteligentních modelů, modelování a simulací moderního kyberprostoru podniku*“ Interní grantové agentury Vysokého učení technického v Brně s registračním číslem FP-S-13-2148 (2013-14).

Zdroje

1. DAVID, J. (2006). *Feedback control of dynamic systems.* Prentice hall, 5th ed., ISBN 0131499300.
2. DOSTÁL, P., RAIS, K., SOJKA, Z. *Pokročilé metody manažerského rozhodování.* 1.vyd. Praha: Grada, 2005, 220 s. ISBN 80-247-1338-1.
3. JANKOVÁ, M., DVOŘÁK, J. URBANOVSKÝ, K. (2014). Options of modern tools in cyberspaces management of e-banking. In *European Financial Systems 2014.* Nové Město nad Metují: Tiskárna KNOPP, s. 159-166. ISBN: 978-80-210-7153-7.
4. JANKOVÁ, M., DVOŘÁK, J. (2013) Trends in Integration of the Electronic Banking. In *European Financial Systems 2013.* Nové Město nad Metují: Tiskárna KNOPP, s.r. o, s. 87-90. ISBN: 978-80-210-6294- 8.
5. JANKOVÁ, M., DVOŘÁK, J. (2012). Systémová integrace prostředků E- governmentu. In V*eřejná správa 2012*. Univerzita Pardubice. Pardubice: Univerzita Pardubice Fakulta ekonomicko- správní, s. 19-23. ISBN: 978-80-7395-533- 5.
6. KŘUPKA, J., ŠPIRKO, Š. *Základy technickej kybernetiky.* 1.vyd. Liptovský Mikuláš: Akadémia ozbrojených síl gen. M.R. Štefánika, 2008. 286 s. ISBN 978-80-8040-357-7.
7. MULEJ, M. (2008). *Systemic thinking and ethics of interdependence as the background of the power of networking*, Proc. of 28th PODIM, IRP, Maribor, s. 151-65.
8. POTOCAN,V. (2007). *Business cybernetics and its support to holism of information in business systems.* In Chroust, G. (Ed.), IDIMT-2007, Trauner, Linz, s. 243-56.