

MODELLING AS AN IMPORTANT PART OF EDUCATION

Libuša RÉVÉSZOVÁ

Abstract: In the article there is described application of new trends in the field of modelling in academic education – object oriented methods of modelling information systems and business processes, analysis of user requirements and supporting of students creativity using a project method.

Key words: education, modelling, information system, business process.

MODELOVANIE AKO DÔLEŽITÁ SÚČASŤ VÝUČBY

Resumé: V príspevku sa zaoberáme úlohou modelovania vo vyučovaní, hodnotením a skúsenosťami z výučby modelovania a základov informačných systémov. Opisujeme možnosti využitia projektovej metódy, najmodernejších objektovo orientovaných metód modelovania a analýzy používateľských požiadaviek a podporou tvorivosti študentov.

Kľúčové slová: vzdelávanie, modelovanie, informačný systém, podnikový proces.

1 Úvod

Vývoj smerom k znalostnej spoločnosti neustále zvyšuje nároky na človeka, aby mohol vykonávať svoju prácu, dokázal sa presadiť, bol úspešným a flexibilným. Je všeobecne známe, že radikálne rastie význam vzdelávania. V súčasnosti je nadobúdanie nových poznatkov, vedomostí, zručností a znalostí investícia, ktorá napomáha ekonomickému rastu, prispieva k individuálnemu a spoločenskému rozvoju, redukuje sociálnu nerovnosť.

Moderne koncipovaný edukačný proces môže urobiť veľa pre získanie samostatnosti, tvorivosti a komunikatívneho jedinca. Dôležitou podmienkou progresívneho dynamizmu vzdelávacieho systému je odstraňovanie zastaraného obsahu, foriem, metód, procedúr, ktoré nie sú adekvátne vývojovým potrebám spoločnosti. Modernizácia sa stáva jedným z atribútov pedagogického úsilia [16]. Pokúsime sa načrtnúť význam modelovania a možnosti jeho využitia ako dôležitého prvku pri modernizácii vzdelávania.

2 Modelovanie ako nástroj poznania

Modelovanie ako jedna z najrozšírenejších metód poznávania má dávnu históriu. Najrôznejšími prostriedkami (verbálnym opisom, graficky, pomocou matematickej symboliky, fyzikálne a technicky realizovanými modelmi, ...) sa človek snažil opísať veci, ktoré sa nachádzali v jeho prostredí, javy, ktoré pozoroval. Produktom úvah boli modely zavedené najčastejšie abstraktným spôsobom, ktoré vyjadrovali podstatné vlastnosti

reálnych systémov – objektov, ktoré boli predmetom záujmu človeka.

V súčasnosti zrejme neexistuje človek, ktorý by sa nestretával s použitím princípov modelovania, vyplývajúcich zo samej podstaty prírody a jej zákonitostí. Aj v celkom neuvedomelom chápaní podobnosti a analógie javov možno vystopovať základný princíp spoločný rôznym druhom modelovania – jednoznačné priradenie dvoch rôznych systémov sebe navzájom (reálny systém – model) [9].

Tvorba modelov – modelovanie vyžaduje aktívnu a tvorivú činnosť človeka, v súčasnosti s významnou podporou a využitím technológií. Je dôležité uvedomiť si aký veľký význam a praktické aplikácie má modelovanie v živote človeka, počínajúc učením a hrami najmenších detí, následne v školskom vzdelávaní. Veľká časť úloh a problémov v pracovnom i každodennom živote je taktiež spojená s tvorbou či ohodnotením rôznych modelov reálneho sveta.

Modelovanie bolo a je prostriedkom hlboko ovplyvňujúcim spôsob vedeckého myslenia. Vysoký stupeň abstrakcie, uplatňovanie praktickej skúsenosti, intuície i citu vytvárajú z modelovania špecifickú formu umenia experimentu. Modelovanie sa chápe ako základ vedeckého skúmania javov [9].

Model je abstrakciou toho, čomu chceme porozumieť ešte predtým, ako to vybudujeme. Model neobsahuje nepodstatné detaily, ľahšie sa s ním manipuluje ako s originálnou entitou. Abstrakcia, používaná pri modelovaní, je základná schopnosť človeka, ktorá umožňuje narábať so zložitými komplexmi. Inžinieri,

umelci, stavitelia si už pred tisíckami rokov pripravovali modely, prostredníctvom ktorých sa pokúšali navrhnuť a optimalizovať to, čo chcú vytvoriť. Na to, aby sa vybudoval komplexný systém sa musia pomocou rôznych pohľadov a presnej notácie vytvoriť modely. Je užitočné a často nevyhnutné overiť, či modely spĺňajú požiadavky na systém a až následne systém vytvárať a implementovať [13].

Vytvoriť model napríklad softvérového systému skôr ako sa začne s jeho „výrobou“, je rovnako dôležité ako nakresliť plány domu pred tým, ako sa začne s jeho stavbou. Dobré vytvorený model uľahčuje komunikáciu medzi skupinami ľudí, ktorí sa podieľajú na realizácii projektu a zaisťuje, že systém bude navrhnutý rozumne. Čím je systém zložitejší, tým je dôležitejšie kvalitné modelovanie.

3 Súčasnú požiadavky a trendy vývoja

V praktickom živote sú tvorivosť a logické myslenie často oveľa dôležitejšie ako vecné poznatky, či zbehosť v riešení rutinných úloh.

Skúsme sa zamyslieť nad tvrdením, uvedeným v [7] (str. 14): „Informácie sú bezcenné!“ Obzvlášť ak sú prístupné každému a je ich príliš veľa. Predstavme si situáciu, že máme k dispozícii, napr. prostredníctvom internetu, resp. dostupných kníh, všetko z medicíny, čo ľudstvo vie k dnešnému dňu. Zrazu k nám prinesú človeka v bezvedomí, aby sme mu na základe toho mora dostupných informácií pomohli. Aj s vedomím možnosti, ktorú nám ponúka informačná sieť, budeme schopní uvedomiť si len zopár útržkovitých poznatkov z kurzu prvej pomoci a asi budeme mať pocit úplnej bezmocnosti, pokiaľ ide o využitie informácií z rozmanitých databáz.

Prečo je to tak? Čo nám chýba? Čo vytvára rozdiel medzi laikom a znalcom v prípade, že majú rovnaký prístup k informáciám?

Sú to súvislosti medzi informáciami, ich vnútorné zhodnotenie, včleňovanie do komplikovanejších celkov – sú to naše znalosti. Tie predstavujú skúsenosti a hodnoty organizované vo vhodných rámcoch, umožňujú hodnotenie a začlenenie nových informácií do zmysluplných, efektívne využiteľných celkov. Znalosti sú pre toho kto ich má, predpokladom na zvládanie rôznych intelektuálnych či fyzických úkonov.

Podniky a inštitúcie sa zameriavajú na získavanie pracovníkov, ktorí sú výnimoční tým, čo vedú („golden colar“) a ako to vedú zhodnotiť v praxi. Intelektuálne výnimoční ľudia

dokážu dnes (viac ako kedykoľvek v minulosti) vytvoriť perfektne fungujúce podniky podobné tým slávnym z obdobia globálnej informatizácie, ako napr. Intel (založený R. Noyce a G. E. Moorom), či Microsoft (W. H. Gatesa a P. Allena).

Práve v znalosti určitej problematiky sú dnes podstatné rozdiely medzi ľuďmi, resp. podnikmi či inštitúciami. Informačná spoločnosť sa v krátkom čase začne (začala?) transformovať do znalostnej, ktorá je charakterizovaná masovým sprístupňovaním a využívaním znalostí, uložených a spracúvaných podľa požiadaviek používateľov [7].

Vhodný informačný systém (IS) na báze moderných informačno komunikačných technológií (IKT) v podnikoch, firmách, organizáciách, ... sa dnes javí ako nevyhnutnosť. Úspech projektov v oblasti vývoja a následnej implementácie IS, ale aj prípadných vylepšení už existujúcich, spočíva v efektívnom zapojení budúcich používateľov do budovania IS.

Na zdôraznenie významu kompetentnosti, zainteresovanosti a záujmu používateľov pri tvorbe a implementácii IS možno uviesť výsledky analýzy odpovedí 365 firiem a pre viac ako 8000 aplikácií v USA. Podľa výskumu Standish Group sa v posledných rokoch nedokončilo v USA až 31% softvérových projektov. Viac než 52% dokončených projektov IS prekročilo náklady takmer trojnásobne. Iba 20% projektov bolo ukončených v termíne a neprekročilo náklady.

Podľa uvedenej štúdie boli príčiny zastavenia projektov nasledovné :

- Nekomplexnosť, nejasnosť požiadaviek 22%.
- Nedostatok záujmu a podpory zo strany používateľov 12%.
- Nedostatok zdrojov, t. j. podhodnotený rozpočet a krátke termíny 11%.
- Nerealistické očakávania 10%.
- Nedostatočná podpora zo strany manažmentu dodávateľa alebo používateľa 9%.

Na druhej strane, ako dôležité faktory úspechu boli uvádzané:

- Zainteresovanosť používateľov 18%.
- Podpora manažmentu používateľa 16%.
- Jasne definované požiadavky 15%.
- Dobré plánovanie 11%.
- Realistické očakávania 9%.
- Správna dekompozícia úloh 9%.
- Kompetentnosť zúčastnených 8% [8], str. 24.

Keď položíme otázku čo je vlastne obsahom informačných systémov, tak sa veľmi často

stretávame s predstavou, že IS sú predovšetkým počítače, softvér a programovanie. Je to však mylná predstava, pretože nezahrňuje tie súčasti a činnosti v IS, ktoré sú pre celkový úspech a efektivitu rovnako významné, ak nie d'aleko významnejšie. Informačné systémy sú postavené predovšetkým na ľuďoch, ich znalostiach a schopnostiach. Ten najlepší softvér a špičkové počítače sú v rukách nekvalifikovaných, nekompetentných ľudí prakticky zbytočné a niekedy sú v týchto rukách i podstatne nebezpečnejšou zbraňou ako ceruzka a papier. Človek a jeho kvalifikácia je kľúčovým prvkom celého informačného systému [2].

Vývoj metód a spôsobov využívania softvéru jednoznačne smeruje k znižovaniu podielu prác venovaných etapám kódovania a testovania. Prácnosť kódovania a testovania podstatne znižujú nové prostriedky vývoja, ako napr. vizuálne vývojové prostredia, objektovo orientované technológie, integrované vývojové prostredia, spolupráca aplikácií, CASE atď. Neklesajú však nároky na účasť pracovníkov zákazníka a dodávateľa pri analýze a modelovaní budúceho IS, rozsah školení používateľov, prácnosť nábehu,... [8]. Rastie význam medziodborových znalostí.

Efektivita IS je priamo závislá od schopnosti používateľov poskytnúť čo najlepšiu špecifikáciu svojich požiadaviek. Aj napriek skutočnosti, že vývoj a implementácia väčšiny IS je dnes doménou profesionálnych informatikov, analytikov a programátorov, bez úzkej spolupráce s používateľmi sa integrovaný systém vybudovať nedá. Vzhľadom na zavádzanie, budovanie IS v takmer všetkých oblastiach bežnej praxe je nutné venovať sa vzdelávaniu budúcich „používateľov“ s cieľom pripraviť ich na úlohy spojené so zadaním, analýzou a modelovaním používateľských požiadaviek.

4 Modelovanie vo výučbe

Od akademického roku 2003/2004 sledujeme informačné kompetencie absolventov stredných škôl, nastupujúcich do prvého ročníka Ekonomickej fakulty Technickej univerzity v Košiciach pomocou zadania zameraného na vytvorenie modelu jednoduchého informačného systému (IS) – formulovanie používateľských požiadaviek. Zadanie majú študenti vypracovať v prvom ročníku na prvom cvičení z predmetu Informatika I. Zaujímajú nás o. i. aj odpovede študentov na otázky, týkajúce sa modelovania a informačných systémov na základe poznatkov získaných na strednej škole.

Podrobne sme preštudovali učebnicu Informatika pre stredné školy [6], ktorá by mala byť základom povinnej výučby informatiky na stredných školách. Všetky pojmy, potrebné pre úspešné zvládnutie úlohy, všetky podstatné nástroje, aplikácie (práca s textom, obrázkami, tabuľkami, základné pojmy Informatiky, základy algoritmickej, programovania a vývoja aplikácií, technické prostriedky, teoretické východiská informatiky), ktoré sú potrebné k formulácii používateľských požiadaviek na jednoduchý IS, sa v učebnici uvádzajú. Vyskytujú sa v texte buď priamo alebo ich autori budujú intuitívne:

- informačný systém (o.i. strany 16, 24, 25, 38, 73, 84, 86, 91, 95, 98, 100)
- typy IS (strany 8, 93, 94, 95, 97, 98)
- životný cyklus (strany 45, 70)
- modelovanie (strany 45, 12, 19, 20, 96, 97)

Pre lepšiu ilustráciu uvádzame zadanie úlohy: Ste majiteľ (vedúci) a s kamarátom (zamestnancom) obstarávate prevádzku malej požičovne nosičov (CD, DVD a pod.). Nosiče sú uložené v policiach, ktoré predavač vidí od pultu. Zákazník sa pri požičiavaní preukazuje kartou, ktorú mu vydá predavač pri prvej návšteve a úspešnej registrácii. O tituloch sa zákazník informuje buď sám prezeraním políc, obalov nosičov alebo u predavača. Zákazníci sú väčšinou stáli, preto je potrebné obmieňať repertoár. Za požičanie titulu sa platí suma, stanovená majiteľom. Po uplynutí výpožičnej lehoty sa zákazníkovi posiela upomienka a platí penále.

Celá agenda sa doposiaľ vedie „papierovo“. Chceli by ste však prejsť na elektronický informačný systém. Ako by mal vyzerat' a fungovat'? Aké by boli vaše požiadavky na taký systém, predstavy o jeho fungovaní, napojení na okolie a pod.?

Pokúste sa zrozumiteľnou formou (písomne, graficky,...) zadať svoje požiadavky na nový IS. Vaším požiadavkám by mali porozumieť informatici – profesionáli, ktorí budú IS analyzovať, navrhovať a vytvárať. Je potrebné vyjadriť ČO má IS robiť, obsahovať, nie AKO to má robiť!

Pri hodnotení vypracovaných zadaní používame nasledujúcu škálu:

A – akceptovateľné vypracovanie, je možné rozoznať požiadavky na to čo má IS „robiť“, obsahovať; je možné rozoznať hierarchiu v systéme, jeho funkcie.

B – text a pokusy o grafické vyjadrenie toho čo používateľ od systému očakáva; rozsahom

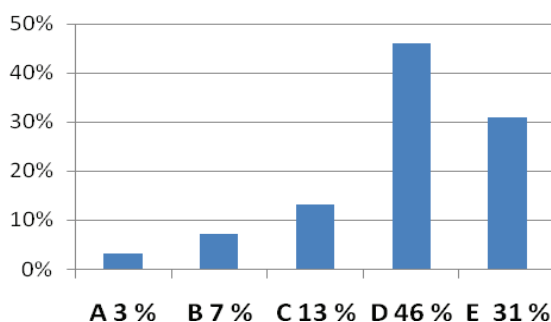
a obsahom však už nie úplné, väčšinou pokusy navrhnuť databázové tabuľky s prípadným opisom dátových typov.

C – súvislý text v rozsahu ½ strany A4 až po 2 strany A4; text vykazuje typické nedostatky – rozsiahlosť, vlastné výrazové prostriedky, neštruktúrovanosť, nejednoznačnosť.

D – text v rozsahu od 1 riadku po ½ strany A4; nedostatočné, neakceptovateľné pokusy.

E – nevypracované zadania; (zväčša uvedené „neviem čo mám napísať“).

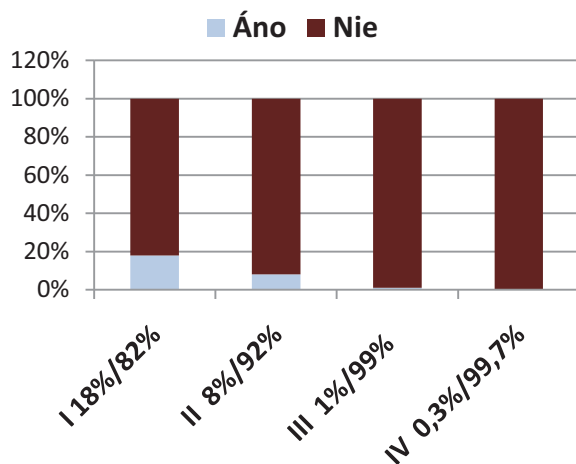
V grafe 1 a 2 uvádzame priemerné výsledky za sledované obdobie na vzorke 476 študentov.



Graf 1: Úspešnosť vypracovaných zadaní.

Graf 2 prezentuje vyhodnotenie uzavretých položiek dotazníka zameraných na poznatky študentov z oblasti modelovania a IS. Otázka: Stretli ste sa na hodinách Informatiky s pojmami:

- Informačný systém (pojem, význam, ciele, ...).
- Typy IS (osobné, ekonomické, kancelárske,).
- Životný cyklus IS.
- Modelovanie.



Graf 2: Vyhodnotenie odpovedí.

Ako je zrejme z vyhodnotenia zadania a dotazníkových položiek, poznatky týkajúce sa modelovania a IS študenti nedokážu uchopiť a využiť na riešenie jednoduchého problému – formuláciu používateľských požiadaviek, ktorá si vyžaduje vedomosti aplikovať, prepájať, tvorivo používať, napriek skutočnosti že so spomínanými pojmami pracujú bežne.

Všetky práce vykazovali typické nedostatky:

- zadávateľ nie je schopný presne vyjadriť požiadavky na systém, text je neštruktúrovaný; požiadavky sú určené nejednoznačne, grafická forma vyjadrenia sa nevyskytuje;
- požiadavkám nie sú priradené atribúty, nie je možné rozoznať ich dôležitosť;
- nie sú definované väzby medzi požiadavkami, je obtiažne navrhnuť jednotlivé subsystemy;
- zadávateľ používa vlastné výrazové prostriedky.

Vzhľadom na to že pôsobíme na Ekonomickej fakulte TUKE je výučba informatiky zameraná na zvládnutie základných nástrojov a aplikácií s obsahom podobným ECDL, ale je nevyhnutné poskytnúť študentom aj pohľad na riešenie problémov dnešného podnikateľského prostredia.

Pri vytváraní/modifikovaní informačného systému firmy modelovanie firemných procesov slúži v súčasnosti ako prvý určujúci krok. Diagramy firemných procesov sú dobre pochopiteľné, a umožňujú špecifikovanie projektu v interakcii s firmou, čím sa dá vyhnúť množstvu chýb. Pri modelovaní je nutné aby sa mapovania procesov zúčastňovala samotná firma a spoluvytvárala zadanie a návrh požadovaného informačného systému.

Za účelom zvládnutia nesmierne dôležitej fázy – analýzy a modelovania podnikových (tzv business) procesov je dnes k dispozícii množstvo komerčných nástrojov, s ktorými absolventi (nielen ekonomickej fakulty) môžu v praxi s vysokou pravdepodobnosťou pracovať. Najznámejšími, v súčasnosti používanými nástrojmi (sú okrem mnohých ďalších):

- Unified Modelling Language (UML) [11].
- Business Process Modelling Notation (BPMN) [10].
- Process Specification Language (PSL) [5].
- Integrated Enterprise Modelling (IEM) [15].
- Event-Driven Process Chain (EPC) [14].

Do osnov predmetu Informatika II v druhom semestri sme zaradili prednášky zamerané na modelovanie a základy informačných systémov. Po absolvovaní prednášok sme na katedrovom

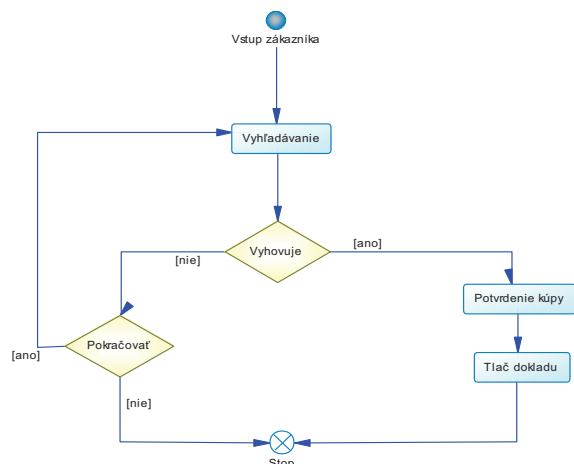
serveri umiestnili materiály s rozšíreným obsahom modelovania podnikových procesov a základov IS [11], [4]. Študenti ich využívali pri vypracovaní semestrálneho projektu s odporúčanou štruktúrou a tak mali možnosť vyskúšať si prakticky o.i. jednoduchý e-learning. Hľadali a študovali práve tie časti poskytnutých materiálov, ktoré potrebovali pri vypracovaní projektu. Poznatky museli aplikovať a vytvárať vlastné návrhy projektu zadania jednoduchého IS v rámci semestrálneho projektu.

Efektívnosť metódy learning-by-doing sa prejavila v podstatnom zlepšení štruktúry a obsahu vypracovaných zadanií, v tvorivom prístupe, hľadaní netradičných možností pre rozšírenie funkčnosti navrhovaných IS.

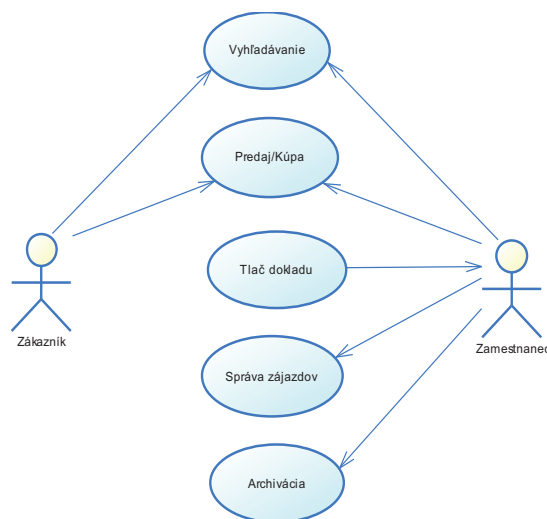
Po necelom semestri štúdia boli študenti schopní vypracovať požiadavky na jednoduchý IS v nasledovnej štruktúre:

1. Model kľúčového procesu v notácii blízkej BPMN resp. ARIS. Sprievodný text obsahoval predpísané časti napr. spúšťačia udalosť, vlastníka a zákazníka procesu, časová, materiálová náročnosť a pod.
2. Z prvej časti vyplývajúci opis navrhovaného IS v textovej forme. Súčasťou je napr. formuláciu problému, stručný opis cieľov, vymedzenie používateľov, zoznam častí a funkcií IS, väzby na okolie, požiadavky na bezpečnosť, a pod.
3. Model funkčnosti systému prostredníctvom use case diagramu jazyka UML.
4. Dátový model založený na vymedzení atribútov v class diagrame UML.

Na nasledujúcich Obr 1 a Obr 2 uvádzame ukážku zo študentského projektu – model procesu a use case diagram.



Obr 1: Model procesu.



Obr 2: Use case diagram.

5 Záver

Riadiaci pracovníci, v podstatnej miere absolventi vysokých škôl (nielen ekonomického smeru) sú/budú zodpovední za správne fungovanie a maximálne využitie poznatkov informatiky v podniku. Už v roku 2000 Harvard Business Review [1] uvádza: „Dnes sa od všetkých vyšších manažérov očakáva, že budú zároveň informačnými manažermi!“

Ak chcú vzdelávacie inštitúcie pripraviť absolventov pre pôsobenie v praxi musia prispôbiť obsah vzdelávania, formy a použité metódy požiadavkám doby. Modelovanie je jedna z metód ktorá v súčasnom vzdelávaní nie je zastúpená dostatočne. Informácie sú iba pasívnym materiálom, ktorý musí byť interpretovaný a premenený použitím na znalosti, aby z nich vyplynul prospech.

Nech by človek akokoľvek dlho počúval o tvorivej činnosti, nech by sa na tvorivú činnosť akokoľvek dlho pozeral, nikdy sa nenaučí tvoriť, pokiaľ to neskúsi sám [17]. Študent dokonale pochopí učivo až keď sa aktívne zapojí do činnosti, ktorá využíva naučené poznatky.

Informatika môže poslúžiť vo vzdelávaní ako integrujúci faktor. Podporuje modelovanie reality a tvorivé hľadanie metód na riešenie konkrétnych problémov. Vo výučbe možno obsiahnuť komplex súvislostí, ktoré pri štúdiu z pohľadu jedného vedného odboru ostávajú zahmlené, využiť najmodernejšie metódy pedagogických i informatických vied [3].

6 Literatúra

- [1] EARL, M.: Are CIOs Obsolete?, In: Harvard Business Review, Vol 78:2, 2000.
- [2] GÁLA, L. – POUR, J. – TOMAN, P.: Podniková informatika, Grada Publishing, a.s., Praha 2006, ISBN 80-247-1278-4
- [3] HROMKOVÍČ, J.: Informatika a všeobecné vzdelanie, in Obzory matematiky, fyziky a Informatiky 4/2001, s. 14-22 ISSN 1335-4981
- [4] HUDÁKOVÁ, D. – PAĽOVÁ, D.: Spracovanie informácií pomocou nástrojov IKT, EkF TU Košice, 2009, ISBN 978-80-553-0294-2
- [5] International Standards Organization (ISO): ISO 18629 series: Process Specification Language www.iso.org online 2010
- [6] KALAŠ, I. a kol.: Informatika pre stredné školy, SPN, ISBN 80-08-01518-7
- [7] KELEMEN, J. a kol.: Pozvanie do znalostnej spoločnosti, IURA Edition, Bratislava, 2007, ISBN 978-80-8078-149-1
- [8] KRÁL, J.: Informační systémy, Science, Veletiny, 1998, ISBN 80-86083-00-4
- [9] KUNEŠ, J. - VAVROCH, O. - FRANTA, V.: Základy modelování, SNTL Praha 1989, ISBN 80-03-00147-1
- [10] OMG: Business Process Modelling Notation Specification www.omg.org, online 2010
- [11] OMG: Unified Modelling Language, Superstructure v 2.1.1, www.omg.org, online 2010
- [12] RÉVÉSZOVÁ, L. – PAĽOVÁ, D: Základy modelovania podnikových procesov, EkF Technická univerzita Košice, 2009, ISBN 978-80-553-0174-7
- [13] RUMBAUGH, J.E. - BLAHA, M. - PREMELANI, W.J. - EDDY, F. - LORENSEN, W.: Object-Oriented Modelling and Design, Prentice-Hall International, 1991
- [14] SCHEER, A.W.: ARIS – Business Process Frameworks, 2nd Edition, Berlin, 1998
- [15] SPUR, G. – MERTINS, K. – JOCHEM, R. – WARNECKE, H. J.: Integrierte Unternehmensmodellierung Beuth Verlag GmbH 1993
- [16] ŠVECOVÁ, V.: Základy pedagogiky, TU Košice, KIP, 2000, ISBN 80-7099-483-5
- [17] TUREK, I.: Didaktika technických predmetov, SPN Bratislava, 1999 ISBN 80-08-00587-4

RNDr. Libuša Révészová, Ph.D.
Katedra aplikovanej matematiky
a hospodárskej informatiky
Ekonomická fakulta
Technická univerzita v Košiciach
Nemcovej 32
040 01, Košice, Slovenská republika
Tel: +421 055 602 32 61
email: libusa.reveszova@tuke.sk
[www.pracoviska: www.ekf.tuke.sk](http://www.pracoviska.tuke.sk)