

## ZAČLENĚNÍ VÝUKY WITNESS PRO PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRY NA UTB ZLÍN

Ing. Roman Žůrek

Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství, Fakulty managementu a ekonomiky  
Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

*Anotace: V úvodu autor popisuje stávající praxi výuky simulací na fakultě v rámci magisterského studijního programu oboru Průmyslové inženýrství a následně popisuje průběh změn výuky v souvislosti s pořízením softwarového vybavení Witness. Na závěr se autor zamýšlí nad dalším možným rozvojem výuky simulací na Fakultě managementu a ekonomiky ve Zlíně.*

Klíčová slova: PowerSim, průmyslové inženýrství, simulace, Witness,

### 1 Úvod

Obor Průmyslové inženýrství je poměrně mladým studijním programem magisterského studia na půdě Fakulty managementu a ekonomiky (FaME) Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (UTB). Průmyslové inženýrství ve své podstatě integruje celou řadu oborů a metod, které uvádím níže. Úloha průmyslového inženýra se dá shrnout do projekce, implementace, plánování a řízení komplexně integrovaných výrobních systémů a systémů pro poskytovatele služeb. V těchto systémech je zapotřebí zabezpečit vysokou výkonnost, spolehlivost, plnění termínů a řízení nákladů. Tyto komplexně sociální systémy zahrnují lidi, informace, technologické zařízení, procesy, materiály a energie v celém životním cyklu výrobku či služby.

Obory a metody průmyslového inženýrství:

- Racionalizační a empirické metody z průmyslových podniků (5S, Value Stream, Kanban apod.)
- Systémové inženýrství, projektový management, operační výzkum (TOC, projektový management, optimalizace lay-outu apod.)
- Týmy, vedení lidí, motivace, formy organizace (průmyslová moderace, kaizen apod.)
- Technologie, výrobní a automatizační technika (roboty, sklady, stroje, dopravní systémy)
- Informatika, softwarové inženýrství (ERP, simulace)

V příspěvku na tuto konferenci se budu věnovat právě poslednímu oboru do nějž spadají simulace, které nacházejí čím dál větší uplatnění v podnikové praxi a jejich znalost je čím dál častěji vyžadována u našich absolventů.

### 2 Simulace a jejich výuka na FaME UTB

Do nedávné minulosti se studenti seznamovali se simulacemi během studia disciplíny Průmyslové inženýrství nástroj managementu ve druhém ročníku navazujícího magisterského studia. Během přednášek se seznámili se základy systémové dynamiky, jejíž základy pilíře vystavěl Jay W. Forrester ze Sloan School of Management na Massachusetts Institute of Technology (MIT). Tyto informace byly následně využity při seminářích, kde se tyto toky událostí, jež jsou vzájemně zpětnovazebně propojeny modelovaly a následně docházelo k simulačním experimentům v programovém prostředí PowerSim Constructor. Ve verzi, která je fakultě k dispozici se jedná o nástroj pro spojitou simulaci.

Vzhledem k hodinové dotaci předmětu v rozsahu 2 hodin přednášek/týden a 1 hodině semináře/týdně a rozsahem probírané látky se jednalo o prvotní seznámení s možnostmi programu a o modelování jednoduchých úloh. Tyto příklady vycházeli z výukové

dokumentace Road Map zpracované za podpory MIT a ze skript systémové dynamiky z VŠE v Praze.

Výrobní simulace byly podrobně teoreticky rozebrány v průběhu přednášek, avšak s ohledem na výše zmíněný časový fond nedocházelo k jejich vyzkoušení na seminářích. V této době existovali na ústavu pouze praktické ukázky těchto nástrojů, případně studijní verze programů jako např. Promodel a Automod.

### 3 Současnost

Situace se zásadním způsobem mění v závěru roku 2005, kdy je pořízen nástroj pro diskrétní simulaci Witness od britské společnosti Lanner Group prostřednictvím jejího českého distributora společnosti Humusoft. Realizace přišla v pravý okamžik právě před reakreditací bakalářského programu a na něj navazujícího studia. Tato skutečnost umožnila lépe začlenit tento software (SW) do plánu výuky k níž se dostanu následně.

V této souvislosti se podařilo vměstnat do výukového plánu nejenom nové předměty v jejichž průběhu se studenti seznámí s tímto softwarem, ale též poupravit časový fond stávajícímu předmětu. Od následujícího školního roku 2006/2007 se mění poměr mezi přednáškami a semináři disciplíny Průmyslové inženýrství nástroj managementu ve prospěch praktických cvičení v laboratoři výpočetní techniky, což je zapříčiněno jednak plynulým vývojem obsahu předmětu a v neposlední řadě pořízením tohoto nástroje. Nově se tedy bude pracovat s posluchači dvě hodiny týdně na semináři a pouze jednu hodinu týdně přednášet.

Z důsledku difference mezi rozsahem a zaměřením je třeba stávající materiály pro předmět Průmyslové inženýrství nástroj managementu zcela zásadním způsobem inovovat, aby došlo k zásadnímu zhodnocení investice do nového softwarového vybavení tj. ke včasnému předání potřebných informací vhodnou cestou k posluchačům studijního oboru Průmyslové inženýrství na Fakultě managementu a ekonomie.

Náročnost řešené problematiky v rámci výuky výrobních simulací pomocí SW Witness se promítla do vzniku povinně volitelného předmětu Úvod do počítačových ekonomických simulací pro první ročník magisterského studia oboru Průmyslové inženýrství. Časový fond výuky je totožný s rozsahem navazující výuky Průmyslového inženýrství nástroje managementu v následujícím ročníku se zařazením do studijního plánu v roce 2006/2007.

Prvotní seznámení s možnostmi zmiňovaného SW nástroje se uskuteční prostřednictvím povinně volitelného předmětu Základy výrobní informatiky v závěrečném ročníku bakalářského studijního programu na Fakultě managementu a ekonomiky v rámci v rozsahu cca 2-3 seminářů. Jedná se opět o novou disciplínu vzniklou v rámci reakreditace studijního programu pro následující školní rok.

Ukázky práce s nadstavbovými moduly SW Witness jako je Scenario manager, Optimizer, Miner bude obsažena v průběhu cca 3-4 seminářů předmětu Výrobní systémy, především pomocí případových studií.

V neposlední řadě se jedná o využití Witness k vědecko výzkumným účelům posluchačů doktorského studijního programu, ať už prezenční či kombinované formy.

Začleňování do výuky se bude dít ve dvou etapách. V první fázi tj. školní rok 2006/2007 bude naplno spuštěna výuka ve třetím ročníku bakalářského studia a v prvním roce navazujícího

magisterského studia. V závěrečném ročníku magisterského studia není v tomto období na co navazovat a tak se dané studijní skupině dostane rozsahu shodného se skupinou o ročník níže. Ve druhé fázi tj. 2007/2008 bude výuka plně implementována do všech vybraných ročníků dle studijních plánů a začne proces zdokonalování výuky na základě přímých poznatků z vedení seminářů a s práce se studenty.

Celková hodinová dotace na výuku tohoto nástroje po provedení změn ve studijním plánu za celé studium oboru Průmyslové inženýrství bude cca 54 hodin což je cca 5x více v porovnání s časovým fondem na výuku software PowerSim Constructor.

### 3.1 Tvorba výukové dokumentace

Za primární považují vytvoření cvičebnice pro magisterský studijní program s jejíž pomocí se studenti seznámí s prací v programovém prostředí Witness 2006 krůček po krůčku prostřednictvím případových studií. Součástí cvičebnice bude i klíč k řešení pro usnadnění studia nejenom v prezenční formě, ale též posluchačům kombinovaného studia.

V souvislosti s tvorbou výukové dokumentace zažádal řešitelský tým ve složení doc. Bobák, Ph.D. a Ing. Veselková o grant z Fondu rozvoje vysokých škol na projekt Vytvoření internetového portálu pro podporu výuky SW Witness na FaME UTB Zlín a rozvoj výukové dokumentace.

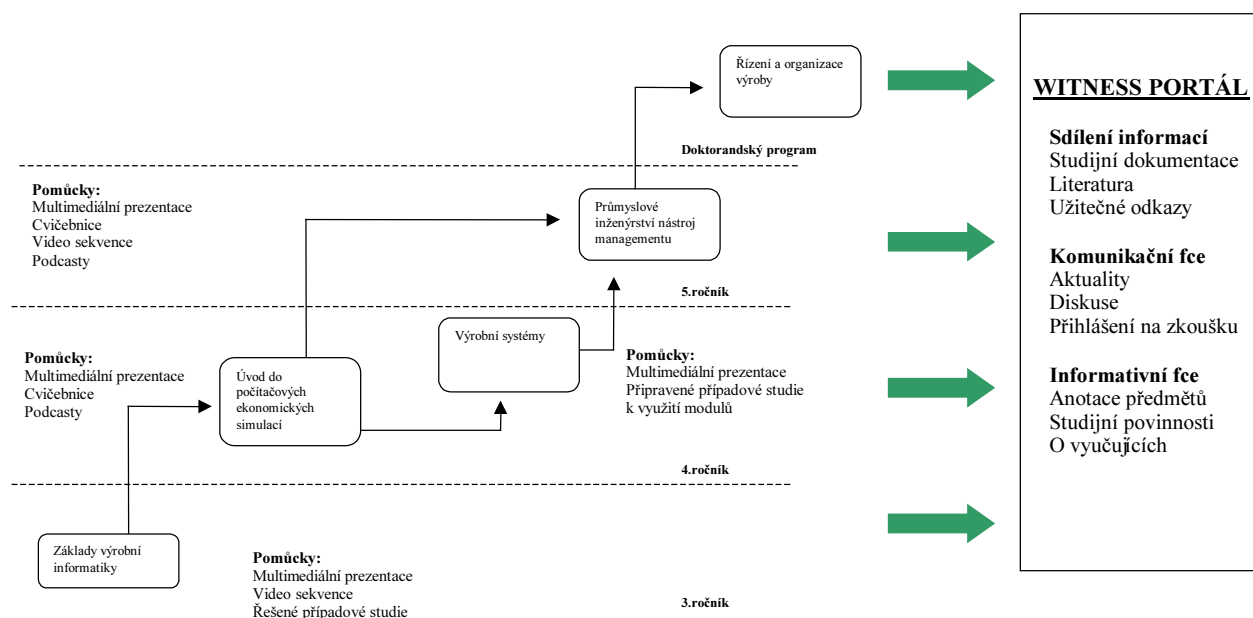
Podstata projektu spočívá ve vytvoření internetového portálu integrující složku výukové dokumentace se složkou komunikační a složkou informační přístupného pro studenty a akademické pracovníky především oboru Průmyslového inženýrství. Součástí řešení je i zpracování obsahu tohoto rozhraní tj. především inovované multimediální pomůcky pro přednášky a semináře.

Vzhledem k rozsahu a náročnosti na začlenění výuky diskretních simulací na Fakultě managementu a ekonomiky je zapotřebí stanovit pro každou etapu specifické cíle, jenž povedou k vytvoření vhodných studijních pomůcek. Primárně lze stanovit dva cíle:

1. Vytvořit internetové rozhraní – portál pro podporu výuky
2. Vytvořit pomůcky pro výuku

První fází je vytvoření internetového portálu pro podporu studentů při práci se SW Witness na nějž se postupně umisťují probrané studijní materiály. Toto však není jediná primární funkce. Nedílnou součástí je diskuse studentů s akademickými pracovníky podílející se na výuce diskretních simulací. Tento nástroj tak usnadní práci především studentům kombinovaného studia. Vedlejší funkce portálu je informativní seznamující studenty s jednotlivými předměty a povinnosti, jenž vyplývají z jejich studia. Dále zde budou uvedeny odkazy na doporučenou literaturu a odkazy na další zdroje informací. Na závěr se bude možno přes portál připojit do studijní agendy STAG a přihlásit se k plnění studijních povinností.

Druhá etapa se dá členit na podrobnější cíle, neboť každá disciplína vyžaduje specifické řešení pomůcek. Následuje grafické vyjádření jenž seznamuje se zamýšlenými typy pracovních materiálů v jednotlivých předmětech studia.



Obr.1 Grafické znázornění rozsahu projektu [ 1 ]

Tvořená výuková dokumentace se člení na:

- Multimediální prezentace
- Cvičebnice
- Video sekvence
- Podcasty
- Řešené případové studie

Zatímco multimediální prezentace budou tvořit výchozí materiál k jednotlivým přednáškám tak cvičebnice a řešené případové studie poslouží studentům k získání prvních základních dovedností s prací v programovém prostředí Witness 2006. Jako doplňkový materiál budou zpracovány video sekvence a podcasty pro podporu samostudia především posluchačům kombinované formy studia, avšak v rámci sdílení na společném portálu budou přístupné i ostatním studentům.

Ve snaze o vytvoření co nejvhodnějších případových studií a příkladů pro cvičebnici se řešitelský tým rozhodl využít spolupráce s regionálními partnery v podnikatelské sféře. Jednotlivé studijní materiály budou řešeny pomocí procesů znázorněných na následujícím obrázku č.2.

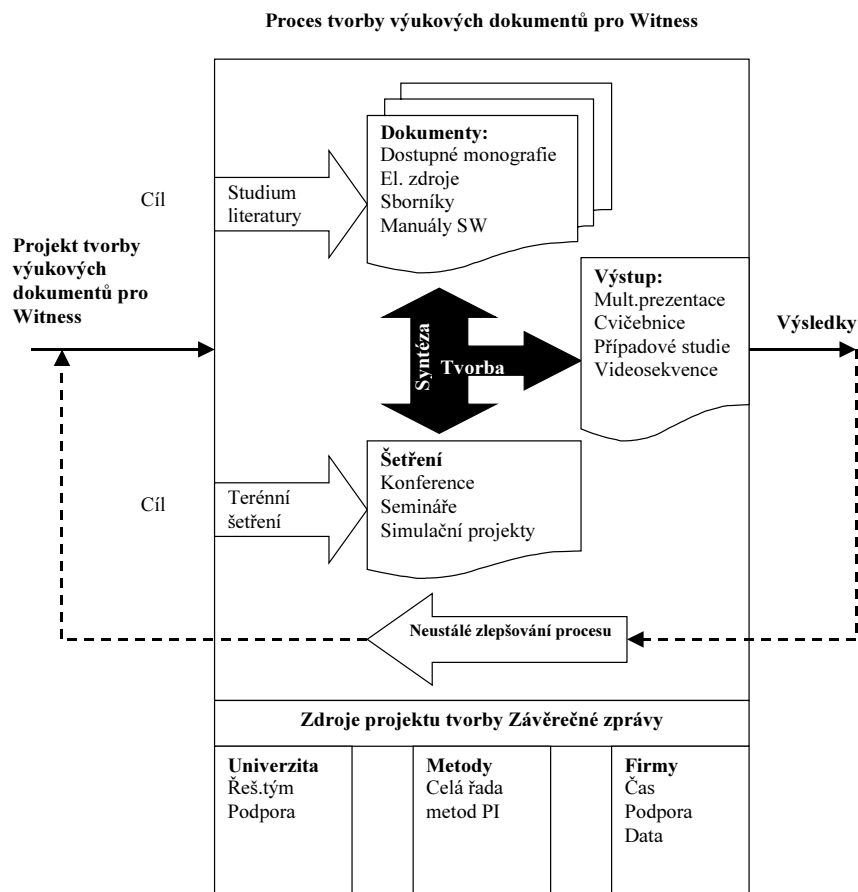
Projekt tedy slouží k rozvoji dlouhodobých záměrů UTB tak i FaME v oblasti rozvoje výuky bakalářského tak i navazujícího magisterského studia s pomocí multimediálních pomůcek přístupných přes webové rozhraní podporující individuální studium.

#### 4 Budoucnost

Jak jsem se již zmínil, tvorba studijních pomůcek je v rámci oboru Průmyslové inženýrství neustálý proces vedoucí ke zkvalitňování výuky a nemá cenu jej zde dále rozebírat. Na co je se možné v budoucnu zaměřit, je na zdokonalování formy studia průmyslového inženýrství.

Využívání multimédií a různých forem e-learningu je dnes již samozřejmostí, proto se budeme v budoucnu snažit posunout laťku výše pomocí nepovinných speciálních samostatných seminářů při nichž studenti budou řešit namísto modelových situací

zpracovaných v případových studiích skutečný simulační projekt pod vedením doktorandů a akademických pracovníků napříč disciplínami průmyslového inženýrství v reálném prostředí firmy. Tím si vytvoří hlubší znalosti potřebné pro úspěšné zakončení magisterského studia a jež využijí v podnikové praxi. Toto lze ovšem zvládnout pouze za předpokladu dobrovolnosti, kdy studenti sami aktivně prokazují účast. Kapacita kurzu je proto tedy výrazně limitována. Vedlejším produktem těchto aktivit je postupná aktualizace studijních pomůcek, jejich rozšiřování případně tvorba jednotlivých tool setů pro následující kruhy.



Obr.2 Proces tvorby výukových dokumentů pro Witness [ 1]

Tato forma studia dále umožňuje, aby se doktorand proměnil v rámci výuky z čistě akademického pracovníka s hlubokými teoretickými znalostmi na trenéra s praktickými zkušenostmi a takto působil na posluchače magisterského studia. Zapojení akademičtí pracovníci, kteří jsou školiteli studentů doktorandského programu musejí být pro své svěřence koučem, který je připravuje nejenom na to jak učit, jak se stát vědeckým pracovníkem, ale i jak se stát výše zmíněným trenérem. Toto je ovšem běh na dlouhou trať, který se nedá zvládnout během semestru či dvou.

## 5 Závěr

Rozsáhlým začleněním výuky Witness 2006 do studijních plánů v bakalářském a magisterském programu očekává Ústav managementu výroby a průmyslového inženýrství zvýšení zájmu o absolventy studia z řad podnikatelské sféry tak i o zatraktivnění oboru mezi ostatními posluchači bakalářského programu Fakulty managementu a ekonomiky.

Pro splnění výše uvedených cílů je zapotřebí vytvořit vysoce motivovaný kvalitní tým, složený z doktorandů a akademických pracovníků, který se zásadním způsobem bude podílet nejen na tvorbě výukových dokumentů, ale především na praktickém předávání znalostí během seminářů.

Literatura:

1. Doc. Ing. Bobák Roman, Ph.D., Ing. Veselková Jana - Vytvoření internetového portálu pro podporu výuky SW Witness na FaME UTB Zlín a rozvoj výukové dokumentace, projekt FRVS 2007
2. Košturiak Ján, Debnár Peter, Kolář Jiří – Možnosti spolupráce s univerzitami, IPA Slovakia 2005
3. Ing. Roman Žůrek – Průmyslové inženýrství nástroj managementu - přednášky a semináře, UTB FaME 2005/2006

Ing. Roman Žůrek  
Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
rozurek@seznam.cz