



Central European Review of Economic Issues

EKONOMICKÁ REVUE



Modelování propojených podnikových procesů s využitím modelu REA

Josef KAŠÍK, VŠB – TU Ostravaⁱ
 František HUŇKA, University of Ostravaⁱⁱ
 Miroslav HUČKA, VŠB – TU Ostravaⁱ
 Dominik VYMĚTAL, SU Opavaⁱⁱⁱ

Abstract

This paper deals with a problem of modeling of linked (chained) business processes using the REA system, the modern tool for modeling, which uses three main entities (resources, events and agents). The goal of the paper is to create a complex model of linked business processes, which will be the starting point for further research of even more complex models that will help us understand enterprises and business processes. Firstly, basics of the REA model are explained. Then, the REA model is used for individual modeling of selected basic business processes, particularly the process of acquisition of selected inputs, production (conversion) process and sales process. Subsequently, these particular processes are linked together and the resulting complex model of connected business processes at the operational level is presented.

Keywords

REA model, resource, event, agent, business process modeling

JEL Classification: L15, L23, M11, O21

ⁱ Department of Business Administration, Faculty of Economics, VŠB – TU Ostrava, Sokolská 33, 701 21 Ostrava, Czech Republic

ⁱⁱ Department of Informatics and Computers, Faculty of Science, University of Ostrava, 30. dubna 22, 701 03 Ostrava, Czech Republic

ⁱⁱⁱ Department of Informatics, School of Business Administration in Karvina, Silesian University in Opava, Univerzitní nám. 1934/3, 733 40 Karviná, Czech Republic

josef.kasik@vsb.cz (corresponding author)

This research is supported by GAČR (Czech Science Foundation – Grantová agentura České republiky) grant under the project No. 402/08/0277 „Modelování podnikových procesů na bázi vlastnických vztahů a jejich směny (Systém REA)“. The support is gratefully acknowledged.

1. Úvod

Podnikový proces, jako souhrn činností transformujících vstupů do souhrnu výstupů pro jiné lidi nebo procesy, je základním prvkem analýzy a modelování s cílem jeho zlepšování. Podniky, které chtějí být úspěšné na trhu a uspokojovat zákazníky, žádající stále lepší produkty, musí soustavně uvažovat o zlepšování svých procesů. Síla a zvyšující se tlak konkurenčního prostředí

dokonce podniky zlepšovat své procesy nutí. Aby podnik mohl své procesy soustavně zlepšovat, musí vytvářet taková řešení, která zahrnují veškeré souvislosti a respektují základní zákonitosti. Jinými slovy, musí si vytvořit takové modely podnikových procesů, které absorbují základní podnikové znalosti, pronikají do všech oblastí podnikové sféry, používají shodné modelovací principy, aplikační oblasti jsou popsány jednoduchou množinou vzorů a jsou

použitelné pro projektování softwarových podnikových aplikací (Hruby a kol, 2008).

Model REA, který je založen na znalostech základních zákonů podnikové sféry a umožňuje vytvářet konzistentní podnikové softwarové aplikace, je relativně novým přístupem k projektování modelů podnikových procesů a představuje určitý převrat v dosud běžně používaných postupech. Model REA byl navržen v roce 1982 Williamem E. McCarthym jako obecný účetní model pracující s pojmy zdroje, události a agenti (McCarthy, 1982). V současné době je model REA nejen populárním modelem při aplikaci a výuce účetních informačních systémů, ale i významným nástrojem pro modelování a lepší pochopení reálných procesů probíhajících v podniku. V podnikové praxi se však zatím model REA vyskytuje zřídka. Důvodem je tradice, setrvačnost a nutnost nejprve změnit způsob uvažování nejen účetních, ale i dalších osob spojených s podnikem a podnikáním.

Model REA je ve své podstatě jednoduchý a jasný model, který nás zbavuje mnoha tradičních účetních prvků, které se ukazují jako druhotné. Nejdůležitější změnou je zrušení systému podvojného účtování na stranách „Má dáti“, „Dal“. Mizí také mnoho základních účtů hlavní knihy, jako např. pohledávky nebo závazky. Přitom model REA je schopen vygenerovat stav těchto účtů v reálném čase za použití prvotních zdrojových dokumentů. Model REA zachází s účetním systémem jako s virtuální reprezentací reálného podnikání. Nebo ještě lépe vyjádřeno, model REA používá entity, které přímo reprezentují reálné objekty podnikání. Terminologií počítačové vědy můžeme konstatovat, že REA je ontologie. Skutečně entity obsažené v REA modelu jsou:

- zboží, služby nebo peníze, tj. ZDROJE (RESOURCES),
- transakce nebo smlouvy, které ovlivňují zdroje, tj. UDÁLOSTI (EVENTS),
- lidé, organizační jednotky, podniky nebo jiné instituce, tj. AGENTI (AGENTS).

Tyto entity jsou v kontrastu s konvenčními účetními pojmy, jako jsou aktiva nebo závazky, které nejsou tak přímo spojeny s objekty reálného světa.

Jádrum modelu REA je obvykle dvojice událostí, které jsou spojeny výměnným vztahem označovaným jako dualita, napojeny z každé strany na zdroje (viz obr. 1). Jednu z těchto událostí obvykle reprezentuje zdroj, kterého se vzdáváme nebo který spotřebováváme, zatímco druhou událostí je získání zdroje. Například v případě procesu prodeje je jednou událostí „prodej“, kdy se vzdáváme např. zboží (zdroj), a druhou událostí je „příjem peněz“, kdy obdržíme peníze (zdroj) za prodej.

Tyto dvě události jsou spojeny, protože příjem peněz souvisí s prodejem zboží a naopak. Systémy REA jsou obvykle modelovány s využitím objektově orientovaného přístupu, s uložením v relační databázi. Klíčovou ideou tohoto modelu je sledování změn hodnot zdrojů (value oriented modeling).

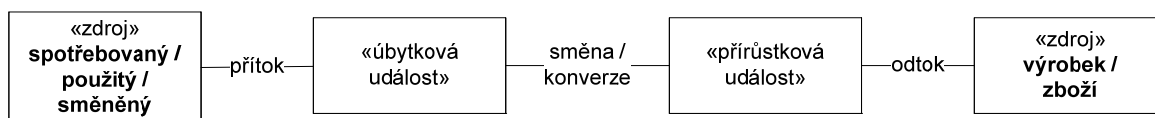
Filozofie modelu REA také využívá myšlenku znovu využitelných vzorů – šablon (*Design Patterns*), které jsou zdůrazňovány také při výzkumu v oblasti REA (Hruby a kol, 2006).

Model REA představuje ve svém celku propojení dvou úrovní modelování. Spodní úroveň, popisující fakta a konkrétní činnosti, které můžeme pozorovat, se nazývá operační úroveň a tvoří jádro modelu REA. Vyšší úroveň – úroveň pravidel (norem) je tvořena dalšími koncepty a relacemi mezi nimi, jako jsou slib (*commitment*), smlouva (*contract*), plán (*schedule*), typ, skupina a další. Zjednodušeně řečeno, úroveň pravidel pak dává odpovědi na otázky, co by mohlo, mělo, nebo nemělo nastat. Vytváří tzv. metaúroveň k základní operační úrovni (bližší viz Geerts, 2006).

V současné době je pomocí modelu REA v zahraniční literatuře (Dunn a kol., 2004; Hruby a kol, 2006) již popsáno velké množství podnikových procesů probíhajících v podniku. Model REA se začíná uplatňovat i v takových oblastech, jako je např. řízení dodavatelských řetězců (Supply Chain Management), viz Haugena a McCarthy (2000), nebo pokročilé plánování výroby (Advanced Planning Systems), Vymětal a kol (2008). Na rozdíl od tradičních přístupů, které modelují podnikové procesy pomocí obecných konceptů jako aktivity, datové entity, atd., používá model REA konkrétní koncepty (ekonomický zdroj, ekonomická událost, ekonomický agent, ekonomický závazek a smlouva).

To, že jsou modelovací elementy konkrétnější než elementy jako aktivita nebo datová entita, má překvapivě radikální význam pro množství informací obsažené v modelu, a to při zachování jeho jednoduchosti. REA navíc formuluje pravidla pro vytváření modelů podnikových procesů. Cílem podnikových procesů ekonomického agenta (podniku) je zvýšit hodnotu jeho ekonomických zdrojů. Základním pravidlem pro dobře zformulovaný model podnikového procesu REA je, že žádné zvýšení hodnoty ekonomických zdrojů není zadarmo, tedy každé zvýšení hodnoty zdrojů je pro ekonomického agenta vždy spojeno s nějakým snížením hodnoty některých ekonomických zdrojů. Toto je fundamentální vlastnost modelu a je pojmenována jako dualita mezi ekonomickými událostmi.

Ekonomický agent může zvýšit hodnotu svých ekonomických zdrojů buďto směnou, nebo výrobou. Při směně se ekonomický agent vzdává některých svých ekonomických zdrojů, aby získal jiné zdroje,



Obrázek 1 Jádru REA modelu

Zdroj: vlastní zpracování

kteří pro něj mají vyšší hodnotu, vztaženo k jeho podnikatelským cílům. Při výrobě agent spotřebovává některé své zdroje, aby vyrobil jiné, které pro něj mají vyšší hodnotu, v relaci k jeho podnikatelským cílům.

Systém REA obsahuje pravidla pro ověření konzistence modelu, jako např. pro každý modelovaný ekonomický zdroj musí existovat ekonomická událost, která vysvětluje, jak podnik tento zdroj nabyt, a ekonomická událost modelující způsob, jak zdroj pozbuje. Dále, ke každé ekonomické události, která zvyšuje hodnotu zdrojů, musí existovat událost, která snižuje hodnotu zdrojů, a pro každou ekonomickou událost musí existovat dva ekonomičtí agenti – příjemce a poskytovatel zdroje vztaženého k této události.

Hlavním rozdílem modelu REA v porovnání s tradičními modely je to, že odpovídá na otázku, **proč** podnik určitou aktivitu vykonává, tedy proč ekonomické události nastávají.

Základní výhodou systému REA je fakt, že modely jsou jednoduché, na úrovni abstrakce srozumitelné pro netechnicky orientované účastníky modelovacího procesu, tedy konečné uživatele a analytiku, a zároveň jsou dostatečně přesné na to, aby je bylo možné strojově interpretovat a automaticky přeložit do podoby softwarového systému, a to bez jakéhokoliv nutného dalšího zásahu programátora.

Další výhodou systému REA je skutečnost, že vede k návrhu softwarových systémů, ve kterých jsou zaznamenávána veškerá data ovlivňující hodnotu podnikových zdrojů. Proto software založený na systému REA umožňuje produkovat lepší a kompletnější výstupní sestavy a poskytovat relevantnější data podnikovému managementu než jakýkoli současně dostupný software pro řízení podniku (ERP, enterprise resource planning software).

Zatím pouze omezeně je tento moderní způsob modelování znám v České republice. Navíc standardní nástroje pro modelování podnikových procesů umožňují většinou modelovat pouze jednotlivé podnikové procesy, a chybí tak komplexní pohled na více propojených podnikových procesů.

Cílem tohoto článku je pomocí REA systému namodelovat řetězec více podnikových procesů, a umožnit tak celkový pohled na základní podnikové

procesy probíhající v podniku. Postup řešení bude spočívat nejprve v modelování vybraných základních podnikových procesů a následně budou tyto propojeny do jediného komplexního modelu.

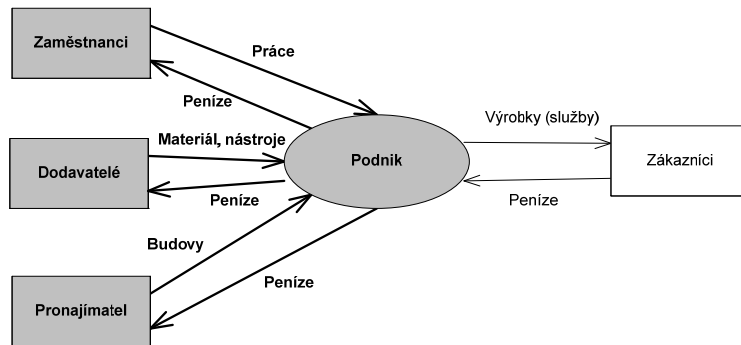
2. Modelování vybraných podnikových procesů na bázi systému REA

Pro každý podnikový proces existuje nezávislý model REA. Podnikový proces přitom zhruba koresponduje s členěním funkcí v hodnotovém řetězci Michaela Portera (Porter, 1998). Pro účely tohoto článku byly vybrány tři základní podnikové procesy: nákup, produkce a prodej, které jsou nejprve modelovány pomocí REA modelu samostatně, a poté je provedeno propojení těchto dílčích modelů do jednoho komplexního modelu.

2.1 Modelování podnikového procesu „nákup vstupů“

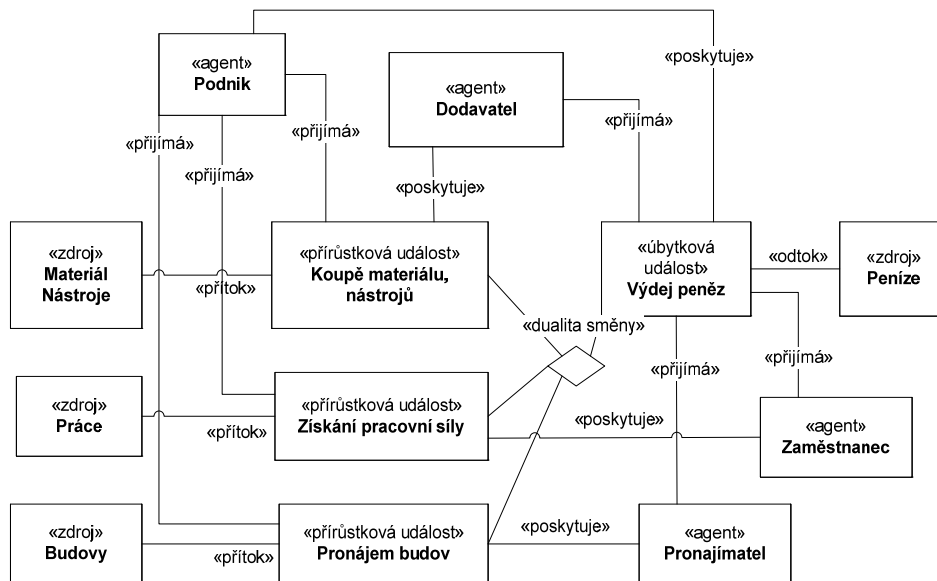
Každý podnik prodávající výrobky nebo poskytující služby potřebuje ke svému fungování určité vstupy (např. práce, materiál, energie, nástroje, služby aj.), které získává nákupem od svých dodavatelů. Při procesu nákupu tak získává podnik určitý zdroj, který vstupuje do konverzního procesu podniku za účelem produkce výrobků a služeb, které jsou v následném prodejním procesu směňovány za peníze zákazníkům. Proces nákupu je tedy proces spojený s výdejem peněz. Na následujícím schématu je uvedena nejjednodušší verze procesu nákupu vstupů, a to nákup za hotově (obr. 2).

Dále pak na obr. 3 je uveden model REA podnikového procesu „nákup vstupů“ se základními entitami, kterými jsou *zdroje* (v našem případě materiál, práce, nástroje a budovy v pronájmu), *události* (v našem případě přírůstkové události koupě materiálu a nástrojů, získání pracovní síly a pronájmu budovy a úbytková událost výdej peněz – tyto události jsou spojeny dualitou směny) a *agenti* (jedním agentem je podnik, který obdrží zdroje, a dalšími agenti jsou dodavatelé materiálu a nástrojů, zaměstnanci poskytující svou pracovní sílu a pronajímatel poskytující nebytové prostory).



Obrázek 2 Zobrazení podnikového procesu nákup vybraných vstupů (materiálu, nástrojů, práce a pronájmu budovy) za hotovost na úrovni podnikového hodnotového systému

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 3 Model REA pro podnikový proces nákup vstupů

Zdroj: vlastní zpracování

2.2 Modelování podnikového procesu konverze (výroby)

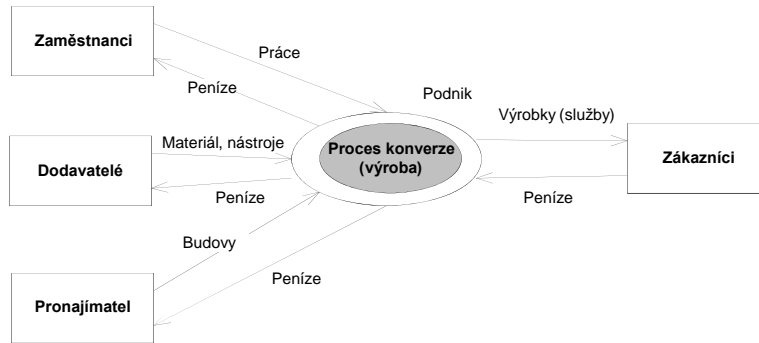
Nakoupené nebo pronajímané vstupy jsou v podniku využívány v dalším základním procesu, kterým je produkce výrobků nebo služeb. Téměř každý podnik má proces, ve kterém tvoří novou službu nebo výrobek. Nový výrobek nebo služba je ekonomický zdroj a pro jeho vytvoření podnik používá nebo spotřebovává jiné ekonomické zdroje. Na následujícím obr. 4 je na úrovni podnikového hodnotového systému zvýrazněn proces výroby odehrávající se uvnitř podniku.

Výstup z procesu konverze je ekonomický zdroj, který uživatelé obchodní aplikace chtějí monitorovat a

řídít. Jeden z výstupů je výrobek, avšak mnoho procesů konverze vyrábí další zdroje, jako je např. odpad. To, zdali tyto zdroje modelovat či nikoliv, je rozhodnutím uživatelů obchodní aplikace a je výsledkem jejich potřeb informací o těchto zdrojích.

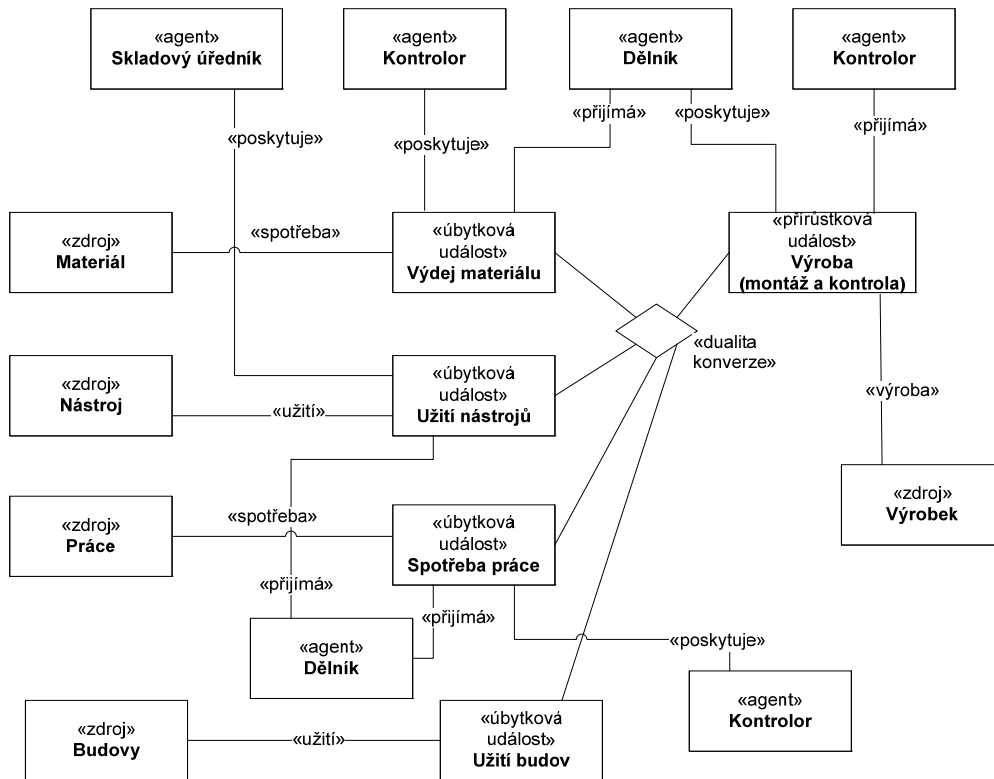
Budeme ilustrovat proces ve scénáři, v němž je vyroben nový výrobek a poté probíhá kontrola kvality. Proces montáže zahrnuje všechny technologické operace montáže výrobku s použitím nářadí. U smontovaného výrobku je poté zjišťováno, zda nemá vady.

V tomto scénáři se uživatelé obchodní aplikace nezajímají o plánování, monitorování a řízení nedokončené výroby a zprostředkované zdroje. Proto



Obrázek 4 Zobrazení podnikového procesu výroby na úrovni podnikového hodnotového systému

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 5 Model REA pro konverzní (transformační) podnikový proces výroba

Zdroj: Hruby a kol. (2006), str. 278, upraveno

montáž a kontrola kvality jsou kombinovány do jednoho procesu konverze.

Aplikační model REA pro tento proces je znázorněn na obr. 5. Zdroje spotřebované v tomto procesu jsou materiál a práce (nebudou existovat po ukončení procesu) a nástroje jsou užitým zdrojem, který může být znovu použit. Výsledkem procesu je zdroj výrobek. V tomto případě jsme se rozhodli modelovat materiál (v praxi se může jednat např. o nějakou součástku) a výrobek jako různé entity. Avšak v mnoha obchodních aplikacích tomu vždy tak není;

často existuje entita, obvykle nazývaná položka, která představuje všechny ekonomické zdroje fyzické povahy.

Ekonomická událost výdej materiálu spotřebovává zdroj materiál. Během této *ekonomické události* je materiál transformován na výrobek. Poskytující *ekonomický agent* skladník je odpovědný za součástku dříve, než byla vydána, a přijímající *agent* kontrolor je odpovědný za součást do doby, než se stane částí výrobku.

Ekonomická událost užití nástrojů používá *ekonomický zdroj* nástroj k tomu, aby se smontoval výrobek. V tomto příkladě předpokládáme, že nástroj je vyzvednut dělníky a vrácen po ukončení montáže; modelujeme podnik jako poskytovajícího *agenta* odpovědného za nástroj před a po *události* užití nástroje a modelujeme dělníka jako přijímajícího *ekonomického agenta* odpovědného za nástroj během *události*.

Ekonomická událost spotřeba práce spotřebovává *ekonomický zdroj* práce a transformuje jej do výrobku. Poskytující *ekonomický agent* je kontrolor, který je oprávněn rozhodovat o spotřebě práce během procesu. Přijímající *ekonomický agent* je dělník, který je odpovědný za svou vlastní práci během *ekonomické události* spotřeba práce.

2.3 Modelování podnikového procesu prodej výrobků za hotovost (cash sale)

Proces prodeje je proces vytvářející příjem; proto každý podnik má procesy podobné prodejem. Jedinou výjimkou by mohly být neziskové organizace, ale ty také mají proces poskytování služeb nebo zboží. Pro organizace, které obdrží dary, je přijímající *ekonomický agent* těchto výrobků, služeb nebo zboží rozdílný od *ekonomického agenta* poskytovajícího hotové peníze, avšak základní model zůstává stejný.

Prodej za hotové je nejjednodušší verzí procesu prodeje a je aplikovatelný v obchodech nebo při prodeji příchozím zákazníkům. Schematické zobrazení podnikového procesu prodej za hotovost na úrovni podnikového hodnotového systému je uvedeno na obr. 6.

Model REA podnikového procesu prodej za hotovost na obr. 7 znázorňuje scénář známý z maloobchodů, kde zákazník kupuje výrobek a platí hotově. Tento scénář nevyžaduje modelové smlouvy, jako je prodejní objednávka.

Tento model obsahuje dvě ekonomické události: úbytkovou událost prodej výrobku a přírůstkovou událost příjem peněz. Ekonomická událost prodej výrobku je spojena prostřednictvím duality směny s ekonomickou událostí příjem peněz. Každý případ prodeje je vztažen právě k jednomu výrobku. Prodej představuje změnu vlastnictví výrobku z podniku na zákazníka. Naproti tomu každý příjem peněz je vztažen právě k jednomu případu peněz, který představuje např. obnos peněz ve specifické měně.

Obecně vztah mezi prodejem a příjmem peněz je vztahem *mnoho ke mnoha*; několik případů prodeje (prodej několika výrobků) může být vztažen k několika případům příjmu peněz (např. zákazník platí penězi v různých měnách).

3. Komplexní model vybraných základních podnikových procesů

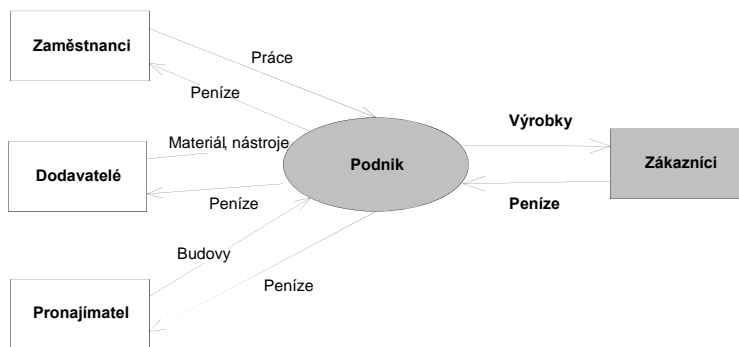
Poté, co byly popsány a modelovány vybrané základní podnikové procesy (tj. nákup, konverze a prodej), je možno přistoupit ke zřetězení těchto dílčích modelů do jednoho celku. Budeme se tedy zabývat celým procesem od nákupu vstupů (zdrojů) přes konverzi až po prodej hotových výrobků (obr. 8).

Komplexní model REA propojených podnikových procesů nákupu, výroby a prodeje je vzhledem ke své rozsáhlosti obsahem přílohy č. 1. Názorně je zde vidět, co se děje s vybranými zdroji, jaké jsou dualitní *události* v rámci jednotlivých procesů a kteří *agenti* realizují dané *události* nebo jsou s nimi spojeni. Z hlediska hodnotového by mělo platit, že vydané peníze na začátku procesu mají menší hodnotu pro podnik než peníze, které podnik přijme při realizovaném prodeji výrobků (realizace zisku). Zároveň se jedná o stále stejný *zdroj* (tj. peníze), proto můžeme model přes tento zdroj uzavřít resp. propojit konečný proces prodeje s počátečním procesem nákupu vstupů a procesy se mohou cyklicky opakovat.

4. Závěr

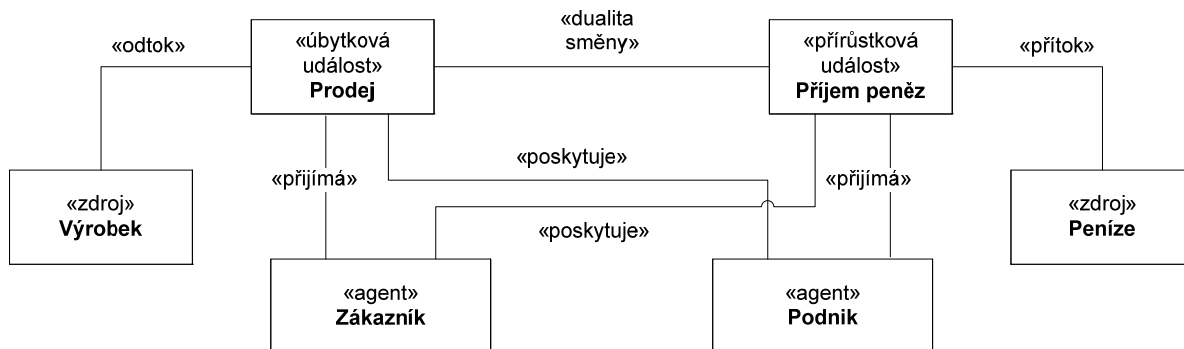
Model REA, jehož název je odvozen od počátečních písmen názvů základních objektů, se kterými pracuje (resources, events, agents), je poměrně jednoduchým modelem, srozumitelným i pro netechnicky orientované účastníky modelovacího procesu, s širokým uplatněním v oblasti modelování podnikových procesů, který přímo vystihuje podstatu primárních reálných událostí odehrávajících se v podniku.

Na rozdíl od jiných modelů používá model REA konkrétnější koncepty, což vede ke zvýšení informací obsažených v modelu. Model REA navíc formuluje pravidla pro vytváření modelů podnikových procesů. Základním pravidlem pro dobře zformulovaný REA model je, že žádné zvýšení hodnoty ekonomických zdrojů není zadarmo, tedy každé zvýšení hodnoty zdrojů je pro ekonomického agenta vždy spojeno s nějakým snížením hodnoty jiných ekonomických zdrojů. Tato fundamentální vlastnost modelu je na obrázcích označena jako dualita mezi ekonomickými událostmi. REA systém obsahuje také pravidla pro ověření konzistence modelu, jako např. pro každý modelovaný zdroj musí existovat ekonomická událost, která vysvětluje, jak podnik tento zdroj nabyt, a ekonomická událost modelující způsob, jak jej pozbude



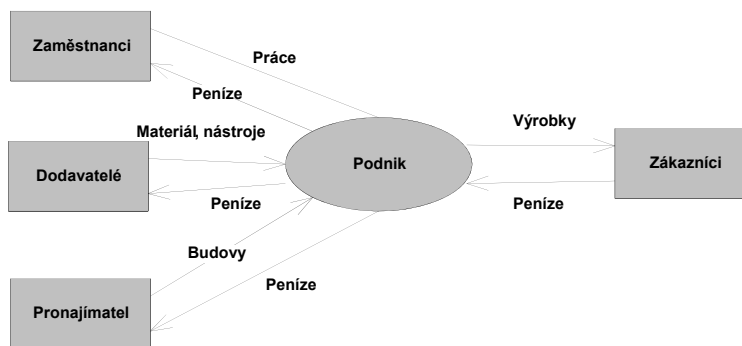
Obrázek 6 Zobrazení podnikového procesu prodej výrobků za hotovost na úrovni podnikového hodnotového systému

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 7 Model REA pro podnikový proces prodej za hotovost

Zdroj: Hruba a kol. (2006), str. 263, upraveno



Obrázek 8 Zobrazení podnikových procesů nákup, výroba a prodej na úrovni podnikového hodnotového systému

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto článku byl prezentován model REA nejen na příkladu jednotlivých podnikových procesů (proces nákupu vstupů, proces výroby neboli konverze a proces prodeje), ale byl sestaven i komplexní model propojených procesů na operační úrovni podniku, který může být použit jako vzor pro další modely podnikových procesů na bázi REA a vývoj softwarových aplikací založených na modelování REA.

Tyto softwarové aplikace pak uchovávají primární data o ekonomických zdrojích, a proto všechny účetní doklady jsou vždy konzistentní, protože jsou odvozeny z těchto dat. Zároveň jsou tyto aplikace schopny poskytnout úplnější, průhlednější a aktuálnější informace pro podniková rozhodovací místa než informace převládající v současných podnikových aplikacích.

Literatura

DUNN, CH.L., CHERRINGTON, J.O., HOLLANDER, A. (2004). *Enterprise Information Systems: A Pattern-Based Approach*. New York: McGraw-Hill.

GEERTS, G.L. (2006). Policy Level Specifications in REA Enterprise Information Systems. *Journal of Information Systems*, Vol. 20, No. 2, p. 37–63. <http://dx.doi.org/10.2308/jis.2006.20.2.37>

HAUGEN, R., MCCARTHY, W.E. (2000). *REA, a semantic model for Internet supply chain collaboration*. Business Object Component Workshop VI: Enterprise Application Integration. 21 Jan 2000 [online]. [cit. 2008-06-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.jeffsutherland.org/oopsla2000/mccarthy/mccarthy.htm>>.

HRUBY, P., KIEHN, J., SCHELLER, CH. V. (2006). *Model-Driven Design Using Business Patterns*. Berlin: Springer-Verlag.

HRUBÝ, P., HUČKA, M., HUŇKA, F., KAŠÍK, J., VYMĚTAL, D. (2008). *Modelování podnikových procesů na bázi hodnotových řetězců (systém REA): charakteristika a příklady aplikace*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava.

MCCARTHY, W.E. (1982). *The REA Accounting Model: A Generalized Framework for Accounting Systems in a Shared Data Environment*. *The Accounting Review* (July 1982) pp. 554-78 [online]. [cit. 2008-06-13]. Dostupný z WWW: <<https://www.msu.edu/user/mccarth4/McCarthy.pdf>>.

PORTER, M. (1998). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.

VYMĚTAL, D., HUČKA, M., HUŇKA, F., KAŠÍK, J. (2008). Production planning model using REA ontology. *E+M Ekonomie a Management* 9: 93–102.

Příloha č. 1

