

TRVALO UDRŽATEĽNÝ ROZVOJ A BAT V MATERIÁLOVOTECHNOLOGICKEJ OBLASTI

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND BAT IN MATERIALS AND TECHNOLOGY AREA

Štefan SVETSKÝ

Autor: **Ing. Štefan Svetský**
Pracovisko: **Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a kvality
Materiálovotechnologickej fakulty STU v Trnave, Detašované pracovisko
Dubnica n/Váhom**
Adresa: **Partizánska 151/3, 018 41 Dubnica nad Váhom**
Tel: **00421 42 442 2375**
E-mail: **stefan.svetsky@stuba.sk**

Abstract

Článok sa zaoberá významom aplikácie trvalej udržateľnosti na oblasť materiálov a výrobných technológií. Hoci termín trvalo udržateľný rozvoj je už prakticky 20 rokov známy, nie je ešte v strojárstve bežne používaný. Popisuje sa súvislosť jeho ekonomických, sociálnych a environmentálnych makroindikátorov s najlepšou dostupnou technikou (BAT). Z hľadiska integrovaného prístupu (nielen environmentálneho) je možnosť skúmať výkonové indikátory trvalo udržateľného rozvoja užité aj na mieru pre materiálovotechnologickú oblasť. Na základe generických činností výskumu a vývoja je BAT ako nástroj trvalej udržateľnosti východiskovým bodom pre vytváranie takýchto indikátorov. LCIT ako trvalo udržateľné skúšanie sa môže považovať za jednu z prvých aplikácií trvalej udržateľnosti v materiálovotechnologickej oblasti.

This paper discusses the importance of implementation of the sustainability into materials and production technology area. Although the term sustainable development is about 20 years old, in machinery is not yet commonly used. The relationships of sustainable development and its economic, social and environmental macroindicators with Best Available Technique (BAT) are described. In the view of an integrated approach (not only environmental one) there is the possibility to investigate the performance indicators of sustainable development, tailored made for the materials and technological area. Based on the generic R&D activities the BAT (as a tool of the sustainable development) gives a start point for creating such indicators. LCIT as the sustainable testing can be regarded as one of the first applications of the sustainability in the materials and production technology area.

Key words

trvalo udržateľný rozvoj, najlepšia dostupná technika, skúšanie kvality, životný cyklus

sustainable development, best available technique, quality testing, life cycle

Úvod

Termín "trvalo udržateľný rozvoj" (ďalej TUR) sa zaviedol v roku 1987 v správe komisie OSN "Our future to all." (Naša budúcnosť pre všetkých) vedenej G.H. Burdltlandovou. Ako celosvetová politika sa pod hlavičkou OSN implementoval a prijal na svetovom Summite Zeme v Rio de Janeiro formou výkonného nástroja tzv. Agendy 21 (má 40 kapitol). Politika TUR bola potvrdená na summite v roku 2002 v Johannesburgu, začlenila sa aj do Lisabonskej stratégie EU - u nás MINERVA a prijala sa aj národná stratégia TUR [1, 2].

Napriek tomu sa TUR v technickej praxi vôbec nezaužíval a napr. v podmienkach strojárskoho priemyslu väčšine technikov a odborníkov hovorí tento pojem len veľmi málo a aj keď, tak sa prevažne domnievajú, že ide hlavne o riešenie ekonomických problémov nerovnomerného rozdelenia kapitálu, alebo globálnych ekologických problémov, ochrany životného prostredia, či problémov chudoby, menšín, nerovnosti mužova a žien. To však nie je len našim špecifikom, pretože aj na summite TUR v roku 2002 v Johannesburgu sa skonštatovalo, že pokrok po 10 rokoch od summitu v Rio de Janeiro nesplnil pôvodné nadšenie a očakávania a problematiku TUR treba celosvetovo viacej internacionalizovať.

Inak povedané, problematika TUR je v SR zatiaľ doménou štátnej správy (MŽP), samosprávy, neziskových organizácií a v školstve sa aplikuje skôr na oblasť ochrany územia a ekologickej problematiky [3, 4, 5, 6]. Preto bola téma TUR diskutovaná v rámci Trenčianskych rozhovorov o výskume a vývoji ako relatívna novinka pre subjekty z priemyslu, resp. pre technicky zamerané pracoviská [7], kde sa v tejto súvislosti o. i. skonštatovalo, že treba hľadať prepojenie medzi makropolitikou TUR a reálnou dennou praxou vo výrobných podnikoch, výskumných centrách, technologických laboratóriách alebo na technických univerzitách. Aby sa mohli hľadať ďalšie súvislosti, je potrebné si pripomenúť najskôr základné definície TUR.

Definície a indikátory TUR

Je známych viacero definícií TUR, najmä základná: "Trvalo udržateľný rozvoj je taký rozvoj, ktorý umožňuje uspokojovanie potrieb súčasných generácií bez toho, aby boli ohrozené nároky budúcich generácií na uspokojovanie ich potrieb." (Komisia Brundtlandovej et al., 1987).

Vavroušek (1994) uvádza, že "trvalo udržateľný spôsob života - je taký spôsob života, ktorý sa približuje ideálom humanizmu a harmónie vzťahov medzi človekom a prírodou a to v časovo neobmedzenom horizonte. Je založený na vedomej zodpovednosti človeka voči dnešným a budúcim generáciám a na úcte k živej a neživej prírode.

Ako vidieť tieto definície nerobia rozdiel medzi ekonomickým, sociálnym alebo environmentálnym pilierom TUR. Takže ak verejnosť často chápe TUR len ako nový prístup k ochrane životného prostredia [8], je to výklad vytrhnutý z kontextu. V našich podmienkach je to čiastočne ovplyvnené aj tým, že Ministerstvo životného prostredia si osvojilo "monopolne" túto problematiku (v porovnaní s ČR), takže sa zdá, že sa TUR priemyslu alebo materiálovotechnologickej oblasti akoby netýka a všetko je viac-menej záležitosťou ochrany ŽP.

Tu sa priam núka analógia medzi starou ľudovou múdrosťou skrytou v rozprávke o troch grošoch - jeden sa vracia, z druhého sa žije a z tretieho sa šetrí na budúcnosť. V nej sú v podstate skryté myšlienky TUR. Táto rozprávka totiž uvažuje aj s "kapitálom" (groš) a hovorí teda nepriamo aj o tom, že sa nestačí starať len o životné prostredie (environment),

ale aj o technológiu, výrobu, tvorbu nových materiálov (kapitál), ktoré tento environment môžu kladne alebo pozitívne ovplyvniť. Treba teda po sebe zanechať nielen čo najmenej znečistené prostredie, ale aj nejaký kapitál pre budúcnosť. To je v súlade s princípom prevencie, t. j., že investície do máloodpadových technológií a nových materiálov sú oveľa výhodnejšie ako investície do technológií zneškodňovania a spracovávania odpadov, resp. likvidácie skládok (odstraňovanie následkov).

Naša ľudová rozprávka má teda veľmi blízko k členeniu TUR na základné oblasti *ekonomickú, environmentálnu a sociálnu*. Takéto členenie je už lepšie zrozumiteľné pre bežného technika, pretože tento ľahšie porozumie, že pod pojmom "ekonomického piliera" sa skrývajú materiály a technológia, pod "environmentálnym" zase vplyv technológií na okolité prostredie, voľba environmentálne optimálnych materiálov a pod pojmom "sociálny", napr. to, či daná technológia a materiály sú žiadané na trhu. Z toho sa následne odvíja fakt, či ľudia majú zamestnanie a majú radi svoju prácu, resp. hrozí útlm, konverzia a pod.

Už z tohto krátkeho popisu je technikovi zrejmé, že pri riešení TUR pôjde v zásade o integrovaný prístup a riešenie interdisciplinárnej problematiky, či už z hľadiska štandardných technologických činností alebo výskumu a vývoja. Súčasný trend vystihujúci potrebu integrovaného prístupu, ako rovnováhy vývoja všetkých troch oblastí TUR prezentuje aj tzv. GRI iniciatíva (Global reporting Initiative - <http://www.globalreporting.org/Home>). Víziou tejto iniciatívy na zostavovanie "globálnych správ" je, aby sa podávanie správ o ekonomickej, environmentálnej a sociálnej výkonnosti za tú ktorú spoločnosť stalo takou rutinnou záležitosťou ako sú ročné finančné správy.

Ide tu teda aj o snahu kvantifikovať a vyhodnocovať úroveň TUR. Z tohto hľadiska sa na jeho hodnotenie používajú tzv. indikátory TUR (ukazovatele), ktoré sa špecificky definujú pre všetky tri oblasti TUR. Základné makroindikátory sú v podstate rovnaké, aj keď sa môžu trochu líšiť, ako napr. vyplýva z porovnania českého a slovenského prístupu. Náš prístup reprezentovaný agentúrou SAŽP je odlišný v tom, že zavádza navyše štvrtú kategóriu, tzv. inštitucionálne indikátory TUR (http://www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/tur/uvod_tab.html), kým v ČR sa prezentujú tri základné indikátory a definujú sa aj tzv. Lisabonské štrukturálne indikátory vychádzajúce z TUR (<http://indikatory.env.cz/?checked=1>). V encyklopédii TUR sa na <http://www.ace.mmu.ac.uk/esd/menu.html> uvádzajú makroindikátory delené tiež len na tri kategórie.

Príklady makroindikátorov vybraných v [9] z <http://indikatory.env.cz/>:

- a) *environmentálne indikátory TUR*: Emisie skleníkových plynov - Emisie okysľujúcich látok - Čistenie odpadových vôd - Produkcia a úprava nebezpečných odpadov - Recyklácia odpadov,
- b) *ekonomické indikátory TUR*: Priama materiálová spotreba - Ročná spotreba energie - Intenzita spotreby materiálov,
- c) *sociálne indikátory TUR*: Výdaje na výskum a vývoj.

V súčasnosti sú zadefinované viacmenej len makroindikátory (pozri tiež napr. uvedenú stránku SAŽP), a preto súčasným svetovým trendom je i tvorba indikátorov na regionálnej a nižšej úrovni, pod čím sa myslí ušitie indikátorov na mieru konkrétneho problému. Z tohto hľadiska je teda možné navrhovať indikátory aj pre odvetvia, resp. odborné oblasti, napr. pre materiálovotechnologickú oblasť.

V rámci projektu APVVP01905 a doktorandskej práce [9] sa sledujú niektoré aspekty týkajúce sa generických činností výskumu a vývoja, ako sú aplikovaná informatika a skúšanie

kvality v podmienkach strojárskoho a elektrotechnického priemyslu. Predbežne sa zdá, že oblasť tzv. Technology Enhanced Learning (pozri výzvy 7RP pre IST) a LCIT (Life Cycle Integrated Learning - Skúšanie integrované do životného cyklu) [9, 11, 12, 13,14] by mohli tvoriť dobrý základ na rozpracovanie a definovanie takýchto indikátorov TUR. K tomu by sa mohla pridať ešte aj počítačová podpora, normotvorba, technická normalizácia [15, 16] a multijazykový princíp v poznatkovom manažmente. V zásade ide o tzv. generické činnosti výskumu a vývoja, resp. vedecko-technické služby, takže súvislosť s horeuvedenými makroindikátormi existuje.

Aj keď v štátoch EÚ so silnejšou ekonomikou je otázka chápania TUR v priemysle obdobná, ťažisko aj na oblasť priemyslu je už jednoznačnejšie [10, 11]. Ako dobrý príklad možno uviesť politiku TUR v Nemecku. K zabráneniu zaťažovania životného prostredia z priemyselnej výroby nemecké ministerstvo pre vzdelanie a výskum (BMBF) zriadilo počiatkom 90-tych rokov podporný program PIUS (Produkt- und produktionsIntegrierter UmweltSchutz) - ochrana životného prostredia integrovaná do výrobkov a výroby [10]. Podpora výskumu zo strany nemeckého ministerstva BMBF (Spolkové ministerstvo pre vzdelávanie a výskum) sa v oblasti kovov sústreďuje na tri nosné témy - výroba kovov, zlievarensky priemysel a povrchovú techniku. V koncepcii programu PIUS sa uvádza, že výskum a inovačný výskum sú centrálnym ťažiskom na ceste k trvalej udržateľnosti v duchu Agendy 21. Tento výskumný program nemeckej vlády si stanovil za cieľ zaviesť a zakotviť princípy trvalej udržateľnosti (TUR) v priemysle a spoločnosti. Ministerstvo pre vzdelávanie a výskum podporuje preto už roky projekty k trvalo udržateľnému rozvoju (výsledky výskumu technologického transferu v technike prostredia sú dostupné na <http://www.cleaner-production.de/bmbf/docsintern/0004de.pdf>).

V Nemecku sa teda už možno častejšie stretnúť s terminologickým pojmom ako je "trvalo udržateľné technológie", ktorý u nás môže pre niekoho znieť ešte "exoticky". Aj preto sa v časopise Galvanotechnik [19] v rámci hodnotenia podujatia v Innsbrucku berie pojem "trvalo udržateľné skúšanie" ako štandardný: "Víziou je identifikovať technicko-environmentálnu úroveň kvality procesov a výrobkov, aby sa trvalá udržateľnosť povrchovej techniky naďalej rozvíjala. Pritom by mali zohrať svoju rolu ekonomické, ekologické a spoločenské indikátory. LCIT má byť trvalo udržateľným skúšaním, t. j. skúšaním v celom životnom cykle. Všetky stránky "jednotky" kvality majú byť pritom zvažované: predovšetkým technické a ekologické parametre, bezpečnosť a ochrana zdravia v prevádzkach, ale aj spoločenská (sociálna) kvalita. Eko-bilancie (LCA) povrchových úprav sú jednou z ciest k tomuto cieľu. V matici je možné horizontálne porovnávať medzi rôznymi životnými cyklami, vertikálne v rámci celého životného cyklu. Výsledkom by bol celkový LCIT - rating (skóre)."

BAT - najlepšia dostupná technika

Pre špecialistov na materiálovú a technologickú oblasť je oveľa bližší a zrozumiteľnejší termín "najlepšia dostupná technika", známa ako tzv. BAT technika (Best Available Technique). BAT technika sa zadefinovala v environmentálnej smernici IPPC, ktorej cieľom je dosiahnuť integrovanú prevenciu a riadenie znečisťovania produkovaného najvýznamnejšími priemyselnými činnosťami - sú definované priemyselné sektory, ktorých sa to týka (EU Directive 96/61/EC, u nás tzv. zákon o IPKZ 245/2003). Na základe BAT techniky sa napr. poskytuje povolenie na prevádzkovanie veľkých zdrojov znečistenia, t.j. povinnosťou štátnej správy a prevádzkovateľov zariadení je zabezpečiť takú prevádzku (napr. lakovní, galvanizovní, oceliarní,...), aby sa realizovali všetky nevyhnutné opatrenia na zabránenie znečisťovania vychádzajúc z použitia tzv. "najlepšej dostupnej techniky". Súvisí

s ňou aj stanovenie emisných limitov v tzv. rozpúšťadlovej smernici VOC (u nás v zákone o ovzduší). V uvedenej smernici IPPC, resp. v našej legislatíve sa používajú nasledujúce definície:

- **"najlepšia dostupná technika" (BAT)** - najefektívnejší a najpokrokovejší stav rozvoja činností a metód ich prevádzkovania, ktorý naznačuje praktickú vhodnosť jednotlivých techník byť základom pre stanovenie limitných hodnôt emisií, navrhnutých s cieľom prevencie a ak to nie je možné, zníženie emisií a dopadu na životné prostredie ako celok,
- **"techniky"** - zahŕňa ako použitú technológiu, tak aj spôsob, ktorým je zariadenie navrhnuté, postavené, udržiavané, prevádzkované a odstavené,
- **"dostupné"** - techniky vyvinuté do takej miery, ktorá dovoľuje ich použitie v príslušnom priemyselnom odvetví za ekonomicky a technicky únosných podmienok, berúc do úvahy náklady a prínosy, bez ohľadu na to, či sú techniky používané, alebo vyrábané v členskom štáte, ktorého sa to týka, pokiaľ sú za rozumných podmienok dostupné prevádzkovateľovi,
- **"najlepšie"** - techniky, ktoré sú najúčinnnejšie na dosiahnutie všeobecne vysokého stupňa ochrany životného prostredia ako celku.

Podľa článku 16(2) smernice IPPC sa vyžaduje, aby členské štáty a dotknutý priemysel navzájom organizovali výmenu informácií o BAT s cieľom vyrovnávať technologickú nerovnováhu v Spoločenstve, rozširovať hodnoty limitov a techniky a podporiť efektívne zavádzanie tejto smernice. Komisia (DG Environment) zriadila za tým účelom fórum na výmenu informácií (IEF - Information Exchange Forum) a vyše 30 technických pracovných skupín (TWG – Technical Working Groups), ktoré zahŕňujú reprezentáciu členských štátov a priemyslu. Tieto fungujú pod JRC European IPPC Bureau v Seville. Obvykle v priebehu 3 rokov spracuje pracovná skupina pre danú oblasť návrh BAT – referenčného dokumentu (BREF). V roku 2005 spracovala TWG STM finálnu verziu BREF pre *Povrchovú úpravu kovov a plastov* (týka sa viac galvanotechniky) a tohto roku ukončila činnosť TWG STS, ktorá spracovala BREF pre *Povrchové úpravy používajúce organické rozpúšťadlá* [17]. Tento BAT referenčný dokument sa týka viac organických povrchových úprav, plus ďalších sektorov, ktoré sú riešené v rozpúšťadlovej VOC smernici. Súvislosti s aplikáciou na procesy predúprav a obrábania používajúce organické rozpúšťadlá sa popisujú v prácach projektu APVVP01905 a [9]. Pretože definícia BAT zahŕňa okrem technológie aj spôsob, akým sa zariadenia navrhujú, prevádzkujú, udržiavajú a vyradujú, zdôrazňuje sa v uvedenom BREFe [17] použitie nástrojov environmentálneho manažmentu (STN EN ISO 14001:1996 alebo EMAS – oproti EMS navyše obsahuje napr. požiadavku na zhodu s legislatívou, environmentálne vyhlásenie).

Aplikácia environmentálneho manažmentu na „IPPC - zariadenie“ môže obsahovať nasledujúce prvky: „definíciu environmentálnej politiky, ciele, procesy, kontrolné a korigujúce činnosti, prehľad manažmentu, environmentálne vyhlásenie, overenie certifikačným orgánom alebo externým EMS overovateľom, návrh spôsobu vyradenia zariadenia, vývoj čistejších technológií, benchmarking“.

V porovnaní s predchádzajúcim popisom TUR možno teda BAT techniku považovať za jeho vysokoúčinný nástroj a do BAT možno zaradiť aj LCIT v kontexte *trvalo udržateľného skúšania realizovaného v životnom cykle technických výrobkov*. Bežný technik prostredníctvom BAT techniky ako nástroja TUR takto lepšie porozumie politike *trvalo udržateľného rozvoja*, pretože skúšanie, resp. skúšanie kvality v rámci vstupnej, výrobnnej a výstupnej kontroly, resp. v technologických a univerzitných laboratóriách je jeho denným chlebičkom. Z tohto hľadiska potom aj príspevky v [9, 12, 13, 14] sa radia medzi prvé aplikácie TUR na materiálotechnologickú oblasť.

Aplikácia TUR a BAT na materiálovotechnologickú oblasť nie je samoučelná, najmä ak si uvedomíme, že tento termín sa už zaužíval v zahraničí, napr. v nemeckom strojárskom a automobilovom priemysle. A pretože ide o súčasť technickej a environmentálnej politiky EU, sú tieto témy aj predmetom výziev 7. rámcového programu. Vzniká tak možnosť pripojiť sa k silnejším medzinárodným partnerom, ktorí majú túto problematiku viac rozpracovanú. V podmienkach Slovenska je situácia zložitejšia vzhľadom na horeuvedené veľmi úzko chápanie TUR ako čisto „environmentálnej“ záležitosti. Z tohto uhľa pohľadu je zrejmé, že podanie takejto špecifickej témy v rámci projektov APVV, t.j. tematicky zameraných na „trvalú udržateľnosť materiálovotechnologickej oblasti“ by zrejme narazilo na nepochopenie hodnotiteľov a v tejto fáze by bolo menej priechodné (primárnym problémom by asi už bolo, do ktorej sekcie takýto podaný projekt vôbec zaradiť). Preto je táto téma zatiaľ vhodná skôr na medzinárodnú spoluprácu, najmä v rámci špecifických podporných akcií (networking).

Záver

Cieľom článku bolo zdôrazniť potrebu implementácie trvalo udržateľného rozvoja na oblasť materiálov a výrobných technológií ako aj tvorby indikátorov ušitých na mieru pre túto oblasť vychádzajúc z generických aktivít výskumu a vývoja. BAT – najlepšia dostupná technika sa tu chápe ako jeden z nástrojov TUR, ktorý umožňuje integrovaný prístup z hľadiska vyváženého rozvoja ekonomického, sociálneho aj environmentálneho. Ako príklad jednej z prvých aplikácií trvalej udržateľnosti v materiálovotechnologickej oblasti sa ako typická generická aktivita uvádza LCIT - trvalo udržateľné skúšanie v životnom cykle technických výrobkov.

Zoznam bibliografických odkazov:

- [1] Web-stránka EU - Six months' Presidency at www.eu2006.at [online]. [cit. 2007-04-20]. Dostupný na internete: <http://www.eu2006.at/en/Policy_Areas/European_Council/sustainable_development.html>
- [2] Akčný plán trvalo udržateľného rozvoja v SR na roky 2005 – 2010 [online]. [cit. 2007-04-11]. Dostupný na internete: <<http://www.tur.vlada.gov.sk/index.php?ID=748>>
- [3] Trvalo udržateľný rozvoj v SR [online]. [cit. 2007-04-11]. Dostupný na internete: <<http://www.tur.sk/>>
- [4] Spoločnosť pre trvalo udržateľný život v SR - Výsledky dotazníkového výskumu. [online]. [cit. 2007-04-11]. Dostupný na internete: <<http://www.seps.sk/zp/stuz/knihy/2003/8.htm>>
- [5] ŠVIHLOVÁ, D. Európske iniciatívy pre TUR na miestnej úrovni. In *Integrácia technickej a environmentálnej politiky a legislatívy EU do čistejších technológií*. Trenčín: Výstavisko TMM, 2004. ISBN 80-968337-5-8
- [6] Web - stránka TU Zvolen [online]. [cit. 2007-04-11]. Dostupný na internete: <<http://www.tuzvo.sk/showdoc.do?docid=518>>
- [7] SVETSKÝ, Š. Erste regionale Trenciner V4-Gespräche über R&D Netzbildung in der Slowakei. In *Galvanotechnik*, 2004, 95, č. 7, s. 1680-81.
- [8] Web - stránka REC [online]. [cit. 2007-04-11]. Dostupný na internete: <http://www.rec.sk/NOVY%20TEMPLATE%20A%20STRUKTURA/Publikacie/Dokumenty/Spoloc_EU_Indikatory_Publikacia.pdf>
- [9] SVETSKÝ, Š. *Environmentálna charakteristika procesov čistenia a odmasťovania v životnom cykle strojárskych výrobkov. Výskumná práca v rámci doktorandského štúdia – I. časť*. Trnava: MTF - KEBI, 2006, 111 s.
- [10] PIUS - Produktionsintegrierter Umweltschutz. [online] [Cit. 2006-06-20]. Dostupné na internete: <<http://www.pius-info.de/>>
- [11] ISACOAT - Network on Integrated Scenario Analysis of metal Coating. 5. Rámcový program EU, Univerzita Karlsruhe - DFIU, 2001-2004.
- [11] ISACOAT - Network on Integrated Scenario Analysis of metal Coating. 5. Rámcový program EU, Univerzita Karlsruhe - DFIU, 2001-2004.

- [12] SVETSKÝ, Š. LCIT - Life Cycle Integrated Testing. In *Conference proceedings "Integrated Scenario Analysis and Decision Support for the Modern Factory"*. Karlsruhe:DIFIU/IFARE, 2004. s. 67 -71.
- [13] SVETSKÝ, Š. Quality testing. LCIT in Oberflächentechnik (Skúšanie kvality. LCIT v povrchovej technike). In *Oberflächentagen 2005*. Innsbruck: Mehrländertagung Deutschland - Österreich - Schweiz, 2005, s. 65. ISBN 3-9806061-4-7
- [14] SVETSKÝ, Š. Sofistikované skúšanie v životnom cykle technických výrobkov. In *Metrológia a skúšobníctvo*, 2005, roč. X, č.1, s. 33-38.
- [15] SVETSKÝ, Š. Pracovný míting ISO TC 156 v SR na pôde SUTN. In *Normalizácia*, 2005.
- [16] ŠUJANOVÁ, J., REŠETOVÁ, K., VÝBOCH, J. *Informačný manažment*. Bratislava: STU, 2007. 216 s. ISBN 978-80-227-2602-3
- [17] Integrated Pollution Prevention and Control. Draft Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents Draft September 2005 (Pracovný materiál technickej komisie TWG STS.EIPPCB, 2005).

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-99-P01905.