

# **Identifikace aplikačních oblastí CNT polymerních kompozitů metodou bibliometrické a patentové analýzy**

Přemysl Strážnický

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Přemysl STRÁŽNICKÝ**

Osobní číslo: **T09104**

Studijní program: **B 3909 Procesní inženýrství**

Studijní obor: **Technologická zařízení**

Téma práce: **Identifikace aplikačních oblastí CNT polymerních kompozitů metodou bibliometrické a patentové analýzy**

Zásady pro vypracování:

- 1.Literární rešerše**
- 2.Bibliometrická analýza - výběr aplikačních oblastí**
- 3.Patentová rešerše**
- 4.Patentová analýza - verifikace aplikačních oblastí**
- 5.Zhodnocení**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**dle doporučení vedoucího práce Ing. Göriga**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jan Görig**  
Univerzitní institut

Datum zadání bakalářské práce:

**13. února 2012**

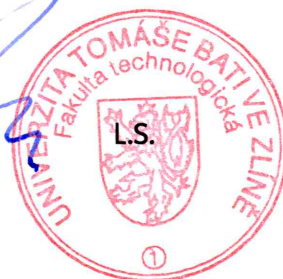
Termín odevzdání bakalářské práce:

**25. května 2012**

Ve Zlíně dne 8. února 2012



doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 21.5.2012

Strážnický Přemysl

---

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihledne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

V této bakalářské práci autor popisuje identifikaci aplikačních oblastí CNT polymerních kompozitů metodou bibliometrické a patentové analýzy pro účely „zmapování“ světového stavu techniky v tomto odvětví, případně i prognózy směřování jeho dalšího vývoje.

Klíčová slova: CNT, uhlíkové nanotrubičky, aplikace, patent, patentová analýza, bibliometrické analýza, rešerše

## **ABSTRACT**

In this bachelor thesis the author describes the identification of areas of application of CNT polymer composites using bibliometric and patent analysis for "mapping" state of the art world in this sector, possibly forecasting the direction of its further development.

Keywords: CNT, carbon nanotube, applications, patent, patent analysis, bibliometric analysis, research

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Görigovi, za jeho podporu, komentář a vedení, bez něhož by tato práce nemohla vzniknout.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

ÚVOD.....	11
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>12</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY Z OBLASTI PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ A PATENTOVÝCH INFORMACÍ.....</b>	<b>13</b>
1.1 PATENTOVÁ LITERATURA .....	13
1.2 PATENTOVÁ DOKUMENTACE .....	13
1.3 ABSTRAKT (TÉŽ REFERÁT).....	13
1.4 BIBLIOGRAFICKÁ DATA .....	13
1.5 NÁROKY (DEFINICE, CLAIM) .....	13
1.6 FORMÁLNÍ PRŮZKUM.....	14
1.7 VĚCNÝ PRŮZKUM (ÚPLNÝ PRŮZKUM) .....	14
1.8 PATENT .....	14
1.9 VYNÁLEZ .....	14
1.10 PATENTOVÁ PŘIHLÁŠKA = PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU .....	15
1.11 PATENTOVÁ LISTINA.....	17
1.12 ZDROJE PATENTOVÝCH INFORMACÍ .....	18
1.12.1 Databáze ÚPV ČR.....	18
1.12.2 Zahraniční patentové a známkové úřady .....	18
1.13 ZASTUPOVÁNÍ V ŘÍZENÍCH PŘED ÚŘADEM PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ .....	19
1.14 ZASTUPOVÁNÍ V ŘÍZENÍCH PŘED EVROPSKÝM PATENTOVÝM ÚŘADEM .....	19
1.15 ZASTUPOVÁNÍ PŘED SOUDY .....	20
1.16 PATENTOVÝ ZÁSTUPCE.....	20
1.17 ASISTENT PATENTOVÉHO ZÁSTUPCE .....	20
1.18 KOMORA PATENTOVÝCH ZÁSTUPCŮ .....	21
<b>2 PATENTOVÁ REŠERŠE A PATENTOVÁ ANALÝZA .....</b>	<b>22</b>



2.1	REŠERŠE VE SMYSLU ČSN 01 0197 .....	22
2.2	DRUHY A SPECIFIKA PATENTOVÝCH REŠERŠÍ .....	22
2.3	POJEM RELEVANCE REŠERŠE .....	22
2.4	POJEM PERTINENCE REŠERŠE .....	23
2.5	PATENTOVÝ PRŮZKUM .....	23
2.6	POČÍTAČOVÉ ZPRACOVÁNÍ PATENTOVÉ REŠERŠE V BÁZÍCH DAT PATENTOVÝCH INFORMACÍ .....	23
2.7	JAKÝ JE DŮVOD PROVÁDĚNÍ PATENTOVÝCH REŠERŠÍ? .....	24
2.8	PATENTOVÁ ANALÝZA .....	24
2.8.1	Vstupní patentová rešerše .....	24
2.8.2	Analýza „hitlistu“ .....	25
2.8.3	Sestavení časových řad .....	25
2.8.4	Analýza časových řad .....	25
2.8.5	Nalezení aktuálních směrů vývoje .....	25
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE A BIBLIOMETRICKÁ ANALÝZA .....</b>	<b>26</b>
3.1	LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	26
3.2	BIBLIOMETRIE .....	26
3.3	HISTORIE BIBLIOMETRIE .....	26
3.4	METODY BIBLIOMETRIE .....	27
3.4.1	Matematická statistika, výpočty frekvence, regrese, korelační, diskriminační a faktorová analýza .....	27
3.4.2	Techniky citační analýzy .....	27
3.4.3	Simulace a modelování knihovnických procesů, které není možné zkoumat v plném rozsahu .....	27
3.5	BIBLIOMETRICKÉ ZÁKONY .....	27
3.5.1	Bradfordův zákon (objeven v r. 1934) abstrahuje rozložení dokumentů ve specifických disciplínách nebo pro určitou oblast .....	27
3.5.2	Lotkův zákon abstrahuje rozložení počtu autorů podle produkce .....	28
3.5.3	Zipfův zákon abstrahuje pořadí slov podle frekvence jejich výskytu v textu .....	28
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>CNT – UHLÍKOVÉ NANOTRUBICE .....</b>	<b>30</b>
4.1	PATENTOVÁ REŠERŠE NA CARBON AND NANOTUBE .....	31
4.2	ČLENĚNÍ DLE ZEMĚ PŮVODU VYNÁLEZU .....	39
4.3	APLIKAČNÍ OBLASTI CNT Z BIBLIOGRAFICKÉ REŠERŠE .....	40
4.4	VERIFIKACE APLIKAČNÍCH OBLASTÍ CNT Z BIBLIOGRAFICKÉ REŠERŠE FORMOU PATENTOVÉ ANALÝZY .....	43
4.5	NALEZENÍ MOŽNÉHO NÁSTUPCE UHLÍKOVÝCH NANOTRUBIČEK? .....	48
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>52</b>

<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>53</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>54</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>57</b>

## ÚVOD

Patentová analýza a její využití při směřování výzkumu a vývoje vychází ze specifické povahy a vlastností patentových informací. Její úspěšná aplikace v praxi je poměrně složitým problémem, který vyžaduje nezbytnou přípravu zaměřenou na získání alespoň základních znalostí z oblasti průmyslového vlastnictví. [1]

Těžiště teoretické části této práce spočívá ve snaze představit oblast průmyslového vlastnictví obecně i specifické možnosti aplikace patentových a bibliometrických analýz neodborné veřejnosti, výzkumným, vývojovým a akademickým pracovníkům. V této části práce se proto nejprve zabývám vymezením základních pojmů z oblasti průmyslového vlastnictví a patentových informací. Dále pak navazují části zaměřené konkrétně na problematiku patentových rešerší a analýz a na problematiku literárních rešerší a bibliometrických analýz.

Praktická část práce pak obsahuje konkrétní příklad bibliometrické a patentové analýzy směřující k identifikaci (nalezení) současných aplikačních oblastí CNT polymerních kompozitů.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 ZÁKLADNÍ POJMY Z OBLASTI PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ A PATENTOVÝCH INFORMACÍ

## 1.1 Patentová literatura

Zahrnuje jak patentovou dokumentaci (zveřejněných patentových přihlášek a udělených patentů), tak veškerou další literaturu zabývající se problematikou průmyslového vlastnictví, např. věstníky, zákony, judikáty, patentová třídění atp.. [1]

## 1.2 Patentová dokumentace

Zahrnuje patenty na vynálezy, původcovská (autorská) osvědčení, osvědčení o užitečnosti, užitné vzory, přídatkové patenty nebo osvědčení, přídatková osvědčení o užitečnosti a přihlášky k nim. [1]

## 1.3 Abstrakt (též referát)

Stručný obsah zveřejnění technické informace obsažené v patentovém dokumentu, musí obsahovat název vynálezu a stručné shrnutí toho, co je uvedeno v abstraktu, v patentových nárocích a na výkresech. [1]

## 1.4 Bibliografická data

Označují různá data běžně se vyskytující na titulní straně patentového dokumentu nebo údaje v patentovém věstníku, vztahující se k danému dokumentu nebo odpovídající přihlášce, např. prioritní data atp. [1]

## 1.5 Nároky (definice, claim)

Část patentového dokumentu definující předmět, pro který je ochrana žádána nebo udělena. [1]

## 1.6 Formální průzkum

Průzkum, při kterém se ověřuje, zda přihláška splňuje všechny formální požadavky stanovené příslušným zákonem na ochranu průmyslového vlastnictví, např. zda obsahuje příslušné žádosti, popis, výkresy, nároky atd. [1]

## 1.7 Věcný průzkum (úplný průzkum)

Průzkum, při kterém se zkoumá, zda přihláška vyhovuje požadavkům na patentovatelnost nebo registrovatelnost stanoveným příslušným zákonem na ochranu průmyslového vlastnictví. Zkoumá se např. novost přihlášených řešení, vynálezecká činnost (inventive step) atd. [podle 1]

## 1.8 Patent

Patent jako veřejná listina vydaná Úřadem průmyslového vlastnictví v Praze nebo některým národním či mezinárodním patentovým úřadem poskytuje právní ochranu na vynález po dobu až 20 let (pokud jsou spláceny udržovací poplatky), a to na teritoriu, pro něž byl úřadem vydán. Každý patent má kromě svého původce (autora) majitele, jemuž přísluší po uvedené době na vymezeném teritoriu výlučné právo k využití patentu. O patent v České republice se žádá podáním přihlášky vynálezu u Úřadu průmyslového vlastnictví. Za určitých podmínek lze z podané patentové přihlášky odbočit na přihlášku užitého vzoru se zachováním práva přednosti. [7]

## 1.9 Vynález

Vynálezem je vyřešení technického problému, které je ve srovnání se světovým stavem techniky nové, obsahuje tzv. vynálezecký krok, pro odborníka nevyplývá zřejmým způsobem ze známého stavu techniky a je průmyslově využitelné. [7]

Přihláška vynálezu musí splňovat náležitosti formální a obsahové. Sestává z žádosti o udělení patentu na vynález, z abstraktu dosavadního stavu techniky s uvedením jeho nevýhod, z instruktivního abstraktu řešení podle vynálezu, zpravidla doplněného technickými nákresey, grafy, vzorci, sekvencemi, z patentových nároků a z anotace. Podání přihlášky vynálezu je zpoplatněno. Přihláška se podává ve všech státech, ve kterých potenciální majitel patentu požaduje ochranu. Mezinárodní ochranu vynálezu lze zajistit mezinárodní přihláškou

patentu s využitím Patent Cooperation Treaty (PCT) nebo evropskou patentovou přihláškou s využitím European Patent Convention (EPC), podávanou u Evropského patentového úřadu v Mnichově. Zastupovat přihlašovatele před tímto Úřadem mohou jen kvalifikovaní zástupci. Z českých patentových zástupců jsou to ti, kteří mají v seznamech na těchto stránkách u svého jména uvedenou zkratku EPA (European Patent Attorney). Souhrnně je lze vyhledat v oddíle Seznamy podle oprávnění. ( Viz také heslo „Zastupování v řízeních před Evropským patentovým úřadem.“) [7]

### **1.10 Patentová přihláška = přihláška vynálezu**

Dokument podaný přihlašovatelem nebo jeho zástupcem žádajícím udělení patentu. [1]

Úřad průmyslového vlastnictví provádí o udělení patentu řízení na základě patentové přihlášky, kterou může podat původce vynálezu nebo ten, na něhož toto právo původce převedl. Jde-li o zaměstnanecký vynález, přechází právo na patent přímo na zaměstnavatele, není-li smlouvou stanoveno jinak. Právo na patent však musí zaměstnavatel uplatnit ve stanovené lhůtě. [3]

Patentová přihláška se zpravidla podává na předtištěném formuláři. Vedle vlastní žádosti o patent musí obsahovat popis vynálezu, popř. jeho výkresy a tzv. patentové nároky, které přesně vymezují předmět, pro nějž se ochrana požaduje. Přihlášku lze obdržet v podatelně Úřadu, kde se také podává osobně nebo poštou. Přihlášku lze rovněž podat elektronicky s ověřeným elektronickým podpisem. Úřad podrobí každou přihlášku předběžnému průzkumu. Jeho smyslem je vyloučit z dalšího řízení ty přihlášky, které obsahují předměty zjevně nepatentovatelné, nejednotné, popř. obsahující vady, které brání jejich zveřejnění. Všechny nedostatky se úředním výměrem sdělují přihlašovatelům. Po uplynutí 18 měsíců od vzniku práva přednosti Úřad přihlášku zveřejní a zveřejnění oznámí ve Věstníku.

V souladu s evropským patentovým systémem se úplný průzkum patentovatelnosti provádí na základě žádosti přihlašovatele. Tato žádost musí být podána nejpozději do 36 měsíců od podání přihlášky. Teprve na základě úplného průzkumu, v němž bylo shledáno, že vynález splňuje všechny podmínky patentovatelnosti, Úřad udělí patent. Za úkony v patentovém řízení se platí správní poplatky. Majitel patentu rovněž musí platit poplatky za jeho udržování v platnosti.

Patenty se udělují na vynálezy, které jsou nové, jsou výsledkem vynálezecké činnosti a jsou průmyslově využitelné. Patentovat lze nejen nové výrobky a technologie, ale i chemicky vyrobené látky, léčiva, průmyslové produkční mikroorganismy, jakož i biotechnologické postupy a produkty získané jejich pomocí. Patentovat naopak nelze objevy nebo vědecké teorie, programy pro počítače, nové odrůdy rostlin a plemena zvířat a způsoby léčení lidí a zvířat. [2]

<b>ÚŘAD PRŮMYSLUVÉHO VLASTNICTVÍ</b> Antonína Čermáka 2a 160 68 Praha 6 Telefon: 220 383 111 Fax: 224 324 718 E-mail: posta@upv.cz		<b>WWW.UPV.CZ</b>
<b>PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU</b> se žádostí o udělení patentu		
<i>(Vyplní Úřad)</i> Pořadové číslo: Spisová značka přihlášky: Potvrzení o přijetí vydáno dne: MPT ..... Vyřizuje ..... Kód .....		
<b>1. DRUH PŘIHLÁŠKY</b>		
Přihláška NÁRODNÍ (označte křížkem) <input type="checkbox"/>	nebo ZAHRANIČNÍ <input type="checkbox"/>	
Přihláška PCT – národní fáze, číslo přihlášky PCT	<input type="text"/>	Dat. mez. podání <input type="text"/>
Žádost o přeměnu z EP na přihlášku národní, číslo přihlášky EP	<input type="text"/>	Dat. EP podání <input type="text"/>
Přihláška VYLOUČENÁ z původně podané PV, číslo přihlášky PV	<input type="text"/>	
<b>2. NÁZEV VYNÁLEZU</b>		
<input type="text"/>		
<b>3. POČET PŘIHLAŠOVATELŮ</b>		
<input type="text"/>		

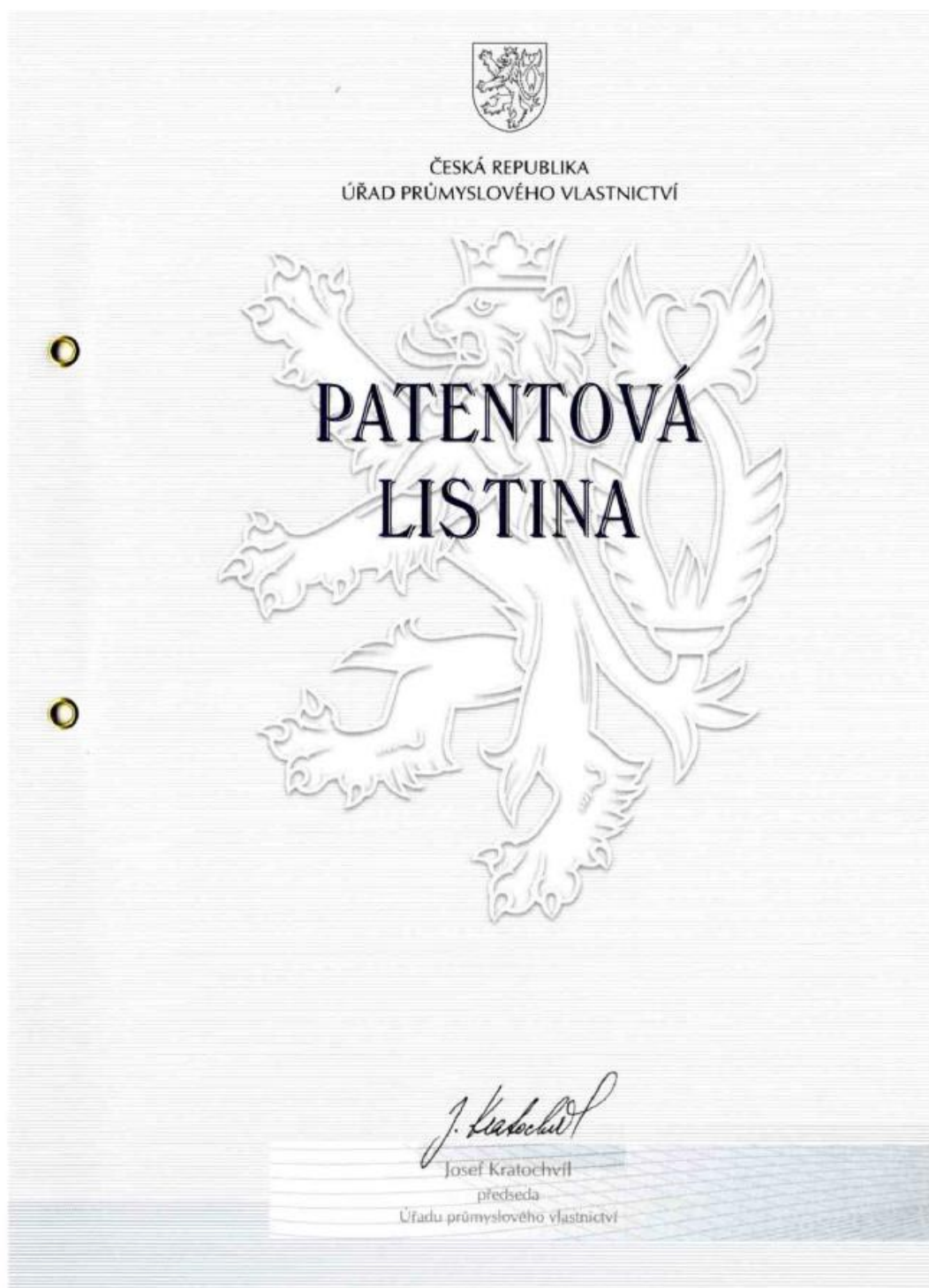
Formulář č. P01 verze: 2011  
1/5

Obr. 1.: Formulář přihlášky vynálezu pro podání u Úřadu průmyslového vlastnictví v České republice [3]



## 1.11 Patentová listina

Úřední dokument o udělení patentu abstraktující vynález a vymezující patentová práva držitele patentu. Informace o patentových listinách přinášejí např. věstníky příslušných národních patentových úřadů. [5]



Obr. 2.: Patentová listina Úřadu průmyslového vlastnictví České republiky

## 1.12 Zdroje patentových informací

### 1.12.1 Databáze ÚPV ČR

Úřad průmyslového vlastnictví v Praze má na svých webových stránkách umístěny databáze, které jsou volně přístupné veřejnosti. Databáze obsahují dokumenty k ochranným známkám, patentům a užitným vzorům, průmyslovým vzorům

a označení původu a zeměpisná označení. Dále odkazuje na databáze zahraničních úřadů duševního vlastnictví. [5]

### 1.12.2 Zahraniční patentové a známkové úřady

Evropský patentový úřad – European Patent Office

[www.epo.org/index.html](http://www.epo.org/index.html)

Americký patentový a známkový úřad – United States Patent and Trademark Office

[www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)

Čínský úřad duševního vlastnictví – State Intellectual Property Office of the Peoples Republic of China

[www.sipo.gov.cn](http://www.sipo.gov.cn) ([www.sipo.gov.cn/sipo\\_English/](http://www.sipo.gov.cn/sipo_English/))

Korejský úřad duševního vlastnictví – Korean Intellectual Property Office

[www.kipo.go.kr](http://www.kipo.go.kr)

(<http://www.kipo.go.kr/kpo2/user.tdf?a=user.english.main.BoardApp&c=1001>)

Patentový úřad Velké Británie – Intellectual Property Office - [www.ipo.gov.uk](http://www.ipo.gov.uk)

Německý patentový a známkový úřad – Deutsches Patent und Markenamt

<http://publikationen.dpma.de>

Maďarský patentový a známkový úřad – Hungarian Intellectual Property Office

<http://pipacsweb.hpo.hu/?v=hunpia&a=s&l=eng#>

Úřad průmyslového vlastnictví Slovenské republiky – Úrad Priemyselného Vlastníctva Slovenskej Republiky

[www.upv.sk](http://www.upv.sk)

Slovinský úřad duševního vlastnictví – Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino

[www.uil-sipo.si](http://www.uil-sipo.si)

Kanadský úřad duševního vlastnictví – Canadian Intellectual Property Office

<http://brevets-patents.ic.gc.ca/opic-cipo/cpd/eng/introduction.html>

[5]

### **1.13 Zastupování v řízeních před Úřadem průmyslového vlastnictví**

Zastupování v řízeních před Úřadem průmyslového vlastnictví je stěžejní činností patentových zástupců. Jsou oprávněni zastupovat fyzické i právnické osoby na základě ustanovení § 2 zák. č. 417/2004 Sb., o patentových zástupcích, na základě plných mocí zastoupených, popřípadě mandátních smluv s nimi uzavřených. Osoby, které nemají na území České republiky bydliště nebo sídlo mají povinnost být zastupovány. Patentoví zástupci, u jejichž jména je v Seznamech uvedeno písmeno P mohou zastupovat v oboru práva patentového a práv příbuzných (viz vysvětlivky). Je-li uvedeno písmeno M, mohou zastupovat v oborech práva na označení (viz vysvětlivky).. Patentoví zástupci oprávněni zastupovat v řízeních o ochranných známkách a průmyslových vzorech Společenství mají uvedenou v Seznamech u svého jména zkratku EDA (viz vysvětlivky).. Všichni mohou v příslušném oboru zastupovat jak v řízeních přihlašovacích, tak v řízeních určovacích a zrušovacích. [7]

### **1.14 Zastupování v řízeních před Evropským patentovým úřadem**

Zastupovat v řízeních před Evropským patentovým úřadem mohou evropští patentoví zástupci, kterými jsou i někteří čeští patentoví zástupci. Dnem 1. července 2002 přistoupila Česká republika k Úmluvě o udělování evropských patentů. Patenty udělené podle této Úmluvy se nazývají evropské patenty. Přihlašovatel si může volit, pro který evropský stát (dosud jich k Úmluvě přistoupilo 31) má být evropský patent udělen. Evropský patent má ve zvoleném designovaném státě stejné účinky jako patent národní. Jeho výhodou je zjednodušená administrativa a při designaci tří a více států i úspora nákladů. Evropský patentový úřad má sídlo v Mnichově a zastupovat fyzické a právnické osoby v řízeních před ním mohou kvalifikovaní zástupci. Z českých patentových zástupců jsou to ti, kteří mají v Seznamech na těchto stránkách u svého jména uvedenou zkratku EPA (European Patent Attorney). [7]

### 1.15 Zastupování před soudy

Zastupovat před soudy mohou ve věcech průmyslového vlastnictví, tj. ve věcech vynálezů, průmyslových a užitných vzorů, topografií polovodičových výrobků, ochranných známek, označení původu a nových odrůd rostlin všichni patentoví zástupci. Toto oprávnění získali reformou soudnictví, účinnou od 1. ledna 2003. Vyplývá z ustanovení § 25b a § 137 odst. 2 OSŘ a z § 2 zákona č. 417/2004 Sb., o patentových zástupcích, jakož i z ustanovení § 35 odst. 2 zák. č. 150/2002, soudní řád správní. Majitel průmyslových práv má tedy možnost volby zástupce podle povahy sporné věci. Má-li podstata sporu charakter technický, fyzikální, elektronický, chemický, biotechnologický apod., bude pro něj výhodně volit si zástupce s technickou erudicí. [7]

### 1.16 Patentový zástupce

Patentový zástupce je technicky i právně erudovaný odborník s nejméně tříletou praxí v oboru průmyslového (duševního) vlastnictví, který složil odbornou zkoušku u Úřadu průmyslového vlastnictví a složil také zákonný slib do rukou předsedy Komory, jímž se zavázal na svou občanskou čest a svědomí zachovávat Ústavu ČR a zákony, svědomitě plnit své povinnosti, zejména vůči klientům, a zachovávat mlčenlivost. Je zapsán v rejstříku patentových zástupců, který vede Komora a má od Komory osvědčení pro výkon činnosti. Patentový zástupce poskytuje odbornou pomoc ve věcech průmyslového (duševního) vlastnictví fyzickým i právnickým osobám. Posuzuje a radí, který druh ochrany je pro technické řešení nejúčinnější a podle předpisů i právních zvyklostí koncipuje nároky na ochranu a zpracovává požadované podklady. Je pojištěn na odpovědnost za škodu způsobenou jinému v souvislosti s poskytováním služeb patentového zástupce, a to na pojistné plnění ve výši nejméně jeden milion Kč, pokud zastupuje u českých orgánů, a nejméně na tři miliony Kč, pokud zastupuje u zahraničních orgánů, přitom na rozsah dvou milionů pojistného plnění se vztahuje evropské pojistné krytí. Mnozí patentoví zástupci jsou pojištěni na výrazně vyšší pojistné plnění. [7]

### 1.17 Asistent patentového zástupce

Funkce, která se poprvé objevila v posledním znění zákona o patentových zástupcích. Asistentem je ten, kdo je zapsán v seznamu, vedeném Komorou patentových zástupců. Asistent

vykonává u patentového zástupce, ve společnosti patentových zástupců nebo v zahraniční organizační formě praxi, jejímž cílem je získat pod vedením a dohledem patentového zástupce znalosti a osvojit si zkušenosti potřebné k výkonu činnosti patentového zástupce. § 46 zák.č.417/2004 Sb. [8]

### **1.18 Komora patentových zástupců**

Komora patentových zástupců je právnickou osobou - samosprávným profesním sdružením všech patentových zástupců v ČR, zřízeným ze zákona č. 417/2004 Sb., o patentových zástupcích. Komora je garantem profesní zdatnosti patentových zástupců a vydává jim osvědčení pro výkon činnosti. Plní dvojí úlohu: jednak chrání a prosazuje zájmy patentových zástupců, jednak prostřednictvím svých volených orgánů dohlíží na řádný výkon jejich činnosti. Shledá-li profesní pochybení, provádí disciplinární řízení a rozhoduje o disciplinárních opatřeních podle cit. zákona. [7]

## **2 PATENTOVÁ REŠERŠE A PATENTOVÁ ANALÝZA**

### **2.1 Rešerše ve smyslu ČSN 01 0197**

Soupis záznamů dokumentů nebo jejich části (rešerše dokumentografická) nebo souhrn faktografických nformací (rešerše faktografická) vybraných podle věcných a formálních hledisek odpovídajících rešeršnímu dotazu (tématika, časové vymezení, jazyk, druh dokumentů atd.). [1]

### **2.2 Druhy a specifika patentových rešerší**

Rešerše na stav techniky, patentovatelnost, na patentovou čistotu výrobku, na zápisnou způsobilost ochranné známky apod. jsou strategickou informací pro podnikatele. Faktografickou rešerší podle věcných a formálních hledisek odpovídajících rešeršnímu dotazu je způsobilý provést i stroj. Patentový zástupce však přistupuje k rešerši hodnotově. Posuzuje jak právní aspekty ochrany předmětů průmyslového práva, tak úroveň technického řešení konkurenčních výrobků nebo postupů. Musí se přitom vyznat v systémech třídění dokumentů a mít jazykové znalosti. Takto vybaven je způsobilý provést analýzu a vyhodnocení získaných informací. Je-li cílem rešerše určit defenzivní strategii podnikatele, identifikuje špičkové firmy v daném oboru či odvětví a jejich patentovou aktivitu na určitém území. Vyhledává patentově volná teritoria a podle možností i vhodného partnera pro posílení podnikatelovy pozice. Je-li naopak cílem rešerše udržet ofenzivní strategii podnikatele, zaměřuje se na inovaci konkurenčně silného výrobku, který je podložen vlastním výzkumem a vývojem. Nejlépe, když současně s rešerší na novost inovace výrobku jsou podávány i nové přihlášky vynálezů a vzorů. Nejsložitějším a nejobtížnějším patentovým průzkumem je rešerše na patentovou čistotu. Jejím cílem je předejít kolizi s cizími ochrannými právy, majícími za následek nákladné patentové spory, náhrady škod, zabavení zboží a mnohdy i poškození dobré pověsti. Patentovou čistotu, na rozdíl od novosti výrobku, nelze nikdy stoprocentně zaručit a vždy je třeba počítat s určitým rizikem. [7]

### **2.3 Pojem relevance rešerše**

Charakteristika stupně (míry) shody obsahu nalezených dokumentů s obsahem informačního požadavku uživatele informací. [1]

## 2.4 Pojem pertinence rešerše

Charakteristika stupně (míry) shody obsahu nalezených dokumentů s informační potřebou uživatele informací. [1]

## 2.5 Patentový průzkum

Souhrn prací zahrnující kromě vlastní rešerše též analýzu a vyhodnocení získaných informací. [1]

## 2.6 Počítačové zpracování patentové rešerše v bázích dat patentových informací

Patentové rešerše v databázích (viz kapitola 1.12) – především rešerše na „stav techniky“ lze provádět v různých módech. Většina databází umožňuje vyhledávání: základní/rychlé (Quick) nebo pokročilé (Advance) .

Záleží především na četnosti „odkazů dotazů“. Pro malou četnost je lepší použít rychlou verzi a pro větší četnost pokročilou verzi. Pokročilá verze umožňuje zadat dotaz složený z více kritérií pro dotazy : číslo dokumentu/zápisu, číslo přihlášky, stav dokumentu, druh dokumentu, datum podání, datum registrace v ÚPV (zahraničí), datum zveřejnění přihlášky, datum udělení, datum publikace, právo přednosti/zem/datum/číslo, číslo PCT přihlášky, číslo zveřejněné PCT přihlášky (WO), MPT (mezinárodní patentové třídění), hlavní MPT, původce, přihlašovatel/majitel, název, anotace. [podle 3]

Zadání lze dále omezit na:

1. skupiny: PV ( Přihláška vynálezu ) , PUV ( Přihláška užitného vzoru ) , EP (Evropský patent) , SPC (dodatkové osvědčení na léčiva) .
2. licence: ano , ne obojí , platná nabídka licence
3. normalizovaný tvar
4. vyhledávat fulltextově
5. řadit sestupně
6. typ výstupu:  
1 - obsahuje číslo přihlášky, číslo dokumentu, právní stav, MPT, název a přihlašovatele/majitele.

2 - je rozšířen jméno původce a číslo priority

3 - zobrazí pole s číslem SPC a jeho právní stav

Při zadávání dotazů lze použít logických operátorů: AND , OR , NOT , ANDNOT .

Při zadávání složitějších dotazů je vhodné použití závorek ( )

Dále je možné využít rozšiřujících znaků:

% = rozšíří dotaz před a za text o 0 a více znaků

Možno je také využít relačních znaků: > , < , =

[3]

## 2.7 Jaký je důvod provádění patentových rešerší?

Hlavním důvodem je, aby vynálezci nevynalezali věci již vynalezené, ale zaměřili se na „pole neorané“ a obohatili tak lidstvo o nové vynálezy. Když má firma nějakou inovační myšlenku, je vždy lepší nechat zpracovat rešerši zaměřenou na toto téma, než bádát nad již známými věcmi v sousedních a dalších zemích. Je to ztráta nejen času a peněz, ale i inovačního myšlení vynálezců.

Je výhodnější zaměřit se na nějakou „díru“ na trhu a vynalézt něco co ji zaplní. V dnešní době je více „inovací“ ve farmacii a lékařství než v průmyslové oblasti. Neznamená to, že by už bylo vše vynalezeno, ale spousta malých a středních podniků raději využívá ochranu obchodním tajemstvím nebo „know-how“ z důvodu úspory za placení správních a udržovacích poplatků, které by pro ně byly velmi nákladné až likvidační na rozdíl od farmaceutických podniků, které jsou většinou nadnárodní a nemají s financemi problémy. [5]

## 2.8 Patentová analýza

### 2.8.1 Vstupní patentová rešerše

Jako podklad pro budoucí patentovou analýzu se zpracuje patentová rešerše. Osvědčeným informačním zdrojem je báze dat Evropského patentového úřadu „esp@cenet“, která obsahuje odkazy (bibliografii a abstrakt) na 70 milionů patentových publikací (patentů a patentových přihlášek) z celého světa od roku 1836. [podle 4]



### 2.8.2 Analýza „hitlistu“

Při analýze „hitlistu“ se v souladu s rešeršním záměrem vyhodnotí u jednotlivých patentových odkazů míra relevance – výsledek hodnocení:

- vyloučení věcně nerelevantních odkazů
- rozdělení množiny nalezených odkazů na podmnožiny dílčích tématických oblastí dané problematiky. [4]

### 2.8.3 Sestavení časových řad

Z celkové množiny, resp. z jednotlivých dílčích množin nalezených odkazů na patentové publikace se sestaví časové řady vyjadřující četnosti patentů a patentových přihlášek v jednotlivých letech (daných vždy rokem priority příslušného patentu / patentové přihlášky). Časové řady mohou být pro názornost prezentovány v grafickém vyjádření. [5]

### 2.8.4 Analýza časových řad

U sestavených časových řad se identifikují lokální extrémy průběhu četnosti patentů (patentové aktivity). Pokud je to možné zpracuje se z trendu průběhu prognóza v budoucích letech. Pro výše uvedené účely je možné průběh četnosti patentů proložit regresní křivkou. [5]

### 2.8.5 Nalezení aktuálních směrů vývoje

Aktuální směry vývoje v dané oblasti techniky (resp. jejích dílčích oblastech) se formulují na základě analýzy věcného obsahu odkazů v oblasti lokálních extrémů daného průběhu četnosti, zvláště se zohlední nejnovější nalezené odkazy. [5]

### 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE A BIBLIOMETRICKÁ ANALÝZA

#### 3.1 Literární rešerše

Literární rešerše lze dnes s výhodou provádět v databázích dostupných na internetu např. DSpace UTB – Digitální knihovna vysokoškolských kvalifikačních prací Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, Repozitář publikační činnosti UTB, XERXES, články na internetových stránkách.

#### 3.2 Bibliometrie

Vzájemný vztah bibliometrie, infometrie a scientometrie vzplývá ze vztahů mezi systémem vědy, knihovnictvím a vědeckou komunikací. Tyto tři pojmy jsou často zaměňovány, rozdíl závisí pouze na způsobu formulace daného problému. Do značné míry se oblast zkoumání těchto disciplín překrývá, všechny považují dokument jako důležitý objekt svých měření. Infometrické studie, založené na zkoumání dokumentů, jsou v podstatě studii bibliometrickými. Jednotlivá hlediska se odlišují úhlem pohledu na výsledky měření a interpretaci těchto výsledků. [6]

Bibliometrie zkoumá kvantitativními metodami různé typy dokumentů (články, časopisy, monografie, patenty). Bibliometrické metody jsou založeny na předpokladu, že dokumenty jsou odrazem stavu vědeckého poznání, myšlení a komunikace znalostí. [6]

#### 3.3 Historie bibliometrie

(uvedeny jsou stručně důležité události vedoucí ke vzniku bibliometrie)

**1917** - F.J.Cole a N.B. Eales publikovali práci pro výzkum oboru anatomie “Statistická analýza literatury”. Snažili se dokázat vývoj zájmu o tento obor v jednotlivých zemích pomocí metod statistického rozložení.

**1923** - Knihovník britského patentového úřadu E. W. Hume vytvořil statistickou analýzu vývoje vědy. Vycházel ze bibliografických záznamů v časopisech ze 17. sekcí Mezinárodního katalogu vědecké literatury.

**1927** - V tomto roce vznikla první analýza citací. její autoři P.L.K.Gross a E.M.Gross spočítali a analyzovali citace článků v chemických časopisech. Poté nastal prudký nárůst aplikování citační analýzy.

**1967** - A. Pitchard zavedl pojem bibliometrie a tak nahradil do té doby užívaný termín “statistická bibliografie”. [6]

### **3.4 Metody bibliometrie**

#### **3.4.1 Matematická statistika, výpočty frekvence, regrese, korelační, diskriminační a faktorová analýza**

Statistické metody práce jsou aplikovány jako základní a nejdůležitější metody zpracování dat v bibliometrii a citačních studiích. Důkazem tohoto tvrzení jsou počátky bibliometrických výzkumů, které tehdy aplikovaly metody označované jako statistická bibliografie. Při statistickém zpracovávání bibliografických dat, byly dokázány mnohé zákonitosti, z nichž těmi nejdůležitějšími se budu dále v textu zabývat. [6]

#### **3.4.2 Techniky citační analýzy**

Citační indexy umožňují řešit problém analýzy publikační činnosti. Srovnání se provádí na základě rozborů citačních indexů SCI, SSCI, a jiných. Jejich výsledky je však třeba pro zvýšení objektivity konfrontovat také s jinými prameny (např. šedá literatura). [6]

#### **3.4.3 Simulace a modelování knihovnických procesů, které není možné zkoumat v plném rozsahu**

[6]

### **3.5 Bibliometrické zákony**

#### **3.5.1 Bradfordův zákon (objeven v r. 1934) abstrahuje rozložení dokumentů ve specifických disciplínách nebo pro určitou oblast**

Zákon byl objeven při řešení rešeršního problému v oblasti geofyziky. S.C. Bradford zjistil, že články relevantní jeho zadanému tématu je možné najít ve 326 časopisech. Toto množ-

ství rozdělil na tři skupiny se stejným množstvím článků . Počet časopisů v každé skupině (zóně) pak narůstal v poměru:  $1 : n : n^2 \dots$  [6]

### 3.5.2 Lotkův zákon abstrahuje rozložení počtu autorů podle produkce

Zákon vynalezl v roce 1926 A.J. Lotka při srovnávání publikační činnosti chemiků a fyziků. Zákon tvrdí, že pokud  $x$  autorů publikuje jeden článek, pak  $a_n$  bude počet autorů, kteří publikují  $n$  článků.  $a_n = K / n^r$

Podle Lotky můžeme vědět (předem určit) kolik autorů publikuje více článků v případě, že známe počet autorů, kteří publikovali 1 článek. [6]

### 3.5.3 Zipfův zákon abstrahuje pořadí slov podle frekvence jejich výskytu v textu

G.K. Zipf studoval otázky statistického rozložení slov v textu. Své výzkumy publikoval v knize z r. 1945 “The Human Behavior and the Principle of Least Effort”. Předmětem jeho výzkumů byla kniha *Odyseus* autora J. Joyce. Zipf zjistil, že v knize je 29,899 různých slov. Tato slova uspořádal podle frekvence (**f**) výskytu a slovo s hodnotou nejvyššího výskytu dostalo rang 1 (**r**), další slovo rang 2 atd. Když vynásobil rang každého slova s jeho frekvencí zjistil, že výsledné hodnoty jsou velmi blízké (**c**).  $r * f = c$  [6]

Tento zákon byl později aplikován při řešení úkolu automatického indexování. Na základě Zipfova zákona se konstruovaly slovníky rešeršních slov a nevýznamových (stop) slov, které jsou základem pro automatické vyhledávání. [6]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 CNT – UHLÍKOVÉ NANOTRUBICE

Nanotechnologie se začala vyvíjet teprve pár let před 21. stoletím, publikací amerických vědců Roberta F. Curla, Harolda W. Krotoa a Richarda E. Smaylleyho v roce 1996, kdy získali Nobelovu cenu za objevení třetí stabilní formy existence uhlíku.

Od tohoto objevu mají uhlíkové nanotrubičky se svými fascinujícími vlastnostmi ambice změnit svět, problémem je stále vysoká náročnost a nákladnost výroby. Teprve nedávno se podařilo výzkumným pracovníkům společnosti Bayer Technology Services vyvinout novou metodu výroby malinkých trubiček z čistého uhlíku ve velkém množství, v dobré kvalitě a poprvé za výhodnou cenu. Snášejí vyšší tažné síly než ocel, vedou lépe teplo než diamant a podle struktury jsou elektrickými vodiči nebo polovodiči. Oblast jejich využití je rozsáhlá. Díky nim mohou být plasty elektricky vodivé, keramika žáruvzdorná, elektrody účinnější a technické materiály stabilnější. Možnosti využití dosud omezovaly vysoké výrobní náklady. Tak zvaný Carbon Nano Tubes (CNT) se vyráběl po gramech, nákladnými a náročnými metodami za vysoké ceny. Při ceně 1000 eur za kilogram byl materiál při širokém využití nerentabilní. Snahou je produkovat uhlíkové nanotrubičky v nejvyšší kvalitě a za cenu pod 50 eur za kilogram. Díky svému tvaru jsou trubičky mimořádně všestranné. V rozměrových poměrech jsou jako stébla, která ovšem mají na délku 250 m. Uhlíkové atomy vytvářejí ve stěnách pravidelné šestiúhelníkové mřížky jako plásty ve včelím úlu. Díky tomu jsou molekuly stabilní vůči chemickým vlivům a odolávají mechanickému napětí 60krát lépe než ocel – při šestině hmotnosti. Elektrické vlastnosti se mění s konstrukcí. Jsou-li hrany šestiúhelníků paralelní s osou válce, vedou nanotrubičky proud 1000krát lépe než měď, stojí-li kolmo, reagují jako polovodič. Obě varianty nejsou citlivé na teplo. CNT jsou tak ideálním materiálem pro elektrody nebo vysokotaktní tranzistory. Pro každou aplikaci existují řešení CNT, odlišující se průměrem, délkou a tloušťkou stěny. Růst trubiček je ovládán různými vhodnými katalyzátory. Čím aktivnější a selektivnější jsou použité katalyzátory, tím delší trubičky dostáváme. Do reaktorových pecí naplněných katalyzátorovým granulátem je vháněn plyn obsahující uhlík, například methan nebo ethan. Při teplotách nad 700 °C vznikají jemné uhlíkové atomy, které se pravidelně vrstva po vrstvě ukládají na krystaly katalyzátoru a vytvářejí trubičky. Z pouhého gramu katalyzátoru prozatím naroste více než 150 gramů nanotrubiček bez vzniku nečistot, jako jsou např. saze. Vznikající produkt má sám o sobě čistotu překračující 99 %. Takový stupeň čistoty není zdaleka dosažován standardními metodami laserové ablace nebo pomocí světelného oblouku.

V pokusném zařízení Bayera v Leverkusenu již vznikají asi 2 kg Carbon Nano Tubes denně. Již brzy by to ale měl být kilogram za hodinu. Reaktor se dá v daných poměrech snadno zvětšovat. Na rozdíl od dosavadní praxe mohou být katalyzátory a plyny kontinuálně přiváděny a hotové trubičky mohou být odebírány bez nutnosti odstavovat reaktor nebo měnit teplotu a tlak. Kromě hromadné výroby je cílem současných výzkumů také identifikování atraktivních aplikačních oblastí CNT. Ve společném projektu vyvíjejí vědci Bayer Technology Services a Bayer MaterialScience metody jak z CNT a plastů získat nové kompozitní materiály a jak je zpracovávat. Výsledkem mohou být například elektricky vodivé plastové blatníky a nárazníky automobilů, ohleduplné vůči životnímu prostředí – protože je lze lakovat elektrostaticky. Dalším příkladem mohou být plasty, které nejsou křehké a jsou vystavěny na principu železobetonu: masa polymerů přejímá tlak a CNT kostra odvádí tahové zatížení. K dalším aplikacím lze počítat sportovní náčiní s větší rázovou stabilitou, vícevrstvé benzinové hadice s vyšší těsností a bez elektrostatických nábojů, vodivé fólie a nosiče pro antistatické balení elektronických součástí, keramické součásti turbín se zlepšenou teplotní vodivostí a lithium-iontové baterie se zvýšenou proudovou kapacitou. Jen malé procento nanotrubiček je šetrně směřováno s polymery. To však postačuje k tomu, aby vetkaná uhlíková síť plnila svůj účel bez újmy na vlastnostech plastu. Vědci jsou přesvědčeni o značných možnostech CNT ve zlepšování vlastností produktů i o odkrytí nových aplikačních oblastí. Potenciál těchto fascinujících trubiček se rozprostírá od nových technických materiálů až po funkční materiály a elektronické aplikace (např. pro počítačové paměti a displeje). [podle 9]

#### 4.1 Patentová rešerše na carbon and nanotube

Úkolem první fáze praktické části bylo nalézt celkový trend patentové aktivity v oblasti uhlíkových nanotrubic. Podkladem byla série patentových rešerší zpracovaných v databázi Evropského patentového úřadu Esp@cenet, která disponuje více než 70 miliony záznamů a je tak nejobsáhlejší veřejně přístupnou databází celosvětových patentových informací od roku 1836.

Při provádění rešerše je třeba zvážit, jak bude rešeršní dotaz formulován, neboť volba rešeršní strategie přímo ovlivňuje počet nalezených odkazů. Např. pokud bude zadán dotaz spojením klíčových slov *carbon and nanotube* v názvu patentu, dostaneme 5 706 odkazů. Bude-li stejné spojení hledáno v názvu a abstraktu patentu, dostaneme 11 630 odkazů. Za-

dáme-li stejné spojení s pravostranným rozšířením *carbon and nanotub\** v názvu, dostaneme 9 041 odkazů, při hledání v názvu a abstraktu pak 17 456 odkazů. Další možností je použití dvouslovné fráze „*carbon nanotube\**“, kde při vyhledávání v názvu dostaneme 8 942, respektive v názvu a abstraktu 16 970 odkazů. Při použití stejné fráze s pravostranným rozšířením „*carbon nanotub\**“ pak při vyhledávání v názvu 8 951 a v názvu a abstraktu 16 983 odkazů, což je v porovnání s předchozí strategií poměrně nepatrný rozdíl. Jako specifický problém se ukázalo vyhledávání zkratky „*CNT*“ – při vyhledávání v názvu nalezeno 340 odkazů a v názvu a abstraktu 4 001 odkazů. Další možností bylo kombinovat frázi a zkratku „*carbon nanotube*“ or „*CNT*“ – zde bylo při vyhledávání v názvu nalezeno 5 891 odkazů a při vyhledávání v názvu a abstraktu 13 978 odkazů. Při použití stejné strategie s pravostranným rozšířením ve frázi „*carbon nanotub\**“ or „*CNT*“ bylo při vyhledávání v názvu nalezeno 9 259 odkazů a při vyhledávání v názvu a abstraktu 19 617 odkazů. Při použití pravostranného rozšíření ve zkratce „*carbon nanotube*“ or „*CNT\**“ bylo při vyhledávání v názvu nalezeno 6 187 odkazů a při vyhledávání v názvu a abstraktu 16 056 odkazů. Při zadání dotazu s pravostranným rozšířením ve frázi i zkratce a na dotaz „*carbon nanotub\**“ or „*CNT\**“ bylo při vyhledávání v názvu nalezeno 9 447 odkazů a při vyhledávání v názvu a abstraktu 21 450 odkazů. Z těchto čísel jasně plyne důležitost optimálního zadání klíčových slov, což přehledně dokumentuje i graf č.1.



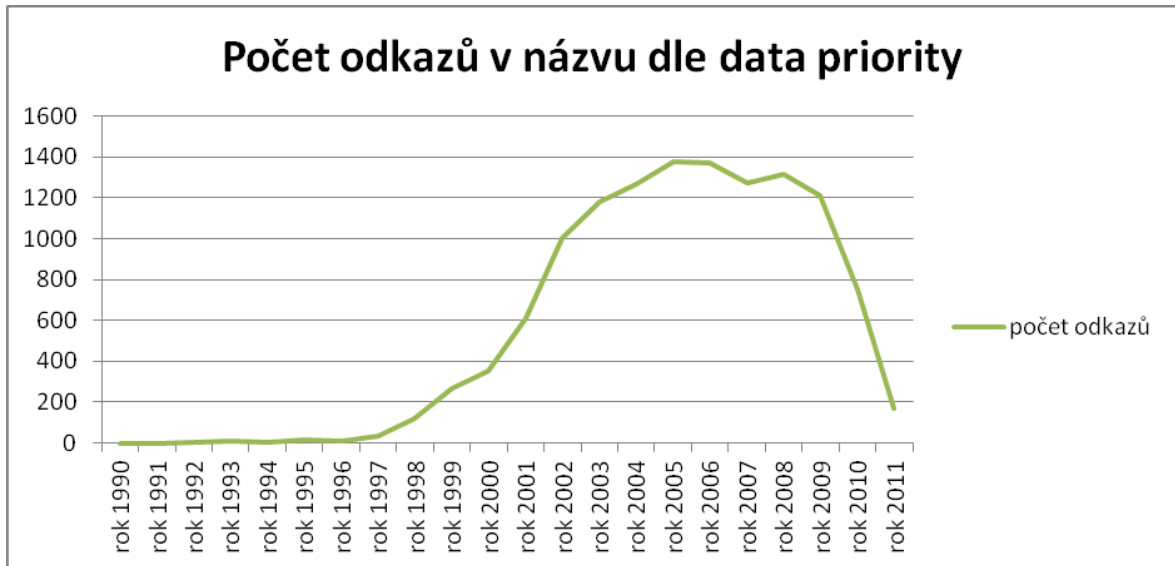


Graf 1.: Přehled počtu nalezených odkazů dle hledání klíčových slov  
v názvu a názvu a abstraktu patentů

Jak je z výše uvedeného přehledu zřejmé, při zadání dotazu kombinací fráze a zkratky „*carbon nanotub\**“ or „*CNT\**“ bylo nalezeno více odkazů než při zadání fráze „*carbon nanotub\**“ samotné. Ukázalo se ale, že řada odkazů byla nerelevantních z důvodu jiného významu zkratky CNT. Dokumentuje to skutečnost, že tato zkratka byla nalezena i v odkazech z let 1986 až 1990, kdy ještě uhlíkové nanotrubičky nebyly objeveny a odkazy z těchto let se týkají čítacích jednotek (CNT je zde zkratkou slova *counter*), např. patent č. 281795 o názvu Můstek pro měření magnetické susceptibility hornin.

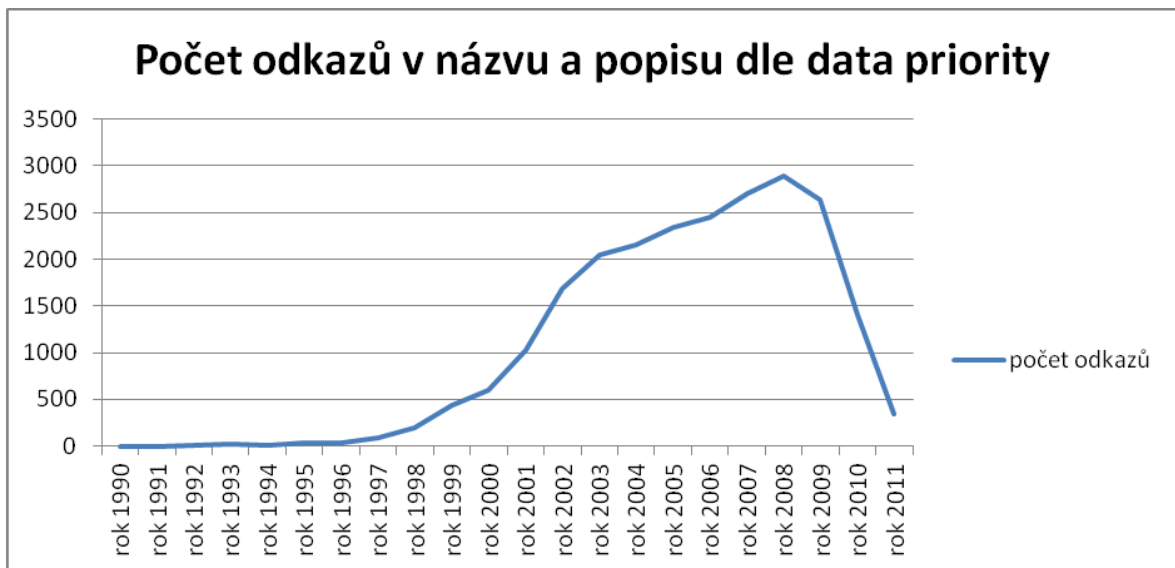
Proto bylo v následujících statistikách pracováno se soubory odkazů nalezených při zadání dotazu dvouslovnou frází „*carbon nanotub\**“, která se jeví z hlediska zadání rešeršního dotazu jako optimální.

Vývoj patentové aktivity v letech 1990 až 2011 je znázorněn na následujících grafech.



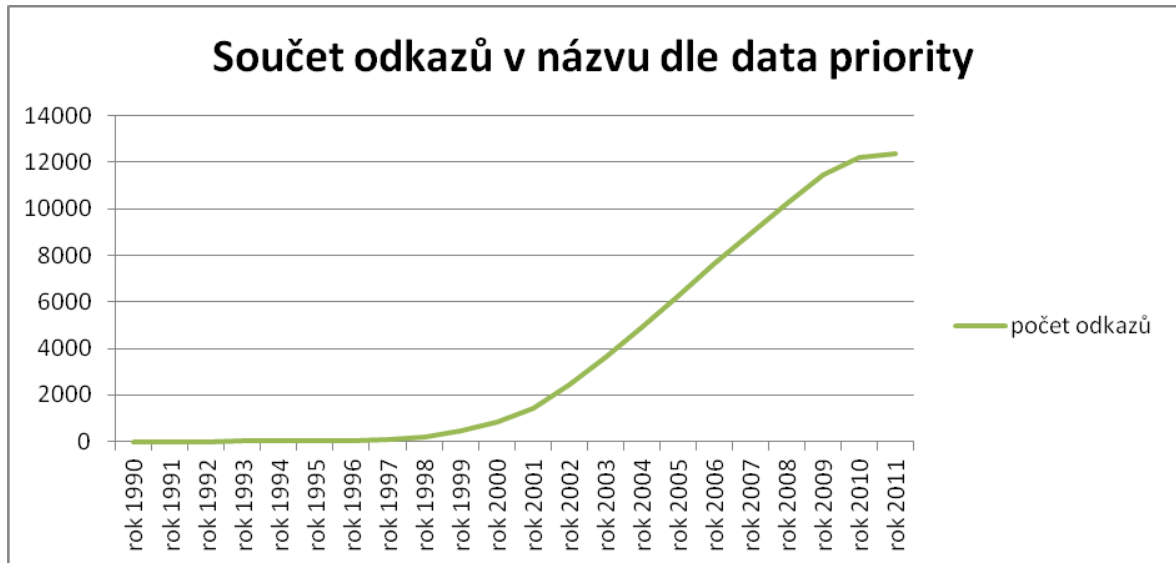
Graf 2.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz

*carbon nanotub\** v názvu dle data priority patentů

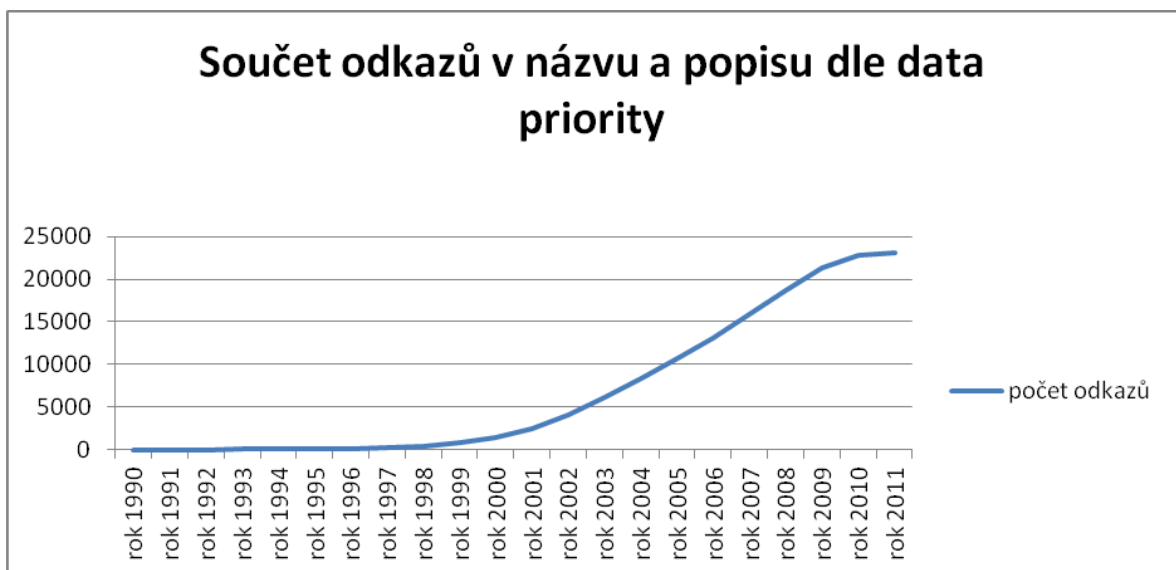


Graf 3.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz

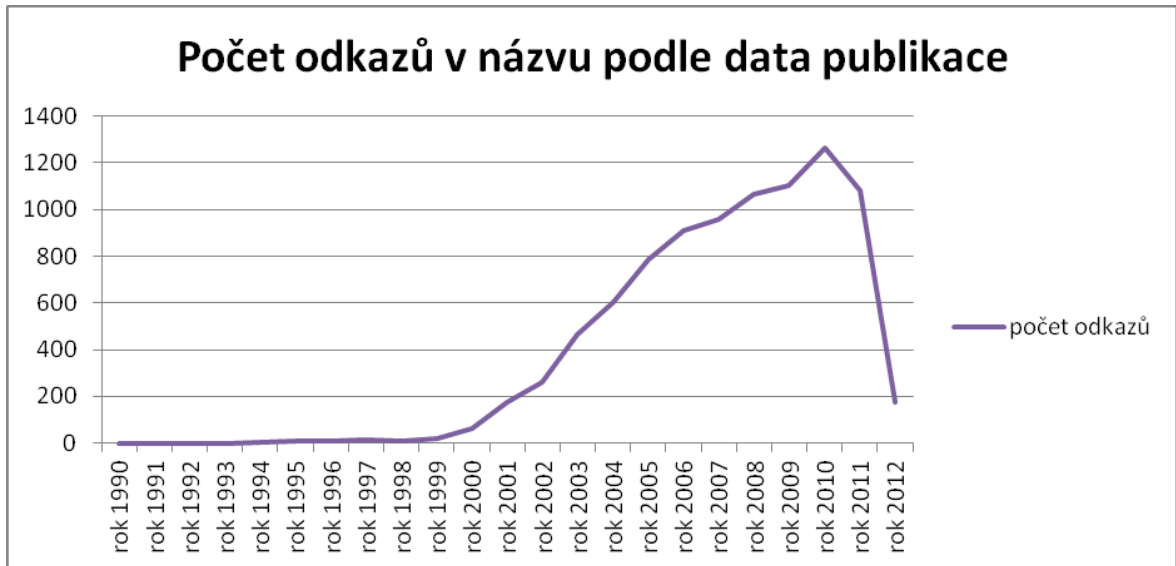
*carbon nanotub\** v názvu a abstraktu dle data priority patentů



Graf 4.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011  
na dotaz *carbon nanotub\** v názvu dle data priority patentů



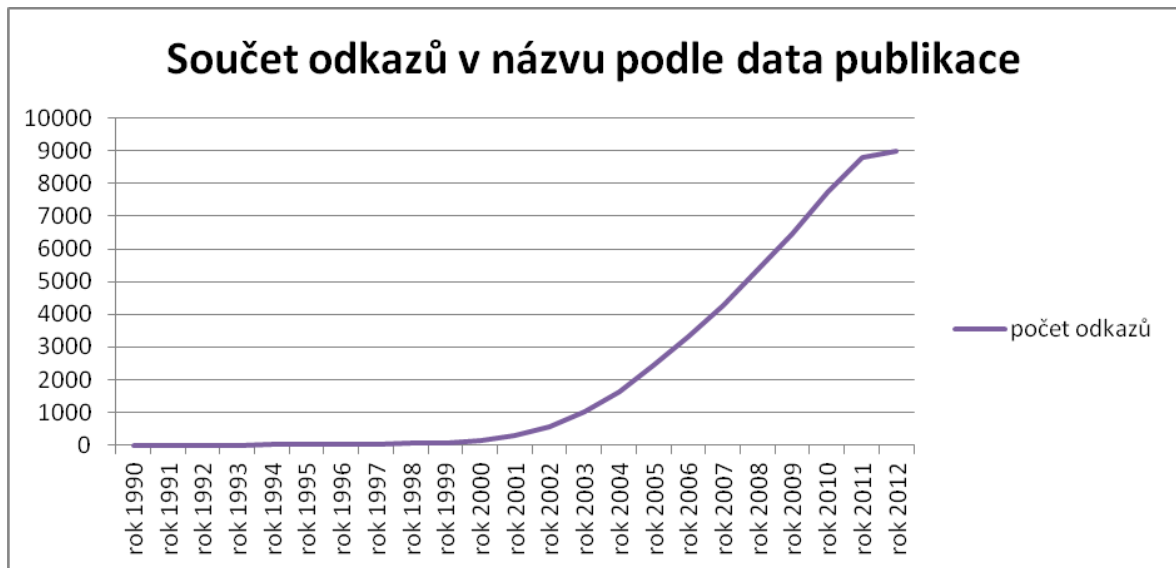
Graf 5.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011  
na dotaz *carbon nanotub\** v názvu a abstraktu dle data priority patentů



Graf 6.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz *carbon nanotub\** v názvu dle data publikace patentů



Graf 7.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz *carbon nanotub\** v názvu a abstraktu dle data publikace patentů



Graf 8.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz

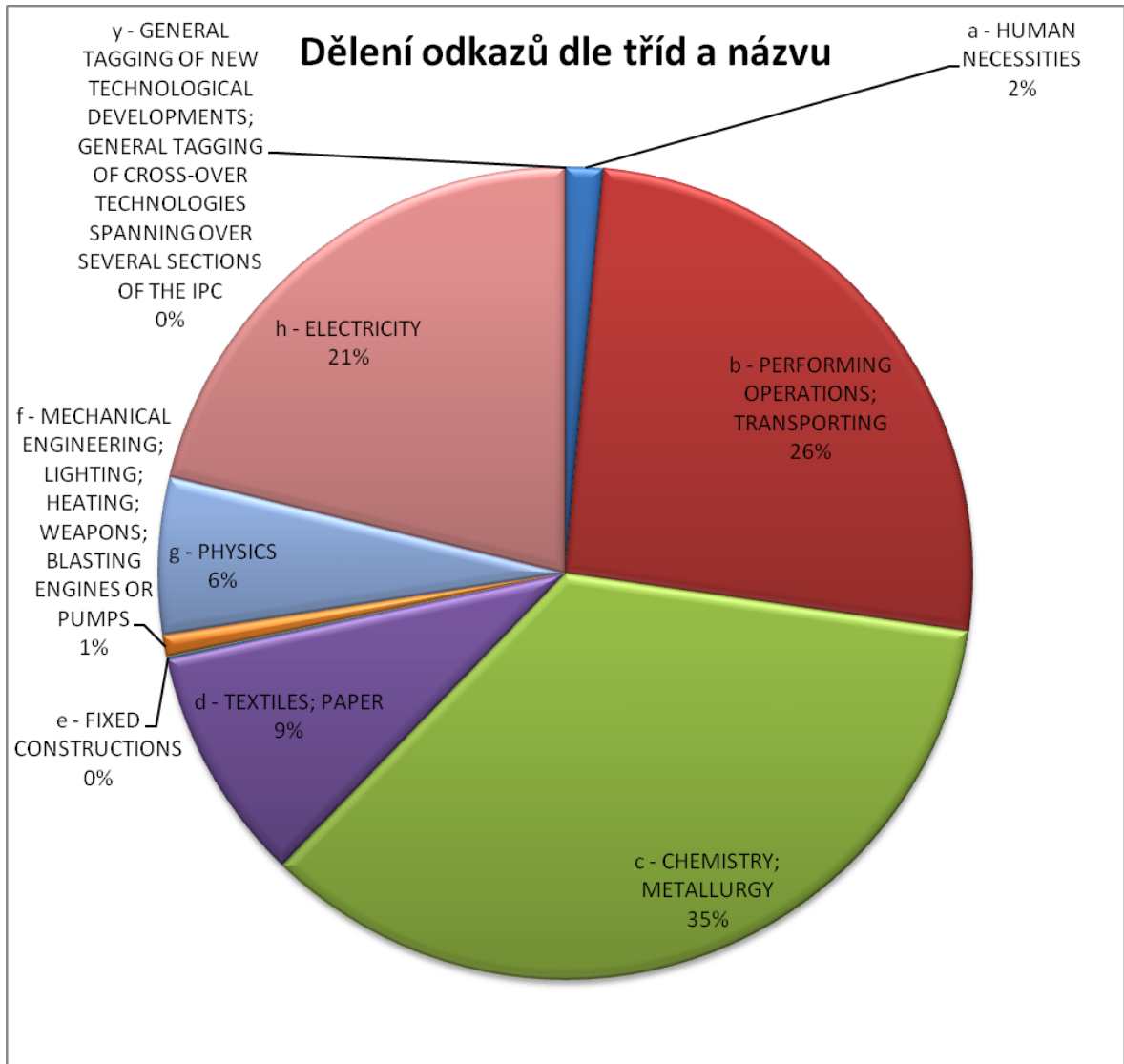
*carbon nanotub\** v názvu dle data publikace patentů



Graf 9.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz

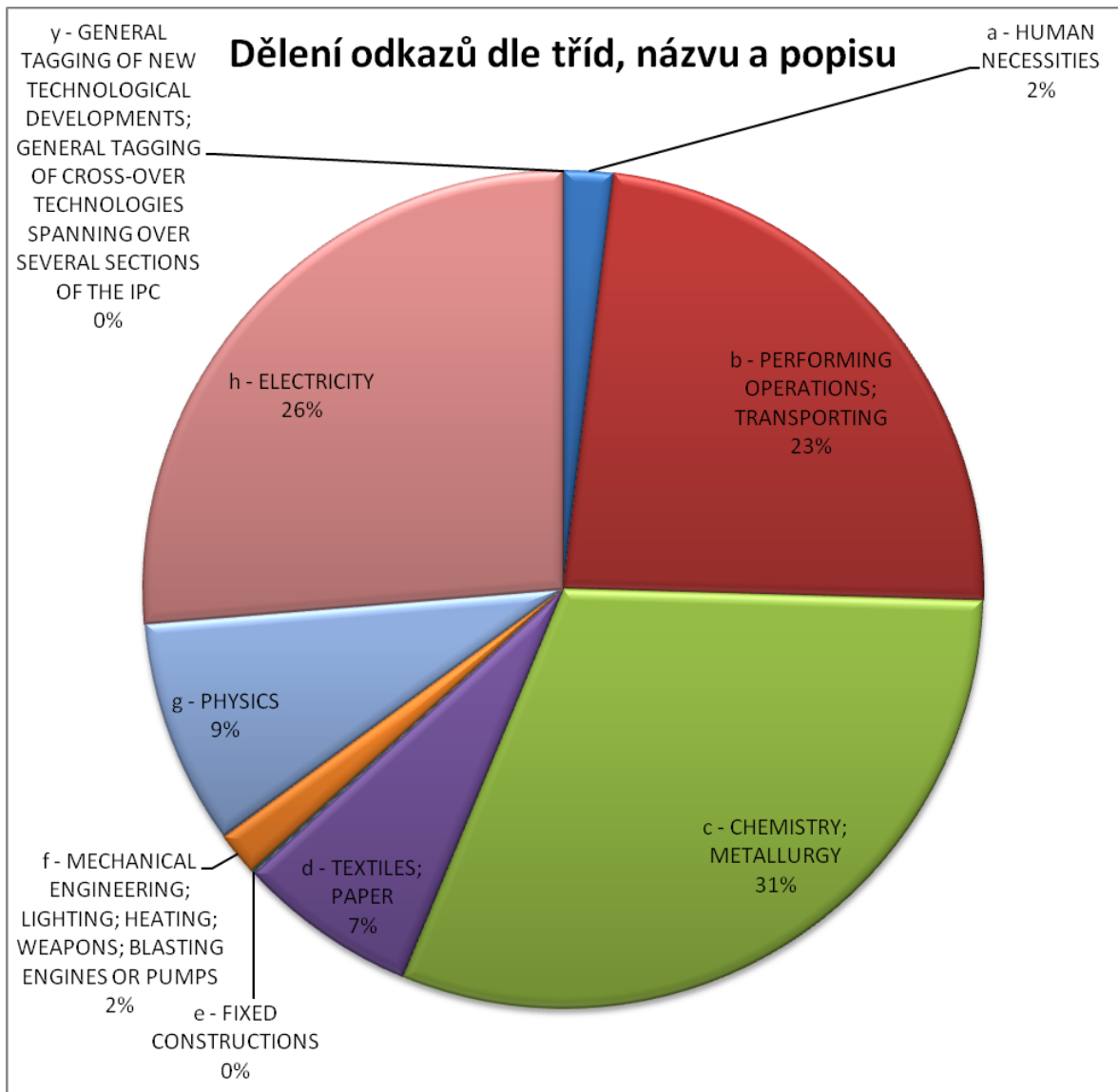
*carbon nanotub\** v názvu a abstraktu dle data publikace patentů

Dále bylo sledováno statistické rozdělení nalezených odkazů dle hlavních tříd mezinárodního patentového třídění (MPT).



Graf 10.: Přehled počtu nalezených odkazů dle tříd k 1.5.2012

na dotaz *carbon nanotub\** v názvu



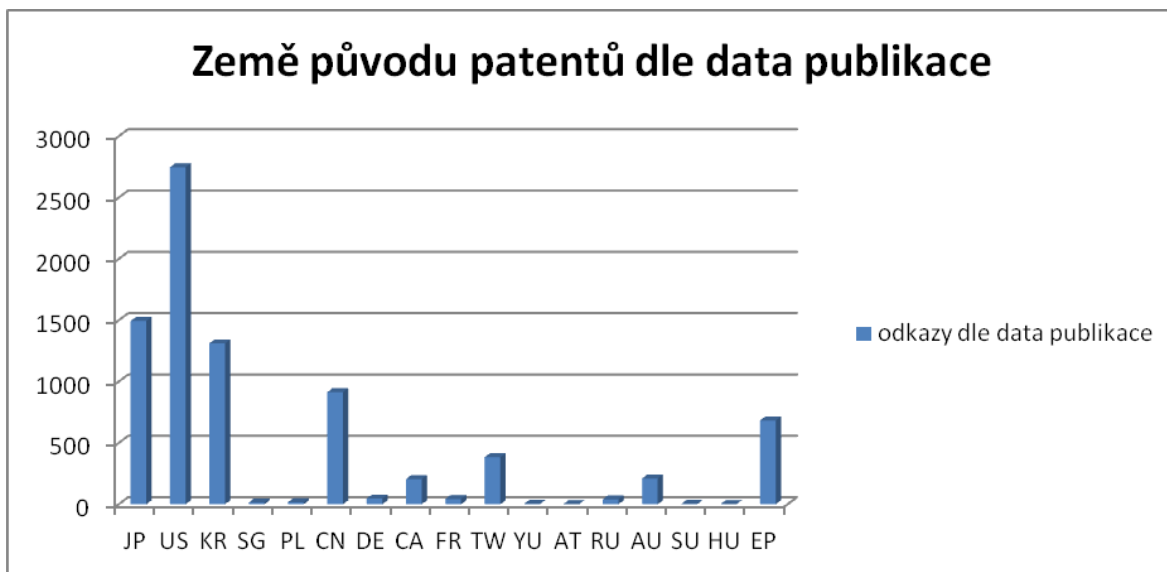
Graf 11.: Přehled počtu nalezených odkazů dle tříd k 1.5.2012

na dotaz *carbon nanotub\** v názvu a abstraktu

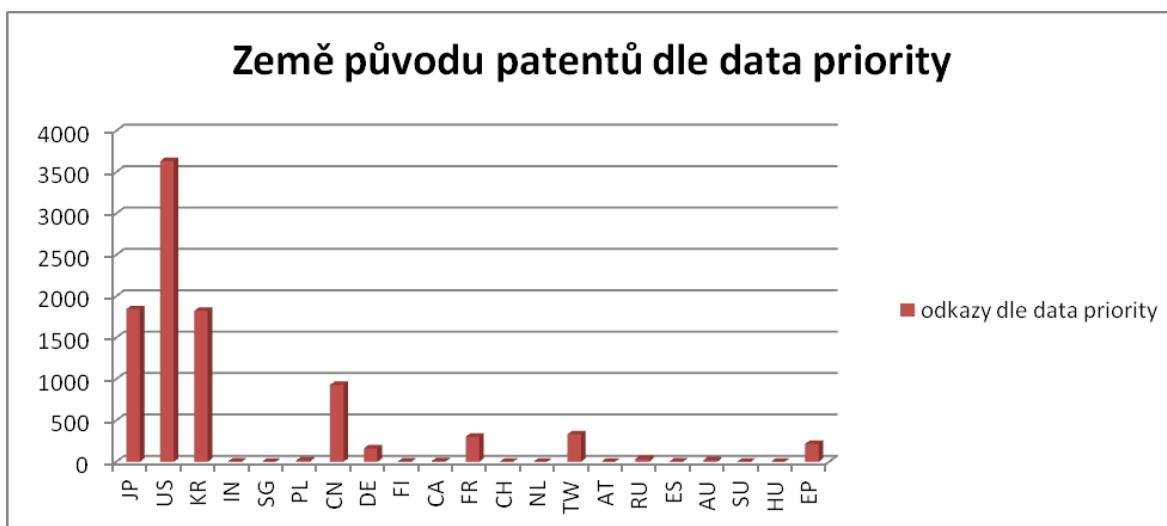
## 4.2 Členění dle země původu vynálezu

Jak již bylo napsáno výše, je možno provést rešerši na zatřídění, ale i zemi původu podání přihlášky vynálezu.

Rozdělení nalezených odkazů podle zemí původu je znázorněno na následujících grafech.



Graf 12.: Přehled počtu nalezených odkazů k 1.5.2012 na dotaz *carbon nanotub\** v názvu tříděných dle zemí původu patentů dle data publikace



Graf 13.: Přehled počtu nalezených odkazů k 1.5.2012 na dotaz *carbon nanotub\** v názvu tříděných dle zemí původu patentů dle data priority

### 4.3 Aplikační oblasti CNT z bibliografické rešerše

Podkladem pro druhou fázi praktické části - analýzu aplikačních oblastí CNT byla literární rešerše v informačních databázích pro gumárenskou a plastikářskou technologii zpracovaná firmou Informační služby plasty – pryž Napajedla. Výsledná rešerše na CNT obsahovala 100 záznamů (z období od r. 2002 do současnosti), z toho různé aplikace byly zmiňovány v 56 záznamech.



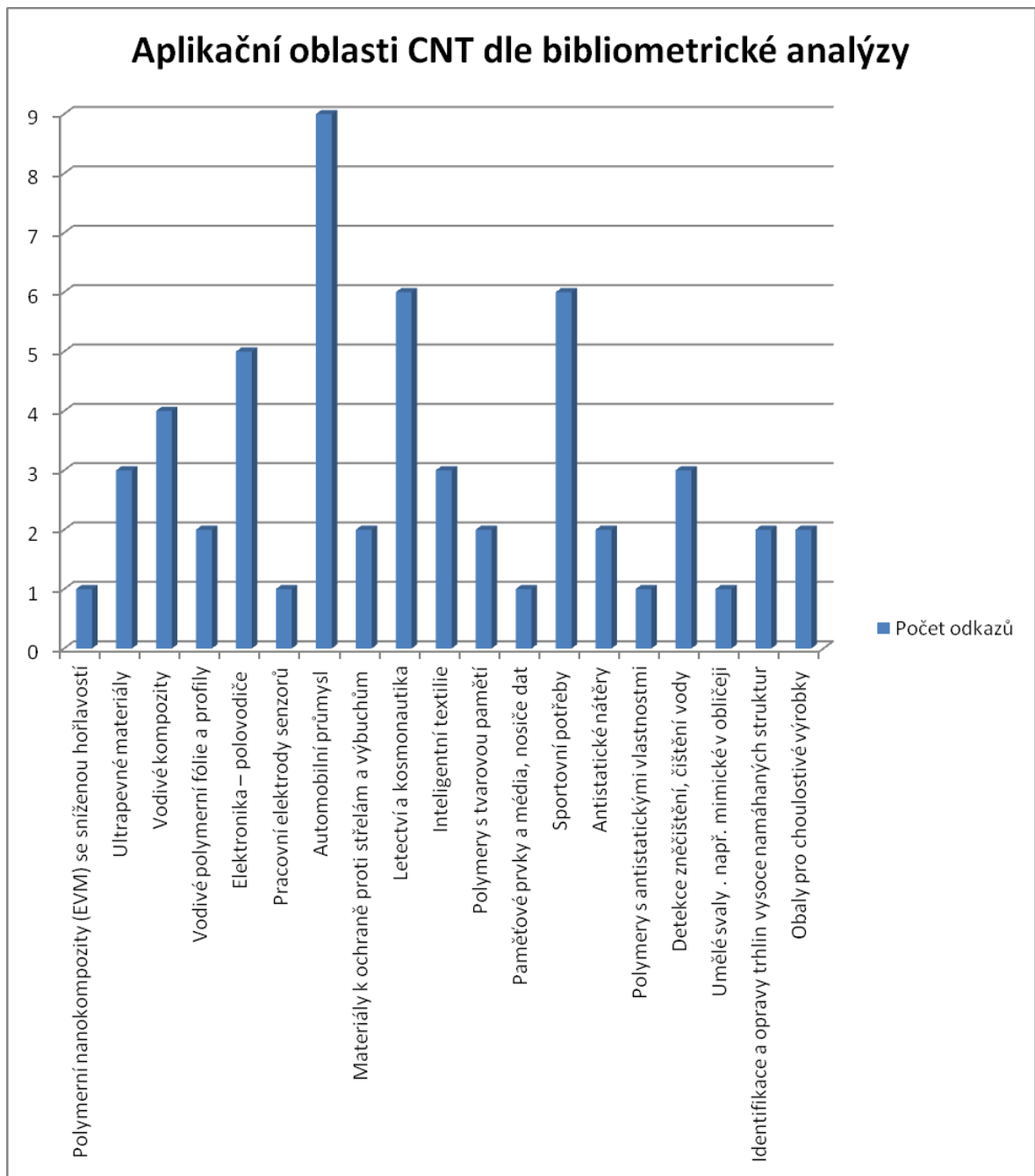
Poznatky z této literární rešerše byly ještě doplněny studiem jednoho primárního literárního dokumentu – časopisu European Plastics News, který je dostupný jako studijní materiál na Univerzitním institutu UTB.

Bibliometrickou analýzou uvedených literárních zdrojů byly vytipovány následující aplikační oblasti CNT.

- a) Polymerní nanokompozity (EVM) se sníženou hořlavostí = 1x
- b) Ultrapevné materiály (např. pro lopatky větrných elektráren, panely pro trailery) = 3x
- c) Vodivé kompozity (vedené tepla a elektřiny) = 4x
- d) Vodivé polymerní fólie a profily = 2x
- e) Elektronika – polovodiče (tranzistory), světelné diody = 5x
- f) Pracovní elektrody senzorů = 1x
- g) Automobilní průmysl (palivový systém – hadice, výstelky nádrží, karoserie) = 9x
- h) Materiály k ochraně proti střelám a výbuchům (neprůstřelné vesty) = 2x
- i) Letectví a kosmonautika = 6x
- j) Inteligentní textilie = 3x
- k) Polymery s tvarovou pamětí = 2x
- l) Paměťové prvky a média, nosiče dat = 1x
- m) Sportovní potřeby (surfová prkna, hokejky, lyže, basebalové pálky, rakety) = 6x
- n) Antistatické nátěry = 2x
- o) Polymery s antistatickými vlastnostmi = 1x
- p) Detekce znečištění, čištění vody – filtrace vodných systémů = 3x
- q) Umělé svaly . např. mimické v obličeji = 1x
- r) Identifikace a opravy trhlin vysoce namáhaných struktur = 2x
- s) Obaly pro choulostivé výrobky (např. počítačové čipy) = 2x

V této bibliografické rešerši je také obsažen článek DT\_678\_426\_M, Sodomka L.: Nanovlákná – struktura, vlastnosti, technologie, použití (Vlákná a Textil, 13, 2006), v níž jsou již zmíněny grafenové nanotrubičky (GNT, grafenové tubuleny). [10]

O problematice grafenových nanotrubiček jako o možnostech dalšího stupně vývoje CNT je pojednáno v samostatné kapitole 4.5.



Graf 14.: Přehled počtu nalezených odkazů z bibliometrické analýzy aplikačních oblastí CNT

#### 4.4 Verifikace aplikačních oblastí CNT z bibliografické rešerše formou patentové analýzy

Vytipované aplikační oblasti CNT byly verifikovány analýzou patentové aktivity na základě rešerše zpracované opět v databázi Evropského patentového úřadu Esp@cenet. Dále je uveden přehled aplikačních oblastí se zadáním verifikačních dotazů a četností nalezených patentových odkazů:

ad a) Polymerní nanokompozity (EVM) se sníženou hořlavostí

**0** results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and (inflam\* or nonflam\*)** in the title or abstract

**0** results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and (noncombust\* or incombust\*)** in the title or abstract

ad b) Ultrapevné materiály (např. pro lopatky větrných elektráren, panely pro trailery

Approximately **123** results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and "high perform\*"** in the title or abstract

ad c) Vodivé kompozity (vedené tepla a elektřiny)

Approximately **2,440** results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and conductive** in the title or abstract

ad d) Vodivé polymerní fólie a profily

Approximately **421** results found in the Worldwide database for:

**film\* or sheet\* or profil\* or duct\*** in the title AND **"carbon nanotub\*" and conduct\*** in the title or abstract

ad e) Elektronika – polovodiče (tranzistory), světél. Diody

Approximately **369** results found in the Worldwide database for:

**semiconduct\* or semi-conduct\*** in the title AND **"carbon nanotub\*"** in the title or abstract

Approximately **431** results found in the Worldwide database for:

**transistor\* or diod\* or led** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad f) Pracovní elektrody senzorů

**22** results found in the Worldwide database for:

**electrod\* and sensor\*** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad g) Automobilní průmysl (palivový systém – hadice, výstelky nádrží, karoserie

**12** results found in the Worldwide database for:

**automobil\* or car or cars** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad h) Materiály k ochraně proti střelám a výbuchům (neprůstřelné vesty

**2** results found in the Worldwide database for:

**shotproof or ballproof or bulletproof or bomb-proof** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad i) Letectví a kosmonautika

**28** results found in the Worldwide database for:

**plane or craft\* or aircraft\* or cosmonaut\*** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad j) Inteligentní textilie

**2** results found in the Worldwide database for:

**intelligent\*** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad k) Polymery s tvarovou pamětí

**3** results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and "shape memory"** in the title or abstract

ad l) Paměťové prvky a média, nosiče dat

Approximately **213** results found in the Worldwide database for:

**disc\* or disk\* or memor\*** in the title AND "**carbon nanotub\***" in the title or abstract

ad m) Sportovní potřeby (surfová prkna, hokejky, lyže, basebalové pálky, rakety)

0 results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and (basebal\* or ski or surfing or hockey)** in the title or abstract

4 results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and sport\*** in the title or abstract

ad n) Antistatické nátěry

9 results found in the Worldwide database for:

**coat\*** in the title AND **"carbon nanotub\*" and antistatic\*** in the title or abstract

ad o) Polymery s antistatickými vlastnostmi

Approximately **34** results found in the Worldwide database for:

**antistatic\*** in the title AND **"carbon nanotub\*"** in the title or abstract

ad p) Detekce znečištění, čištění vody – filtrace vodných systémů

Approximately **91** results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and (pollution\* or contaminat\*)** in the title or abstract

Approximately **68** results found in the Worldwide database for:

**filtr\* or filter\*** in the title AND **"carbon nanotub\*"** in the title or abstract

ad q) Umělé svaly . např. mimické v obličeji

9 results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and (muscle\* or musculus\* or mimic\*)** in the title or abstract

ad r) Identifikace a opravy trhlin vysoce namáhaných struktur

14 results found in the Worldwide database for:

**"carbon nanotub\*" and (disrupt\* or rupture\*)** in the title or abstract

ad s) Obaly pro choulostivé výrobky (např. počítačové čipy)

Approximately **117** results found in the Worldwide database for:

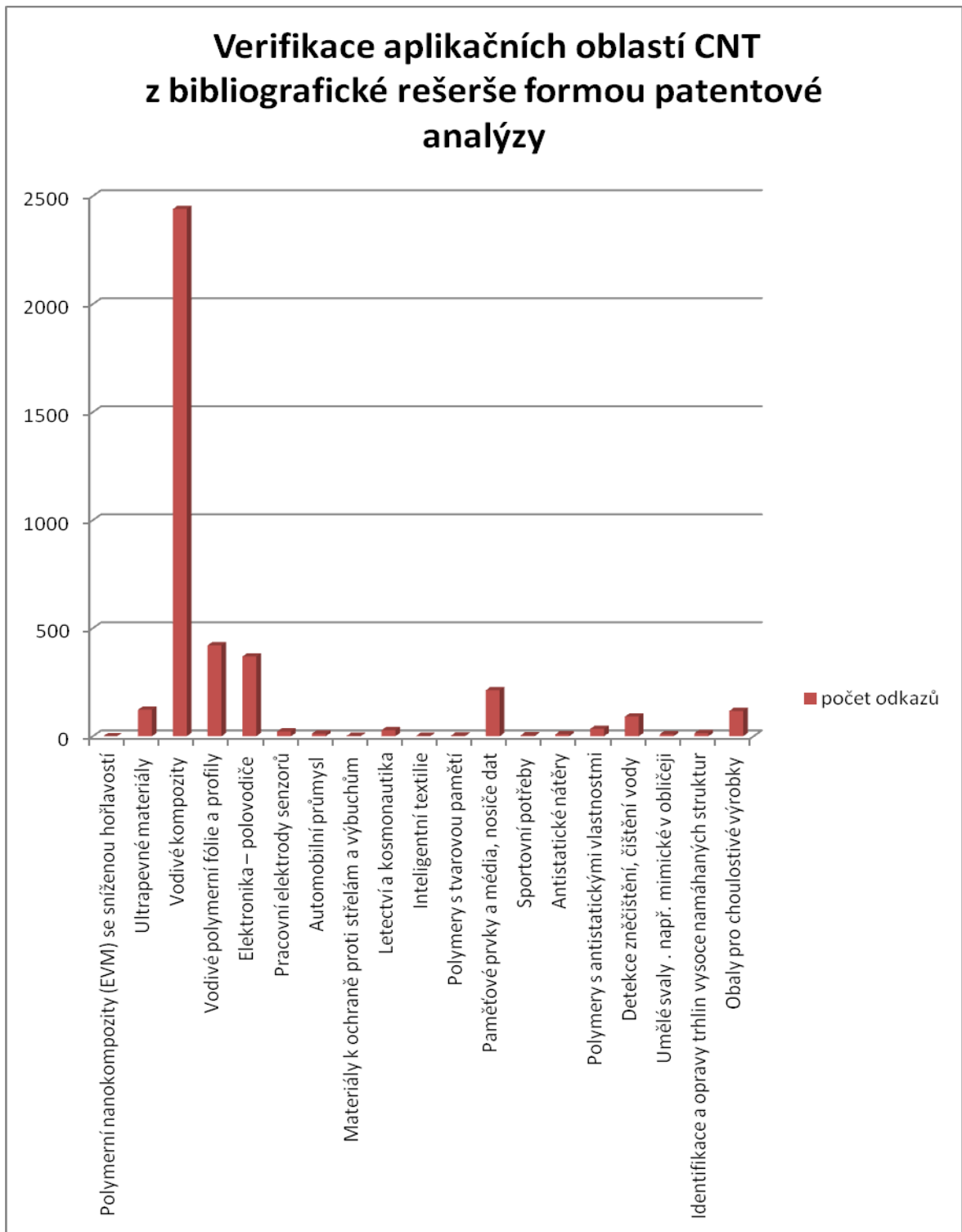
**pack\* or wrapp\*** in the title AND **"carbon nanotub\*"** in the title or abstract

16 results found in the Worldwide database for:

**pack\* or wrapp\*** in the title AND **"carbon nanotub\*" and chip\*** in the title or abstract

**0** results found in the Worldwide database for:

**pack\* or wrapp\*** in the title AND **"carbon nanotub\*" and sensitiv\*** in the title or abstract

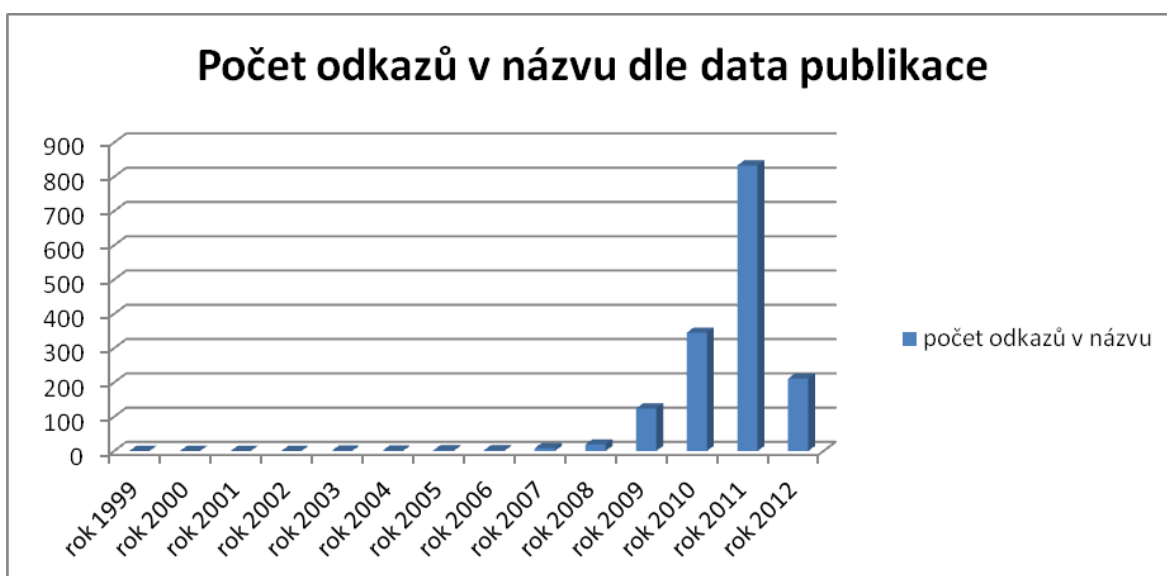


Graf 15.: Přehled verifikace nalezených odkazů aplikačních oblastí CNT  
formou patentové analýzy

#### 4.5 Nalezení možného nástupce uhlíkových nanotrubiček?

V časopise *European Plastics News*, May 2012, v článku *Graphene developers seek routes out of the lab* volně přeloženo Vývojáři Grafenu hledají cestu z laboratoře, jsem se dočetl o možném nástupci uhlíkových nanotrubiček ve formě Grafenu, který vychází z podobné struktury jako uhlíkové nanotrubičky, jenže je údajně jednodušeji vyrobitelný a levnější. [11]

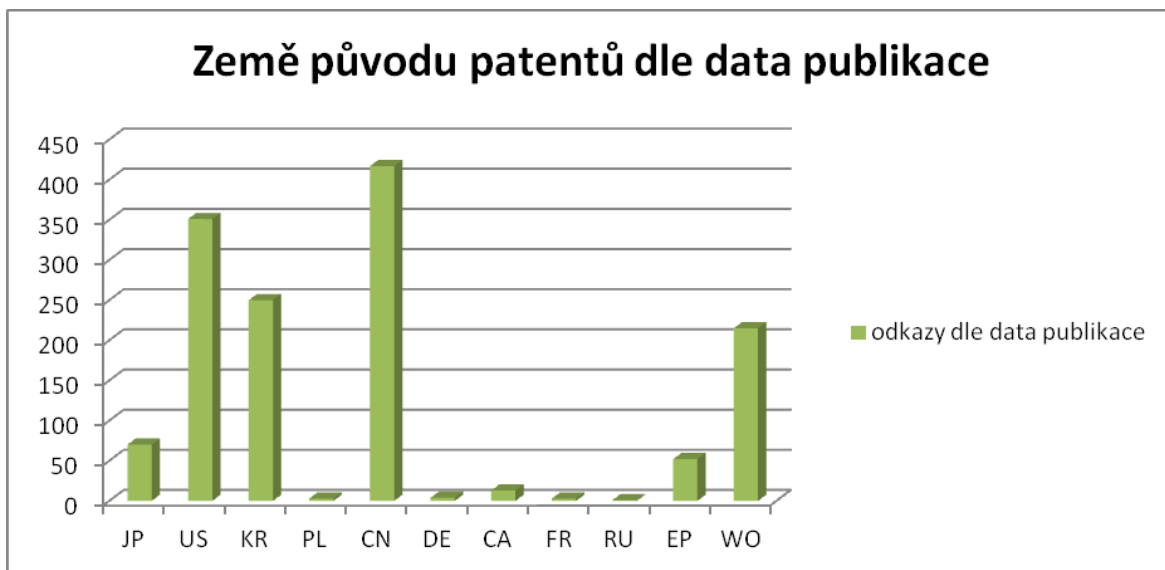
Z tohoto důvodu jsem provedl rešerši na počet odkazů na dotaz *graphene* v názvu a abstraktu, viz grafy dále.



Graf 16.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11.5.2012 na dotaz *graphene* v názvu dle data publikace patentů

Pro úplný přehled jsem rešerši rozšířil o země původu patentů, zabývající se využitím Grafenu v názvu patentů viz dále.



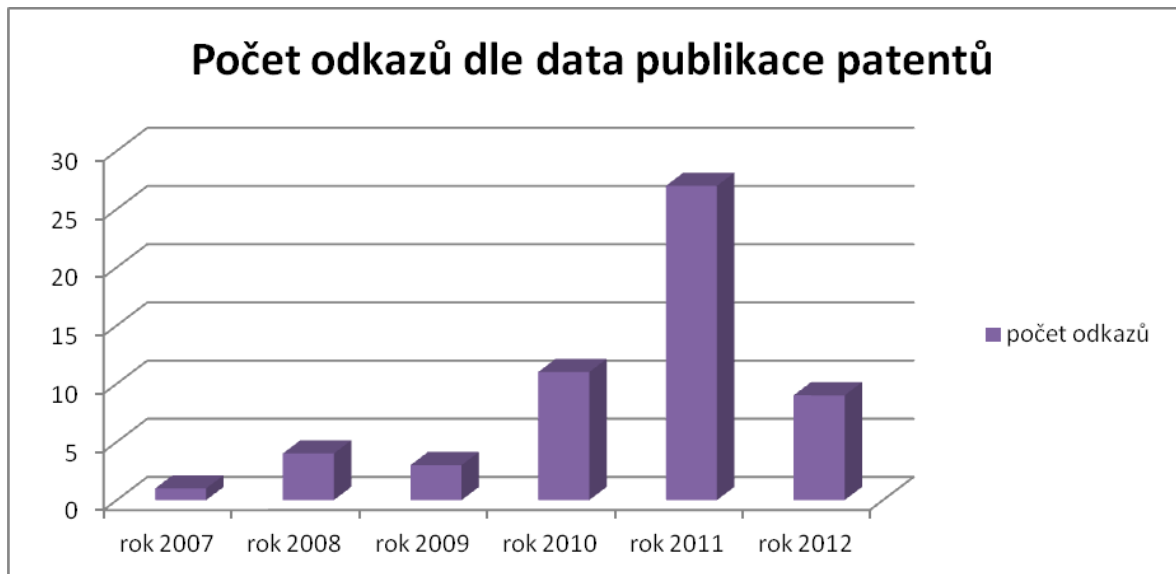


Graf 17.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11. 5. 2012 na dotaz „*graphen\**“ v názvu dle data a země publikace patentů



Graf 18.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11. 5. 2012 na dotaz „*graphen\**“ v názvu dle data priority patentů

Dále jsem se zamyslel nad tím, že když má Grafen vycházet z uhlíkových nanotrubiček, tak by měly být i nějaké patenty, které využívají jako základ uhlíkové nanotrubičky, další rešerši jsem zaměřil na dotaz „*Graphen\**“ v názvu a „*carbon nanotub\**“ v abstraktu.



Graf 19.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11. 5. 2012 na dotaz „*graphen\**“ v názvu a „*carbon nanotub\**“ v abstraktu dle data publikace patentů

## ZÁVĚR

Z výše uvedených průběhů patentové aktivity v oblasti uhlíkových nanotrubic jako celku je patrný strmý nárůst patentové aktivity zvláště v období let 2001 až 2005 ve statistických průbězích podle roku priority, respektive 2003 až 2010 ve statických průbězích podle roku publikace. Ve všech případech je ale patrné, že pak již patentová aktivita roste pomaleji nebo dokonce klesá. Tento trend bude třeba ještě potvrdit sledováním v dalších letech.

Pokud by bylo přihlédnuto k členění nalezených odkazů dle mezinárodního patentového třídění (MPT), bylo by nutno zohlednit i to, že třída Y (general tagging of new technological developments, general tagging of cross-over technologies spanning over several sections of the IPC) je nově vzniklá a tedy není zcela relevantní pro posouzení zatřídění patentů. Nejvíce odkazů obsahuje třída C (chemistry, metalurgy), H (elektricity), B (performing operations, transporting), G (physics) a D (textile, paper).

Při konfrontaci bibliografické a patentové analýzy bylo zjištěno, že většina aplikačních oblastí uhlíkových nanotrubiček nalezených v literatuře byla verifikována i jako zdroj patentové aktivity. Nejčetnější patentovou aktivitu vykazují vodivé kompozity, respektive vodivé folie a profily, elektronika – polovodiče, ultrapevné materiály a detekce znečištění, respektive čištění vody – filtrace vodných systémů. Naopak nulovou patentovou aktivitu vykazuje v literatuře nalezená aplikační oblast polymerních nanokompozitů (EVM) se sníženou hořlavostí.

Není překvapením, že nejvíce se na výzkumu využití uhlíkových nanotrubiček podílejí velké státy např. Spojené státy americké (US), Japonsko (JP), Čína (CN), Korea (KR), Kanada (CA), Tajvan (TW) a Francie (FR).

Díky objevu nového materiálu Grafenu bude jistě přínosné porovnání vývoje s uhlíkovými nanotrubičkami za několik let.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Pičman D.: Průmyslově právní informace a rešeršní systémy,  
Úřad průmyslového vlastnictví, Praha 2008
- [2] Úřad průmyslového vlastnictví: Technická řešení a jejich právní ochrana, Praha 2011
- [4] Görig J., Strážnická J.: Směřování a inspirace procesu transferu technologií využitím strategických informací a Využití patentových informací v průběhu výzkumu a vývoje, Konference Plastko Zlín 2008 a 2010
- [5] Strážnický P.: Patentová analýza a její praktická aplikace,  
Institut průmyslově právní výchovy, Praha 2011
- [10] Rulfová D.: Rešerše aplikace CNT, Informační služby plasty – pryž, Napajedla 2011  
*Informace dostupné z www*
- [3] Úřad průmyslového vlastnictví  
<<http://www.upv.cz/cs/prumyslova-prava/vynalezy-patenty.html>>
- [6] Murysová T.: Seminární práce 2.ročník Výzkumné metody,  
<<http://www1.cuni.cz/~murysovt/ukoly/bibliomet.htm>>
- [7] Komora patentových zástupců: Lexikon základních pojmů  
<<http://www.patzastupci.cz/documents.php>>
- [8] Encyklopedie amapro cz  
<<http://amapro.cz/encyklopedie/evropskaunie/asistent%20patentoveho%20zastupce.php>>
- [9] Technický týdeník  
<<http://www.techtydenik.cz/detail.php?action=show&id=3805&mark=>>>
- [11] Stokes R.: Graphene developers seek routes out of the lab  
<<http://www.smartplasticsgroup.com/european-plastics-news-cnts-and-graphene>>

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CNT Carbon nanotube

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1.: Formulář přihlášky vynálezu pro podání u Úřadu průmyslového vlastnictví v České republice [3].....	16
Obr. 2.: Patentová listina Úřadu průmyslového vlastnictví České republiky .....	17

**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1.: Přehled počtu nalezených odkazů dle hledání klíčových slov v názvu a názvu a abstraktu patentů.....	33
Graf 2.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu dle data priority patentů.....	34
Graf 3.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu a abstraktu dle data priority patentů.....	34
Graf 4.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu dle data priority patentů.....	35
Graf 5.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu a abstraktu dle data priority patentů.....	35
Graf 6.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu dle data publikace patentů.....	36
Graf 7.: Přehled počtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu a abstraktu dle data publikace patentů.....	36
Graf 8.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu dle data publikace patentů.....	37
Graf 9.: Přehled součtu nalezených odkazů v letech 1990 až 2011 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu a abstraktu dle data publikace patentů.....	37
Graf 10.: Přehled počtu nalezených odkazů dle tříd k 1.5.2012 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu.....	38
Graf 11.: Přehled počtu nalezených odkazů dle tříd k 1.5.2012 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu a abstraktu.....	39
Graf 12.: Přehled počtu nalezených odkazů k 1.5.2012 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu tříděných dle zemí původu patentů dle data publikace.....	40
Graf 13.: Přehled počtu nalezených odkazů k 1.5.2012 na dotaz <i>carbon nanotub*</i> v názvu tříděných dle zemí původu patentů dle data priority.....	40
Graf 14.: Přehled počtu nalezených odkazů z bibliometrické analýzy aplikačních oblastí CNT.....	42
Graf 15.: Přehled verifikace nalezených odkazů aplikačních oblastí CNT formou patentové analýzy.....	47

---

Graf 16.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11.5.2012 na dotaz <i>graphene</i> v názvu dle data publikace patentů.....	48
Graf 17.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11. 5. 2012 na dotaz „ <i>graphen*</i> “ v názvu dle data a země publikace patentů .....	49
Graf 18.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11. 5. 2012 na dotaz „ <i>graphen*</i> “ v názvu dle data priority patentů .....	49
Graf 19.: Přehled počtu nalezených odkazů k 11. 5. 2012 na dotaz „ <i>graphen*</i> “ v názvu a „ <i>carbon nanotub*</i> “ v abstraktu dle data publikace patentů .....	50



## SEZNAM PŘÍLOH

P I: Rulfová D.: Rešerše aplikace CNT, Informační služby plasty – pryž, Napajedla 2011

## PŘÍLOHA P I: REŠERŠE APLIKACE CNT

### CNT - aplikace

DT\_678.049.91 678.046.2 678.742.2-134.442.2  
GST\_121.48.081.5 631.081.53 269

BEYER, G.

Carbon Nanotubes - eine neue Klasse von Flammenschutzmitteln für Polymere

**Uhlíkové nanotrubičky jako nová skupina přísad pro potlačení hořlavosti polymerů**

Gummi Fasern Kunststoffe, 55, 2002, č. 9, s. 596 - 600, 3 obr., 2 tab., 14 lit.

Uhlíkové nanotrubičky jsou deriváty fullerenu, které mají trubkovitý tvar. Jsou tvořeny více než 60 atomy uhlíku. Tento materiál byl použit k potlačení hořlavosti EVM. Provedené zkoušky ukazují na vysokou účinnost této modifikace. Dalšího zlepšení bylo dosaženo použitím kombinace s modifikovaným montmorillonitem. Tato kombinace vytvořila nanokompozit, při jehož hoření vzniká na povrchu velmi kompaktní křusta.

kaučuk; EVM; vlastnost; hořlavost; přísada; gumárenský; retardér; pryž; zkoušení; plnivo; nanoplivo; nanokompozit; uhlík; polymer; E/VAC; modifikace; povrch; plast

DT\_678.046.2 678.046.3\_A 678.06:621.315.5

Carbon nanotubes bring new potential in conductive plastics

**Uhlíkové nanotrubičky vytváří nový potenciál ve vodivých plastech**

Brit. Plast. Rubber, 2004, May, s. 11, 1 obr.

Vodivé plasty pro elektronické účely, které mohou být nanášeny elektrostaticky, jsou potenciálně nejlepší vodiče tepla a elektřiny dosud objevené současně s otevřením první britské výroby uhlíkových nanotrubiček. Elicarb, jednoděnné uhlíkové nanotrubičky, jsou 100 000 krát tenčí než lidský vlas a 100 krát pevnější než hmotností odpovídající ocel. Možnosti použití v ultrapevných materiálech, vodivých kompozitech a nejlepších vodičích tepla a elektřiny.

uhlík; vodivý; plast; plnivo; anorganický; elektrovodivý; výrobek; elektronika; nanášení; elektrostatický; elektrotechnika; vodič; výroba; materiál; pevnost; kompozit; nanokompozit; nanoplivo; tepelný; F:Elicarb

DT\_678.046.3\_A 678.046.2 678.06:621.315.5

Nanotube technology gains US patent

**US patent pro výrobu čistých a kompozitních nanotrubiček udělen firmě CNI**

Reinforced Plastics, 48, 2004, č. 10, s. 17,

Pro vývoj materiálů s obsahem derivovaných nanotrubiček udělen firmě Carbon Nanotechnologies Inc. při Rice University (Houston) US patent 6 790 425 B1. CNI již má licenci pro nanomateriály a víc než 100 patentů. Může začít s vývojem komerčních materiálů pro polovodiče, autodílce, vlákna pro neprůstředné vesty aj. s unikátními vlastnostmi. Má již několik poloprovozních výrob nanotrubiček. Noticka. Kontakt: [www.cnanotech.com](http://www.cnanotech.com)

patent; výroba; kompozit; nanokompozit; F:CNI; plnivo; nanoplivo; nanovláknó; anorganický; saze; elektrovodivý; výrobek; plast; elektrický; vodivost; inovace; materiál; automobilový; výlisek; vláknó; vojenství; vlastnost; adresář; internet

DT\_678.06:629.135 678.046.3\_A 678.046.1 678.046.28 678-199\_A

BRANDT, J. - DRECHSLER, K. - SCHMIDTKE, K.  
Composites für den Flugzeugbau. Entwicklungstrends  
**Kompozity pro konstrukci letadel. Vývojové trendy**

Kunststoffe, 94, 2004, č. 10, s. 290 - 294, 7 obr.

Kompozity z uhlíkových vláken a organických matric se staly na základě své specifické výkonnosti (tzn. mechanické odolnosti) v posledních deseti letech v konstrukci letadel materiálem s největší mírou růstu, zatímco aplikace hliníkových slitin poměrně klesá. Jejich nepřetržitě se zvyšující aplikace u Airbusu vedly dokonce i ke konkurenčním výhodám evropského průmyslu oproti americkým konkurentům Boeing. Kompozity snižují strukturní hmotnost dopravních letadel až o 20 %. Optimalizace běžných technologií umožňuje úspory. Příklady aplikací nano-modifikátorů (nano-kaolin, sférické částice, uhlíkové nanotrubičky). Vstřikovací metody a sendvičové konstrukce.

kompozit; nanokompozit; konstrukce; letectví; inovace; prognóza; výrobek; plast; plnivo; nanoplivo; anorganický; ztužovadlo; uhlík; vláknó; organický; matrice; mechanický; odolnost; strukturní; hmotnost; optimalizace; kaolin; křemičitan; vstřikování; sendvič; PES; PE; RTM; přetlačování; F:EADS Corporate Research Center

DT\_677.9 678.06:687 678.06:614.895

HOLME, I.  
Leading experts debate future developments of smart textiles  
**Přední odborníci diskutovali budoucí vývoj inteligentních textilií**

Technical Textiles International, 14, 2005, č. 3, s. 31 - 34,

Shrnutí diskuze o předpokládaném vývoji inteligentních textilií, která se konala u příležitosti konference organizované Institute of Nanotechnology ve spolupráci s TechniTex Faraday Patnrship v Londýně, v březnu a dubnu 2005. Aplikace moderních elektronických prvků v oděvech a dalších oblastech textilní výroby. Uhlíkové nanotrubičky, jejich výroba a použití, zlepšení snášenlivosti s lidským organismem pomocí nánosu proteinů. Polymery s tepelnou tvarovou pamětí.

prognóza; inovace; textil; plast; tkanina; oděv; galanterie; ochranný; oděv pracovní; výrobek; konference; 2005; elektronika; uhlík; výroba; snášenlivost; vlastnost; biologický; lékařství; hygienický; polymer; tepelný; tvarový; F: Intelligent Textiles; adresář; internet; plnivo; nanoplivo; nanovláknó

DT\_678.04 678-19 678.003 678:06\_2005

Amid high resin prices, additives increasingly add value  
**Příklady přísad zhodnocujících technicky i ekonomicky plasty z konference Additives 2005 v N. Orleansu**

Modern Plastics worldwide, 82, 2005, č. 5, s. 20,

Stručně shrnuty technické/ekonomické funkce přísad, citovány firemní novinky: mikrobicidy proti biodegradaci dřeva a přírodnin v kompozitech, karbonové nanotrubičky v plastech pro palivový systém aut, stabilizace lékařských materiálů, jemná ocelová vlákna pro antistatické plasty v elektronice, nanokaolin jako retardér hořlavosti.

přísada; plast; konference; 2005; plastikářský; průmysl; slitina; směs; polymer; cena; investice; výrobek; novinka; mikrobicid; biologický; degradabilní; stárnutí; dřevařství; přírodní; kompozit; uhlík; vlákno; plnivo; nanoplivo; anorganický; palivový; automobil; stabilizace; lékařské materiály; ocelový; antistat; elektronika; kaolin; retardér; hořlavost; F:WC Consulting; F:GE Healthcare Technologies; F:Bekaert Fiber Technologies

DT\_678.06:621.38 678.06:621.395 678.06:62\_A 678.06:681.3

Big is still big, wi-fi is still cool, and convergence is real

### **Světový vývoj a perspektiva mobilní elektroniky a nové specializované materiály**

Modern Plastics worldwide, 82, 2005, č. 7, s. 28 - 30, 32, 7 obr.

Světový a evropský růst personální elektroniky trvá, citují se aktivity řady výrobců této branže. Nová a perspektivní koncepce mobilních telefonů, miniaturizace a zvyšování kapacity přesune tradiční stolní a personální techniku do mobilní. Vyžaduje nové materiály, např. termoplastické polyimidy s karbonovými nanotrubičkami pro paměťové prvky a cyklické olefinové kopolymery pro optiku (Mitsui), vysoce dielektrické PPS a kapalně krystalické plasty s keramickým plnivem pro antény aj. (Polyplastics), kopolymer tereftalové kyseliny s nonandiaminem s tepelnou odolností do 300°C pro letování Genestar PA9T (Kuraray), pro vnější aj. součástky nízkoviskózní PBT Ultradur High Speed (BASF), místo keramiky kapalně krystalické TP a PPS (Polyplastics/Otsuka Chem.), pro výlisky a kryty Cycloy PC/ABS s kovovými plnivy s metalickým vzhledem (GEAM). V globálních komerčních aktivitách dbát regionálních legislativ, ekologických, recyklačních opatření.

inovace; elektronika; materiál; plast; telefon; konstrukční; počítač; program; prognóza; termoplastický; PI; olefin; kopolymer; optika; F:Mitsui; PPS; LCP; keramický; plnivo; F:Polyplastic; tepelný; odolnost; Z:Genestar; F:Kuraray; Z:Ultradur; PBTP; F:BASF; F:Polyplastics; F:Otsuka; Z:Cycloy; F:Cycloy; PC; ABS; kov; plnivo; nanoplivo; výlisek; kryt; výrobek; ekologie; regenerace; přehled; podnik

DT\_678.06:621.3 678.06:621.38 678.06:621.315.5 678.01:537 678.01:537.22  
678.01:536.2

Conductive plastics for electrical and electronic applications

### **Vodivé plasty pro elektrické a elektronické aplikace**

Reinforced Plastics, 49, 2005, č. 8, s. 38 - 41, 8 obr.

Elektricky a tepelně vodivé plasty mají v elektroprůmyslu význam technický i ekonomický - jednodušší zpracování, nižší hmotnost a cena a jednoduchá barvitelnost. Názorná definice parametrů stínících, disipačních a antistatických materiálů, funkce rozdílných typů a forem vodivých plniv (od chemických/povrchových až k nanotrubičkám) a jejich vliv na ostatní vlastnosti polymerů, vznik tepla v elektronických přístrojích a význam tepelně vodivých plniv pro jeho odvádění (zvyšují tepelnou vodivost plastů až 50x) - význam především pro přenosnou elektroniku. Vzhledem k rychlému vývoji elektroniky je třeba vyvíjet další polymery a plniva pro zvyšující se nároky. Graficky/numericky srovnání vodivosti různých karbonových plniv v PC/ABS, nanotrubiček s karbonovými a kovovými vlákny v PC, závislost stínící účinnosti na množství C-vláken v PC a tepelné vlastnosti oxidu hlinitého v PPS. Referát z konference RP Asia 2005. E-mail: jay.amarasekera@ge.com (autor), rp@elsevier.com, www.rpasia.com (inf. o sborníku z RP Asia 2005).

vodivý; plast; elektrický; elektronika; elektrotechnika; elektrovedivý; výrobek; vlastnost; vodivost; tepelný; ekonomika; barvení; stínění; antistat; materiál; plnivo; nanoplivo; chemický; povrchový; polymer; přístroj; inovace; PC; ABS; uhlík; kov; vlákno; PPS; konference; 2005; F:GE Advanced Materials

DT\_678.046.2 678.046.3\_A 678.06:621.315.5

Aufbruch der Winzlinge

### **Průmyslová výroba nanotrubiček**

Research-Bayer, 2005, č. 17, s. 80 - 81, 3 obr., 1 tab.

Výzkumníkům Technologického servisu firmy Bayer se podařilo vypracovat první ekonomicky přijatelnou technologii výroby nanokarbonových trubiček ve velkých kvantech. Na rozdíl od superdrahých gramových a nehomogenních produktů z laboratorních metod tato technologie může vyrábět v tunovém měřítku produkt s homogenní kvalitou v cenové kategorii 50 Eur/kg. V podstatě se metan nebo etan vhání do reaktoru vyplněného granulovaným katalyzátorem, teplota nad 700°C atomizuje uhlík, jeho molekuly se na krystalech katalyzátoru postupně uspořádávají do trubiček se stěnami ze šestibokých uhlíkových cyklů. 1 g katalyzátoru vyrobí 150 g nanotrubiček o více než 99 %ní čistotě a bez dalších nečistot nebo sazí. Experimentální aparatura produkuje 2 kg/den. Reaktor pracuje na rozdíl od dosavadních procesů s kontinuální dodávkou komponent a odběrem produktu. Shrnují se také všechny dosavadní znalosti o vlastnostech karbonových nanotrubiček a jejich modifikačních účincích v plastech a v jiných materiálech i v jiných aplikačních oborech. [www.infochembio.ethz.ch](http://www.infochembio.ethz.ch).

výroba; uhlík; plnivo; nanoplivo; anorganický; elektrovedivý; výrobek; plast; elektrický; vodivost; F:Bayer; homogenní; kvalita; granulát; katalyzátor; saze; čištění; vlastnost; modifikace

DT\_678.046.28 678.046.3\_A 678-199\_A

MARTINEZ, G. - GÓMEZ, M.A.

Materiales compuestos de matriz polimérica que contienen nanotubos de carbono

### **Směsné materiály s polymerní maticí obsahující nanotrubičky z uhlíku**

Rev. Plást. Mod., 90, 2005, č. 594, s. 556 - 566, 13 obr., 87 lit.

Jelikož uhlíkové nanotrubičky dodávají směsím s polymery výborné vlastnosti, byla jejich vývoji věnována velká pozornost. Zlepšují totiž vlastnosti nejen mechanické, ale také tepelnou stabilitu a elektrickou vodivost kompozitů. Postupy výroby nanotrubiček, jejich typy a struktura. Vlastnosti a aplikace těchto trubiček. Příprava směsí s polymerními materiály a výsledné jejich vlastnosti mechanické a fyzikální. Četné možnosti výhodných aplikací.

směsný; materiál; matrice; polymer; uhlík; vlákno; plnivo; nanoplivo; anorganický; kompozit; výrobek; vlastnost; mechanický; tepelný; stabilizace; elektrický; vodivost; kompozit; výroba; struktura; směs; materiál; fyzikální

DT\_678.046.2 678.06:621.315.5 678.06:685.6 678.06:621.38 678.06:621.798-419  
678.046.3\_A

READE, L.

Carbon tax

### **Cena za uhlíkové nanotrubic**

European Plastics News, 33, 2006, č. 4, s. 24 - 25, 4 obr.

Uhlíkové nanotrubic jsou propagovány jako materiál budoucnosti. Firma Bayer vyrábí zatím pouze několik tun za rok, s rozšířením výrobní kapacity počítá od července 2006 se zvýšenou produkcí 50 t/rok. Vidí potenciál ve vlastní technologii Baytubes. Zaměřuje se na aplikace nanotrubic v polymerních produktech, díky zlepšené retardaci hoření. Aplikace - hokejky pro národní finský hokejový tým. Vysoká cena uhlíkových nanotrubic - cca 1000 eur/kg. Po roce 2010 Bayer očekává snížení ceny vícevrstvných nanotrubic na 50 eur/kg. Další evropské výrobce - francouzská skupina Arkema s kapacitou 10 t/rok a belgická Nanocyl - 15 kg/den. Italský výrobce směsí Lati používá produkty firmy Nanocyl ke zlepšení elektrické vodivosti. Za prvořadě výrobky tržní "nano-stupnice" jsou stále považovány tradiční nanokompozity na bázi jílu, používané jako ztužovač a plnivo pro polymery. Výrobci nanokompozitů Southern Clay - systém Nanolok, vlastnosti. Skupina Byk-Chemie - nánosy a přísady a jejich vlastnosti. Dodavatel nanojílu Elementis a jeho nová technologie FT-IR. Švédský výrobce Polykemi - nanokompozit na bázi PA pro výrobu vstřík. automobil. palivových nádrží. Adresy firemních web. stránek.

uhlík; plnivo; přísada; anorganický; elektrovodivý; výrobek; plast; EVAL; PETP; PP; elektrický; vodič; elektronika; sport; nářadí; materiál; F:Bayer; kapacita; 2006; produkce; polymer; retardér; hořlavost; vlastnost; cena; prognóza; 2010; vícevrstvý; F:Arkema; F:Nanocyl; F:Lati; vodivost; nanokompozit; kompozit; plnivo; nanoplivo; nanovlákn; ztužovač; F:Southern Clay; F:Byk-Chemie; nános; F:Elementis; F:Polykemi; PA; výroba; vstříkovaný; palivový; nádrž; automobil; F:Inmat

DT\_678-426\_M

SODOMKA, L.

### **Nanovlákn - struktura, vlastnosti, technologie, použití**

Vlákna a Textil, 13, 2006, č. 3, s. 78 - 86, 19 obr., 1 tab., 33 lit.

Popis struktury nanovláken. Historie. Teoretické představy o nanovlákn. Mechanické vlastnosti nanovláken. Povrchové vlastnosti nanovláken. Technologie přípravy nanovláken. Elektrostatické zvlákňování nanovláken. Uhlíková nanovlákn. Grafenové nanotrubičky (GNT, grafenové tubuly). Aplikace nanovláken.

materiál; plast; polymer; mikrovlákn; nanovlákn; vlákn; vlastnost; mechanický; povrchový; uhlíkový; technologie; zvlákňování; elektrostatický; výroba

DT\_678-199\_A 678.06:623

Ballistic protection materials a moving target

### **Vývoj nových kompozitů a komponent na ochranu proti střelám a výbuchům**

Reinforced Plastics, 50, 2006, č. 11, s. 20 - 25, 4 obr.

Měkká/ohebná/lehká/elastická ochrana rozptyluje náraz plošně. Tvrdá/tlustší kombinuje kompozity/lamináty/textilie s ocelovými nebo keramickými vložkami např. v ochranných vestách. Samostatné tvrdé panely jen pro štíty vozidel a pro ochranu infrastruktury proti výbuchům. Aramidová, pararamidová vlákna/textilie zvýšily odolnost měkkých materiálů o 25 %, zvláště při 50 %ním podílu mikrovláken, nebo UHMW-PE zvlákňovaného a orientovaného z gelu. Sklokompozity + ocelový kord, případně keramické destičky v policejní ochraně. Zvláště kvalitní sklovlákn S-2, případně ve směsi s jinými ve

fenolických kompozitech pro těžší ochranu. Termobalistické panely X-PLY z polypropylenu ztuženého sklovlákný E a S. V dalším vývoji figurují polyfenylenová vlákna, známý kompozit PP + PP-orientované pásy, karbonové nanotrubičky a ve spolupráci US univerzitních a vojenských institucí "kapalinová ochrana" na bázi kapalného média (STF), které vlivem nárazu okamžitě ztvrdne. 18 i-konktů.

materiál; PP; PE; plast; textil; kov; kompozit; vyztužený; vrstvený; výrobek; vojenství; plnivo; vlákno; nanoplivo; nanovlákno; mikrovlákno; sklo; keramický; skleněný; aramidový; vlastnost; odolnost

DT\_678-426\_M 678.046.4 678-199

CHOU, T.-W. - THOSTENSON, E.

Nanotubes detect damage in fibre-reinforced composites

**Nanotrubičky detekují poškození v kompozitech vyztužených vlákný**

Technical Textiles International, 15, 2006, č. 8, s. 44, 1 lit.

Pomocí nanotrubiček z uhlíku je možno v polymerní matici vláknového kompozitu vytvořit pravidelnou strukturu, která je elektricky vodivá. To umožňuje sledovat, zda v matici kompozitu nedošlo ke vzniku mikrotrhliny a případně jejímu dalšímu růstu, protože v místě trhliny je tato elektricky vodivá struktura porušena a je možno ji tedy odhalit. Tento objev umožňuje lepší studium kompozitních materiálů, zejména s ohledem na předpověď životnosti dílců z kompozitních materiálů či zajistit, zda v exponovaných dílcích nedošlo k vzniku mikrodefektu. V letadle Boeing 787 Dreamliner je 50 % hmoty letounu tvořeno kompozitními materiály. Z hlediska objemu je to ještě více. Pro takové aplikace je možnost sledovat vznik mikrodefektů v kompozitu velkým přínosem z hlediska bezpečnosti i ekonomiky.

plast; polymer; nanovlákno; kompozit; vyztužený; vlákno; plnivo; ztužovadlo; vlastnost; vodivost; životnost; vada vnitřní; trhlina; výrobek; elektrický

DT\_678-405.8\_A 678-929 678.046.34\_A 678.674'16-405.8

MARRAZZO, C. - DI MAIO, E. - IANNACE, S.

Cellular structure of biodegradable nanocomposite foams

**Buněčná struktura biodegradovatelných nanokompozitních lehčených materiálů**

The 8th Intern. Conf. Blowing Agents and Foaming Proc. 2006, Munich, SRN, 2006, TK 49.057, předn. č. 9, s. 1-9, 10 obr., 1 tab. 24 lit.

Pro lehčení poly(epsilon-kaprolaktonu) bylo použito běžných a nových nukleačních činidel pro termoplasty. Nejpoužívanější nukleátor mastek byl porovnáván s novějšími nanometrickými plnivy různých geometrií a rozměrů: práškovými TiO<sub>2</sub> a Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, rozvolněnými a interkalovanými kaoliny a nanotrubičkami. Kompozity s různým obsahem plniv (mezi 0,1 - 1 % hm.) připraveny mícháním v tavenině a pak lehčením dusíkem s velmi přesným, reprodukovatelným protokolem lehčení. Hustota a morfologie pěny byly měřeny počtem dutinek na počáteční objemovou jednotku. Tyto vlastnosti závisely na krystalické fázi nukleace a na nukleaci plynové bubliny. Ve skutečnosti různé nukleátory mohou v závislosti na tvaru, rozměrech a funkci povrchu selektivně nukleovat krystalitu a/nebo bubliny a ovlivňovat růst bublin (fyzikální hustotu pěny), respektive nukleaci bublin (počet a hustotu bublin), tj. morfologii.

technologie; lehčení; činidlo; nukleační; plast; kompozit; plnivo; nanokompozit; nanoplivo; nanovlákno; polykaprolakton; lehčený; termoplast; materiál; polymer; degradabilní; biologický; vlastnost; hustota; morfologie; sloučenina; kov

GST\_631.668.395 121.126\_A

### **Bayer se zaměřuje na nanotechnologie**

Plasty a Kaučuk, 44, 2007, č. 1 - 2, s. 29,

Firma Bayer Material Science AG, Leverkusen, vyvinula nový způsob výroby nanotrubiček označených BAYTUBES, který výrazně zlevňuje výrobu a podle použitých katalyzátorů umožňuje přípravu uhlíkových nanotrubiček s různým průměrem i tloušťkou stěny. Nanotrubičky jsou 6x lehčí a 60x pevnější než ocel. Mohou fungovat jako polovodiče, mohou vést elektrický proud lépe než měď. Jejich tepelná vodivost je vyšší než tepelná vodivost diamantu. Uplatňují se v antistatických nátěrech, v benzínových hadicích, ve sportovním nářadí, ve vodivých fóliích a profilech, lithiových člancích a v keramických součástech turbín. Vývoj se dále zaměřuje na nanokompozity, nanoelektroniku a nanobiotechnologie. Novinkou na trhu jsou silikagelové disperze zn. DISPERCOLL S, které se používají ve vodních chloroprenových lepidlech a při výrobě nábytku a obuvi. Speciální okysličené nanočástice se přidávají do plastů ke snížení jejich hořlavosti (nová generace směsí PC+ABS - BAYBLEND FR). Další aplikace nanočástic je při vývoji průhledných desek z PC, kde nanočástice filtrují sluneční světlo a brání prostupu infračervených paprsků.

nanokompozit; nanoplivo; nanovlákn; lepidlo; vodný; kaučuk; CR; Z:Baytubes; Z:Bayblend; Z:Dispercoll; F:Bayer; S:SRN

DT\_678-426\_M

In Brief: Carbon nanotube alliance. Electrospinning in Korea. Miyuki Keorki Clothing. Filtration first. Ultra-small collaboration. Omikenshi's sundia. Ink-jet nanotubes

### **Krátké informace o novinkách v oblasti nanotechnologií**

Smart Textiles and Nanotechnology, 1, 2006, č. 1, s. 13,

Americký Austin a japonský Mitsui uzavřely dohodu o strategickém spojení v oblasti uhlíkových nanotrubic. Informace o experimentech v oblasti zvláknování v elektrickém poli na univerzitě v Jižní Koreji. Japonská Miyuki Keorki vyvinula použitím nanotechnologií speciální textilii proti působení pylů. Speciálně upravená netkaná textilie firmy Kurashiki Textile pro filtry s antimikrobiálními účinky. Další možnosti použití této tkaniny a jejich chemických modifikací. Dohoda o spolupráci mezi BASF AG a singapurskou NanoMaterials Technology Pte Ltd pro oblast velmi jemných materiálů. Sundia jsou viskózní vlákna obsahující nanočástice fotokatalytického oxidu titaničitého. Použití nanotrubic v inkoustových tiskárnách pro potisk papíru či plastů a další možnosti, které technika nanotrubic nabízí v dalších aplikacích.

vlákn; nanovlákn; technologie; potiskování; zvláknování; modifikace; chemický; nanotechnologie; uhlík; výrobek; filtr; S:USA; F:Austin; F:Mitsui; S:SRN; F:BASF AG; F:NanoMaterials Technology; S:Singapur; S:Japonsko; F:Kurashiki Textile; F:Miyuki Keorki

DT\_678-426\_M

Carbon nanotubes in composite resins

### **Zahájen prodej pryskyřic obsahujících uhlíkové nanotrubičky**

Smart Textiles and Nanotechnology, 1, 2006, č. 2, s. 6 - 7,



Americká firma Nanoledge zahájila prodej produktu Nano In Res Laminates I. Jedná se o pryskyřici obsahující uhlíkové nanotrubičky, která je určena pro přípravu kompozitů o velmi vysokých parametrech použitelných v oblasti sportovních potřeb, leteckého a automobilového průmyslu. Ve srovnání s běžnými pryskyřicemi se dosahuje podstatného zlepšení mechanických vlastností kompozitu. Historie vzniku společnosti Nanoledge a její hlavní zaměření.

plast; vlákno; uhlík; nanovlákno; kompozit; vlastnost; mechanický; F:Nanoledge; S:USA; ekonomika; obchod; výrobek; sport; letectví; automobil

DT\_678-426\_M

Ethanol advance in organic nanotube production

### **Zlepšení výroby organických nanotrubiček použitím etanolu**

Smart Textiles and Nanotechnology, 1, 2006, č. 2, s. 11,

V japonském National Institute of Advanced Industrial Science nad Technology (AIST) byla vyvinuta nová metoda přípravy organických nanotrubiček. Původní technologie je velmi náročná na množství vody - na výrobu 1 kg nanotrubiček je potřeba více než 20000 l vody. Sušení produktu pak probíhá ve vakuu po dobu několika dní. Nově vyvinutá technologie naproti tomu spotřebuje na stejné množství produktu jen 10 l etanolu. Navíc použití etanolu podstatně zkracuje dobu sušení. Historie, základní vlastnosti a použití organických nanotrubiček.

vlákno; nanovlákno; technologie; nanotechnologie; vlastnost; výrobek; S:Japonsko; F:AIST

DT\_678-426\_M

Carbon nanotubes get better and cheaper. Carbon nanotubes add extra strength to composites

### **Uhlíkové nanotrubičky se stávají lepšími a levnějšími. Uhlíkové nanotrubičky dávají kompozitům vysokou pevnost**

Brit. Plast. Rubber, 2007, June, s. 6,

Výrobce speciálních směsí RTP Company, ve Velké Británii v současnosti zastupovaná společností Azelis, vylepšila své technologie výroby nanotrubiček a uvedla na trh nové uhlíkové směsi pro výrobu těchto produktů, které nabízí značné zvýšení výkonu oproti předchozím směsím CNT. Nové CNT směsi jsou k dispozici v několika polymerních systémech, včetně polykarbonátů, polybutylentereftalátů, glykolem modifikovaných polyetylentereftalátů, polyfenylensulfidů, polyéterimidů a polyéteréterketonů. Kromě toho je potenciál CNT směsí rozšířen díky objevení dalších dodavatelů CNT, což vedlo ke snížení ceny materiálů. (www.rtpcompany.com). Potenciál uhlíkových nanotrubiček jako výztužných materiálů kompozitů byla demonstrována firmou Bayer MaterialScience a specialistou na kompozitní technologie Nanoledge. Při vyztužení epoxidů Bayerovými nanotrubičkami Baytubes se získají kompozity s vynikajícími vlastnostmi. (www.baytubes.com, www.nanoledge.com).

plast; výroba; směs; F:RTP Company; S:Velká Británie; F:Azelis; PETP; PEI; PEEK; PBTP; PPS; PC; modifikovaný; vlákno; uhlík; nanovlákno; ekonomika; obchod; cena

DT\_678.046.28 678-426\_M

ALIG, I. - PÖTSCHKE, P. - PEGEL, S. - DUDKIN, S. - LELLINGER, D.

Verbunde von Kunststoffen mit Kohlenstoff-Nanoröhren (carbon nanotubes)

### **Kompozity z plastů a uhlíkových nanotrubiček**

Gummi Fasern Kunststoffe, 60, 2007, č. 5, s. 280 - 283, 8 obr., 5 lit.

Kompozity získané z plastů přídavkem uhlíkových nanotrubiček jsou vhodným řešením pro aplikace, kde se vyžaduje elektrická vodivost či antistatické vlastnosti materiálu. Struktury uhlíkových nanotrubiček používaných jako plniva. Vliv jejich dávkování, typu plniva a technologie zpracování na elektrické vlastnosti. Změny elektrické vodivosti v důsledku temperování taveniny a krystalizace.

plast; kompozit; vlákno; uhlík; mikrovlákno; nanovlákno; vlastnost; fyzikální; vodivost; elektrický; technologie; zpracování

DT\_678-426\_M

CSIRO awards CNT yarn developers

**CSIRO odměnila svojí medailí tým pracující na vývoji uhlíkových nanotrubic**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 1, s. 2, 3,

Medaile byla udělena výzkumnému týmu CSIRO Textile and Fibre Technology za úspěchy ve vývoji technologie přípravy uhlíkových nanotrubic. Základní vlastnosti tohoto materiálu a možnosti jeho použití. Možnosti spřádání, jako je tomu u jiných textilních vláken. Vazby řešitelského týmu na další organizace.

plast; výrobek; vlákno; mikrovlákno; nanovlákno; uhlík; vlastnost

DT\_678-426\_M

Outlining the benefits of new mass-produced Baytubes

**Firma Bayer vyrábí uhlíkové nanotrubičky Baytubes ve velkém množství**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 1, s. 11,

Firma Bayer informovala o výhodách svých uhlíkových nanotrubiček Baytubes na veletrhu NanoSolutions v Kolině nad Rýnem. Uvedené nanotrubičky se vyrábějí technologií, která výrazně snižuje výrobní náklady a současně zajišťuje vysokou kvalitu výrobku. Dřívější technologie pracují s výrobními náklady přes 1000 EUR/kg a kvalita vyrobených uhlíkových nanotrubiček velmi kolísá. Nová technologie firmy Bayer umožňuje výrazně snížit výrobní náklady a zajistit stálou čistotu produktu nad 95 %. V současné době je v provozu poloprovozní jednotka s roční kapacitou 30 t, plánuje se provozní jednotka s kapacitou 3 kt/r. Hlavní aplikace uhlíkových nanotrubic jako plniva pro plasty. Spolupráce firmy Bayer v oblasti nanotechnologií s jinými organizacemi.

plast; výrobek; plnivo; vlákno; nanovlákno; mikrovlákno; uhlík; Z:Baytubes; technologie; nanotechnologie; výroba; kapacita; výstava; 2007

DT\_678-426\_M

Newly-developed masterbatches and compounds based on nanofibres

**Firmou Electrovac nově vyvinuté směsi a předsměsi polymerů s uhlíkovými nanovláknky**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 2, s. 9,

Rakouská technologická skupina Electrovac založila novou divizi Electrovac Nonfibers zaměřenou na výrobu a zpracování uhlíkových nanovláken. Firma je v Rakousku jediná, která vyrábí uhlíkové nanotrubičky o průměru 80 až 150 nm. Současně i vlastní patenty na jejich přípravu. Firma nabízí řadu polymerních předsměsí nebo směsí obsahujících tato vlákna. K dispozici jsou směsi ze SAN, ABS, PC, TPU, TPE, PE, PP, PA 6, PA 12, POM, PET a EVA. Velikou výhodou uhlíkových nanovláken ve srovnání s jinými plnivými zajišťujícími elektrickou vodivost polymerů je, že jejich přidavek nezhoršuje jiné materiálové vlastnosti. Naopak přidavek uhlíkových nanovláken vede k dosažení elektrické vodivosti se současným zlepšením mechanických vlastností. Hlavní možnosti použití v oblasti výrobků pro automobilový průmysl.

plast; SAN; ABS; PC; TPU; TPE; PE; PP; PA 6; PA 12; POM; PET; E/VAC; zpracování; směs; polymer; uhlík; mikrovláknko; nanovláknko; výroba; materiál; vlastnost; mechanický; vodivost; elektrický; výrobek; automobil

DT\_678-426\_M

Selective sensors based on carbon nanotubes

### **Selektivní čidla založená na použití uhlíkových nanotrubiček**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 3, s. 2,

Nový typ čidel pro detekci i velmi nízkých koncentrací (řádově částic na milión) těžkých kovů ve vodě založených na použití uhlíkových nanotrubiček v kombinaci s peptidy byl vyvinut společným týmem složeným z pracovníků Arizona State University a Motorola Labs. Možnosti použití i pro detekci chemických a biologických látek ve velmi nízkých koncentracích pomocí této skupiny nanosenzorů. Peptidy zajišťují selektivitu a vysokou citlivost čidel, uhlíkové nanotrubičky elektrickou vodivost.

plast; výrobek; elektrotechnika; uhlík; vláknko; mikrovláknko; nanovláknko; nanoplnivo; vlastnost; vodivost; elektrický

DT\_678-426\_M

Nanocomp claims first ready-to-use carbon nanotube textile

### **Firma Nanocomp připravila jako prvá použitelnou textilii z uhlíkových nanotrubiček**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 6, s. 4,

Firma Nanocomp Technologies, Concord, New Hampshire, USA tvrdí, že se jí podařilo připravit nový převratný textilní materiál z dlouhých uhlíkových nanotrubiček. Materiál je dostupný ve formě rouna i přízí. Je mimořádně lehký při vysoké pevnosti, účinně vede elektrický proud a teplo. Jeho použití může vést k převratným řešením v oblasti letectví a kosmonautiky, ochrany proti střelám a střepinám, strukturních kompozitů, elektroniky aj. Průmyslově zvládnuté technologie produkují zatím jen velmi krátké uhlíkové nanotrubičky. Nanocomp je schopen vyrábět nanotrubičky až v milimetrové délce. Firma rovněž vyvinula prototyp zařízení pro automatickou výrobu přízí a roun z tohoto materiálu. Firma počítá s tím, že se tyto materiály budou používat v kombinaci s aramidovými vlákny v řadě aplikací.

plast; materiál; textilní; rouno; vláknko; mikrovláknko; nanovláknko; plnivo; nanoplnivo; výroba; uhlík; vlastnost; tepelný; mechanický; pevnost; vodivost; elektrický; výrobek; letectví; kosmonautika; elektronika; kompozit; F:Nanocomp Technologies; S:USA

DT\_678-426\_M

Nanotubes could purify water

**Možnost čistit vodu pomocí nanotrubiček**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 6, s. 6,

Americkým vědcům se podařilo nalézt cestu k použití membrán z uhlíkových nanotrubiček pro filtraci vodných systémů. Dosud byla velkým problémem hydrofóbnost uhlíkových nanotrubiček, což negativně ovlivňovalo průtok vody takovou membránou. Řešení přinesl poznatek, že působením nízkého elektrického napětí se dosáhne změny smáčivosti, a tak je možno dosáhnout hydrofility uhlíkových nanotrubiček. Tímto postupem je možno velmi přesně regulovat průtok vody membránou. Možnost použití pro čištění pitné vody a v oblasti genetického výzkumu. Působením kladného napětí dochází k oxidaci povrchu uhlíkových nanotrubiček a tím ke změně jejich smáčivosti vodou. Děj je reverzibilní. Možnost přípravy pitné vody z mořské vody.

plast; materiál; vlákno; mikrovlákno; výrobek; voda; vodárenství; filtrace; uhlík; membrána; nanovlákno

DT\_678-426\_M

Nanotube distribution agreement

**Dohoda o distribuci uhlíkových nanotrubiček**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 8, s. 13,

Belgický výrobce uhlíkových nanotrubiček Nanocyl a obchodní společnost Velox zabývající se distribucí speciálních surovin podepsaly dohodu o distribuci uhlíkových nanotrubiček v Evropě. Dohoda zahrnuje i koncentráty v termoplastech. Touto dohodou se má posílit pozice firmy Nanocyl na evropském trhu uhlíkovými nanotrubičkami pro použití v plastech, pryži, barvách a nánosech.

plast; pryž; nános; barva; termoplast; vlákno; uhlík; mikrovlákno; nanovlákno; výrobek; ekonomika; obchod; F:Nanocyl; F:Velox; S:Evropa; S:Belgie

DT\_678-426\_M

Carbon nanotubes with shape memory

**Uhlíkové nanotrubičky s tvarovou pamětí**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 9, s. 11,

Vedle vysoké elektrické vodivosti vykazují uhlíkové nanotrubičky i velmi dobrou odolnost proti dynamické únavě, oděru a růstu trhlin. Možnost použít je pro umělé mimické svaly v obličejí či jiné elektro-mechanické systémy. Informace o publikaci v Nature Nanotechnology, kde jsou publikovány výsledky hodnocení odolnosti proti únavě těchto materiálů. Stručný popis použité experimentální metody a dosažené výsledky, které ukazují na existenci tvarové paměti a viskoelastických vlastností při použitím uspořádání zkušebního tělesa ve formě bloku z tohoto materiálu. Samotné uhlíkové nanotrubičky nevykazují viskoelastické vlastnosti.

plast; výrobek; vlákno; mikrovlákno; nanovlákno; uhlík; vlastnost; mechanický; odolnost; vodivost; elektrický; zkoušení

DT\_678-426\_M

SHERMAN, L.M.

Carbon nanotubes

### **Karbonové nanotrubičky**

Plastics Technology, 53, 2007, č. 7, s. 68 - 73, 83, 5 obr.

Obsáhlé shrnutí současného stavu znalostí, výroby a uplatnění C-nanotrubiček a srovnání struktury, vlastností a funkčnosti vícevrstevných (MWCNT), jednovrstevných (SWCNT) typů, jejich technických a komerčních předpokladů. Citují se nejvýznamnější výrobci (Hyperion, Bayer, Arkema, Nanocyl, Pyrograf, Anwahnee, Carbon NanoMaterial Technol., Ijin Nanotech, Reymor, Carbon Nanotechnologies, Vorbeck Materials), konfrontace cen a snižování, stav a perspektivy využití především v elektronice, další zkvalitňování/modifikace a podíl výrobců směsí na využití. 16 i-kontaktů.

plast; vlákno; mikrovlákno; nanovlákno; nanoplivo; uhlík; vlastnost; výrobek; elektronika

DT\_678-426\_M

Carbon nanotubes now give more for less

### **Kvalitnější a levnější nanotrubičky pro termoplastové kompozity**

Plastics Technology, 53, 2007, č. 8, s. 25,

Nové směsi (PC, PBTP, PETG, PPS, PEI, PEEK) s karbonovými nanotrubičkami s podstatně lepšími vlastnostmi i cenově výhodnější než dosavadní dodává RTP Co. (Winona, Minnesota). Objevením nových výrobců/dodavatelů karbonových nanotrubiček dochází ke zlevnění těchto novinek a ke zvýšení jejich dosažitelnosti. Nové směsi obsahující menší množství (jen 5 %) nanotrubiček druhé generace, mají vyšší tuhost, tažnost a špičkovou elektrickou vodivost. Jsou vhodné zvláště pro výrobu nosičů k ukládání dat v čistých linkách, pro výstelky palivových nádrží, rychlokonektory apod.

plast; kompozit; termoplastický; PC; PBTP; PPS; PEI; PEEK; PETG; výrobek; vlastnost; vodivost; elektrický; mechanický; ekonomika; obchod; cena; vlákno; mikrovlákno; nanovlákno; uhlík

DT\_678.047.6\_K

RTP develops medical colours

### **RTP rozvíjí barvy pro medicínální výrobky**

European Plastics News, 34, 2007, č. 8, s. 55, 1 obr.

RTP Company uvede na veletrhu K2007 svůj standardní koncentrát a předbarvený polymer univerzální řady UniColor, které jsou určeny pro medicínální zařízení, lékařské obaly, farmaceutické aplikace a medicínální výrobky na jedno použití. Celkem 18 standardních barevných výrobků stejně jako barevná řešení na zakázku splňují požadavky normy ISO 10993-1 pro biokompatibilitu - včetně zkoušek pro cytotoxicitu, dráždivost a typ hypersenzitivity. Byly také optimalizovány pro efektivnost nákladů. Společnost také představí svou novou technologii směsí CNT (carbon nanotube - uhlíkové nanotrubičky) vedle produktu řady PermaStatPlus, které vyhovují požadavkům evropských předpisů ATEX pro nebezpečné a výbušné prostředí. Směsi CNT jsou klíčovými prvky vodivých produktů, protože eliminují zbytkové napětí. RTP také vyrábí ve specializovaném francouzském závodě v Beaune speciální směsi pro termoplastické kompozity ztužené dlouhým uhlíkovým nebo skleněným vláknem s vynikajícími výkonnostními charakteristikami. Adresa webu [www.rtpcompany.com](http://www.rtpcompany.com).

plast; výrobek; kompozit; termoplastický; vyztužený; vlákno; uhlík; sklo; nanovlákno; lékařství; farmacie; polymer; pigment; koncentrát; technologie; výroba; směs; výstava; 2007

DT\_678.664.046.28 678-426\_M

PÖTSCHKE, P. - HÄUSSLER, L. - PEGEL, S. - STEINBERGER, R. - SCHOLZ, G.

Thermoplastic polyurethane filled with carbon nanotubes for electrical dissipative and conductive applications

**Termoplastické polyuretany plněné uhlíkovými nanotrubičkami pro aplikace využívající jejich elektrickou vodivost a disipaci**

Kautschuk Gummi Kunststoffe, 60, 2007, č. 9, s. 432 - 437, 10 obr., 13 lit.

Již nízkým dávkováním uhlíkových nanotrubiček (kolem 1 %) je možno získat elektricky vodivé plasty. To je dáno jejich vynikající elektrickou vodivostí a velmi vysokým poměrem délky k průměru. Jejich vlákněná struktura rovněž přispívá ke zlepšení mechanických vlastností. Proto je slibnou cestou jejich použití jako přísady do polyuretanů pro zlepšení jejich elektrické vodivosti a antistatických vlastností. Výsledky studie zaměřené na modifikaci taveniny komerčně dostupných termoplastických polyuretanů různými vícestěnnými uhlíkovými mikrotrubičkami a dopadů této modifikace na elektrické, mechanické a tepelné vlastnosti nanokompozitu.

plast; termoplastický; vlastnost; mechanický; tepelný; nanokompozit; vodivost; elektrický; PUR; vlákno; uhlík; nanovlákno; mikrovlákno; nanoplivo

DT\_678-426\_M 678.764.6.046.28

Leitfähig und mit Nano-Technologie

**Nová generace elektrovodivých PEEK-nanokompozitů**

Plastverarbeiter, 58, 2007, č. 9, s. 135, 1 obr.

V PEEK nanokompozitech se uhlíkové nanotrubičky chovají nejen jako funkční plnivo, ale zvláště vlivem jejich grafitové povrchové struktury se uplatňuje i jejich elektrická vodivost velmi blízká kovům. Specifický povrch nanotrubiček je obrovský, takže k vodivosti postačí i malé množství plniva. Tím zůstávají zachovány vysoké fyzikální/chemické vlastnosti a zpracovatelnost PEEK. Kompozit lze použít všude, kde se vyžaduje elektrická vodivost nebo odvod statického náboje, zvláště v čistých výrobních elektronických prvcích, chemických čistírnách, čerpadlech. Dodává se ve formě tyčí kruhového průřezu a desek.

plast; kompozit; PEEK; vlákno; mikrovlákno; nanokompozit; nanovlákno; plnivo; uhlík; vlastnost; fyzikální; chemický; vodivost; elektrický; výrobek; elektronika

DT\_678-426\_M

KNEBEL, A.

Bayer adds CNT capacity

**Bayer zvyšuje kapacitu výroby uhlíkových nanotrubiček**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 10, s. 12 - 13,

Společnost Bayer MaterialScience AG spustila výrobu uhlíkových nanotrubiček (CNT) Baytubes u partnerské "servisní" společnosti H.C.Stark v Laufenburgu (německo-švýcarská hranice). Kapacita výroby vysoce kvalitních CNT (čistota přes 95 %) vyráběných optimalizovaným procesem činí 30 t za rok, čímž je zdvojnásobena výroba Baytubes. Část CNT je zpracovávána partnerskou společností Future-

Carbon GmbH na vodné a rozpouštědlové disperze a koncentráty vhodné pro plastikářský průmysl, keramiku i metalurgii, nebo v oblasti přípravy katalyzátorů.

nanovláknó; F:Bayer MaterialScience; výroba; produkce; kapacita; uhlík; F:H.C.Stark; Z:Baytubes; F:FutureCarbon; disperze; průmysl; plastikářský; keramický; kov; katalyzátor

DT\_678-426\_M

BEECHER, P.

Ink jet printing CNTs

### **Nanášení nanotrubiček pomocí inkoustového potiskování**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 11, s. 5,

Křemíkové čipy mohou být pro vyplnění všech požadavků moderní elektroniky příliš velké a tuhé. Inkoustové - tryskové - potiskování je jednou z metod přípravy jemných a drobných elektronických komponent, jako jsou tranzistorové obvody, fotoelektrické vrstvy a fólie nebo organické světelné diody. "Potiskovací inkoust" je vlastně disperzí uhlíkových nanotrubiček, která je připravována mícháním pomocí ultrazvukové vibrace s následným odstředěním a filtrací před použitím "inkoustu". Takto připravená disperze CNT nezanáší tiskovou trysku a je snadno nanesena na předem povrchově upravený podkladový materiál.

nanovláknó; potiskování; výrobek; elektronika; fólie; disperze; uhlík

DT\_678-426\_M

MULLANEY, M.

Sealing the cracks with nanotubes

### **Utěsnění trhlinek s použitím nanotrubiček**

Smart Textiles and Nanotechnology, 2007, č. 11, s. 10,

Vědci z Rensselaer Polytechnic Institute vyvinuli metodu pro identifikaci a opravu malých, potenciálně nebezpečných trhlinek vysoce namáhaných struktur na bázi polymerních kompozitů (např. křídla letadel) v reálném čase s jednoduchým zařízením. Vlitím epoxidu s elektricky vodivými uhlíkovými nanotrubičkami a sledováním změn elektrického odporu je možno lokalizovat trhliny vzniklé únavou/napětím kompozitu. Pomocí krátkého elektrického výboje jsou pak nanotrubičky zahřáty, dojde k natavení "opravného činidla", které zateče do praskliny a utěsní ji, čímž místu vrátí až 70 % původní pevnosti.

nanovláknó; F:Rensselaer Polytechnic Institute; identifikace; zkoušení; oprava; kompozit; EP; uhlík; vodivý; elektrický; vlastnost; fyzikální; mechanický; únava; napětí; tavení; pevnost; výrobek; letectví

DT\_678-426\_M

SCHMID, M.

Winzige Röhren mit großer Wirkung. Carbon nanotubes

### **Nepatrné trubičky s velkým účinkem. Uhlíkové nanotrubičky**

Kunststoffe, 97, 2007, č. 8, s. 154 - 156, 4 obr.

Kvůli svým neobyčejným vlastnostem jsou uhlíkové nanotrubičky nadějným nositelem nanotechnologií a vědy o materiálech. Nová účinná metoda syntézy vyvinutá firmami Bayer Technology Services a Bayer MaterialScience jim nyní otevírá cestu k průmyslovému použití. Komerčně se používají právě tam, kde je potřebné zvýšení pevnosti plastových konstrukčních dílů a k výrobě vodivých termoplastických směsí. Uvedeny různé příklady aplikací uhlíkových nanotrubiček např. při výrobě surfových prken, lyží, hokejek, karosériových dílů, leteckých dílů apod.

plast; konstrukční; uhlík; vlákno; nanoplivo; směs; vodivý; termoplastický; výrobek; automobil; letectví; sport; vodní; zimní; letectví; mikrovlákno; nanovlákno; nanotechnologie; vlastnost; mechanický; pevnost

DT\_678-426\_M 678.664-405.8

### **Bayer představuje nové materiály a úspěšné aplikace**

Plasty a Kaučuk, 44, 2007, č. 5 - 6, s. 165,

Firma Bayer MaterialScience vyvinula uhlíkové nanotrubičky, které se nyní dodávají pod obchodním názvem Baytubes. Používají se jako přísada do plastů, u kterých zvyšují tuhost, pevnost a elektrickou vodivost. Z připravovaných kompozitů se pak vyrábějí hokejky a besebalové pálky. Baytubes se používají také pro plnění epoxidových pryskyřic při výrobě velkých konstrukčních dílců nebo též pro výrobu antistatických obalů na citlivé elektronické součásti. K výrobě Baytubes slouží nyní poloprovozní jednotka s kapacitou 30 t/r. Plánuje se však uvedení do provozu celku s kapacitou 3000 t/r. Problematika nanočástic je rozpracována podle potřeb elektronického průmyslu, farmacie, potravinářského sektoru, kosmetiky a ochrany rostlin. Další aplikace plastů Bayer: LED diody, ovládací pulty pro vytváření světelných efektů při hudebních představeních. Skříně těchto pultů jsou z tvrdé PUR integrální pěny Baydur 110 FR.

polymer; uhlík; nanovlákno; plast; Z:Baytubes; výrobek; sport; přísada; ztužovadlo; vlastnost; fyzikální; EP; plnivo; obal; produkce; kapacita; F:Bayer MaterialScience; nanoplivo; nanokompozit; elektronika; PUR; lehčený; F:Baydur; TPU; F:Desmopan; PC; Z:Makrolon

DT\_678-426\_M

Premix makes nano move

### **Premix se pohybuje v nano rozměrech**

European Plastics News, 34, 2007, č. 10, s. 35,

Společnost Premix rozšířila svou rozsáhlou řadu elektricky vodivých směsí Pre-Elec-Nano o směsi na bázi polykarbonátové matrice plněné uhlíkovými nanotrubičkami. Podle firmy Premix znamená použití uhlíkových trubiček v parametrech nanostupnice odstranění přehřátých míst na povrchu plastu, takže povrchová vodivost je stejnoměrnější než s alternativními přísadami, jako jsou antikorozi ocel a uhlíková vlákna. Tím je podporována ochrana křehkých elektrických součástek. Cílovými trhy jsou pro tyto směsi speciální elektronické aplikace ATEX. Adresa webové stránky firmy Premix [www.premix.com](http://www.premix.com).

F:Premix; nanovlákno; uhlík; PC; plast; elektrovodivý; přísada; plnivo; výrobek; elektronika



DT\_678-426\_M

### **Bayer Material Science a nanotechnologie**

Plasty a Kaučuk, 44, 2007, č. 7 - 8, s. 224,

Firma Bayer Material Science AG, Leverkusen, uvedla do provozu poloprovozní jednotku na výrobu uhlíkových nanotrubiček obchodního názvu Nanotubes s kapacitou 30 t/r a s výhledem podle potřeby pohotově zvýšit tuto kapacitu na dvojnásobek. Tím se firma stane třetím výrobcem uhlíkových nanotrubiček ve světovém měřítku. V přípravě je výstavba velkého výrobního zařízení s kapacitou 3 kt/r. Odhad světové spotřeby těchto uhlíkových nanotrubiček se pohybuje v několika tisících tunách. Uhlíkové nanotrubičky patří k velmi zajímavým materiálům. Mají jen čtvrtinu hmotnosti oceli, jsou 5krát odolnější při mechanickém namáhání než ocel a jsou elektricky vodivé na úrovni mědi. S výhodou se používají jako plniva do plastů, ze kterých se pak vyrábějí lehké, pevné a houževnaté výrobky např. pro sport a automobilový průmysl.

vlákno; nanovlákno; nanoplivo; uhlík; F:Bayer Material Science; S:SRN; výroba; poloprovoz; kapacita; produkce; F:Nanotubes; vlastnost; fyzikální; mechanický; elektrický; výrobek; sport; automobil

DT\_678-426\_M

SHERMAN, L.M.

Carbon nanotubes improve in properties, purity & price

### **Uhlíkové nanotrubičky zlepšují vlastnosti, čírost a cenu**

Plastics Technology, 53, 2007, č. 11, s. 51 - 53, 81, 2 obr.

Ve vzkvétajícím poli uhlíkových nanovláken a jednostěnných uhlíkových nanotrubiček se stále objevují noví dodavatelé a zpracovatelé. Poslední novinkou je dostupnost uhlíkových nanovláken rakouské Electrovac Group na severoamerickém trhu. Dále byl vyvinut spol. NASA Goddard Space Flight Center levný proces výroby uhlíkových nanotrubiček a byla na něj poskytnuta licence třem začínajícím společnostem, které je miní do roka dodávat na trh. Uhlíková nanovlákna mají vynikající elektrické a mechanické vlastnosti (vysokou tuhost a pevnost v tahu). Vedou elektřinu lépe než měď a v některých případech působí jako polovodiče. Jejich tepelná vodivost je srovnatelná s kovy a diamantem. Nevýhodami výroby uhlíkových nanovláken dosud byla vysoká cena a diskontinuální proces přípravy předsměsí. Také zbytky katalyzátorů nepříznivě ovlivňovaly kvalitu. Electrovac se již před lety (2003) zaměřil na snížení ceny a zlepšení kvality uhlíkových nanovláken. Jednou z aplikací jsou antistatické plasty použitelné pro výrobu mikročipů. - Nanotrubičky vyráběné bez kovových katalyzátorů mohou být dodávány levněji a s vyšší kvalitou.

vlákno; nanovlákno; uhlík; trubka; nanoplivo; F:Electrovac Group; S:Rakousko; F:NASA Goddard Space Flight Center; vlastnost; elektrický; mechanický; tuhost; pevnost; tah; fyzikální; elektrovodivý; tepelný; vodivost; F:Electrovac; cena; kvalita; výrobek; elektronika

DT\_678-426\_M 678.764.6-415 678.764.6-42

Electrically conducting PEEK uses nanotechnology

### **Elektricky vodivý PEEK používá nanotechnologie**

Brit. Plast. Rubber, 2007, November, s. 25, 1 obr.

Ensinger vyvinul elektricky vodivý polyéteréterketon ve formě tyčí a fólií, který obsahuje uhlíkové nanotrubičky. Nový nanomateriál TECAPEEK ELS nahrazuje jeho předchozí TECAPEEK ELS, který

bude nyní stažen z trhu. Nový materiál vyhovuje požadavkům ATEX a je vysoce odolný proti chemikáliím, což jej činí zvláště vhodným pro zpracovatelské a pěstitecké aplikace. Elektrická vodivost uhlíkových nanotrubiček se blíží vodivosti kovů a jejich vysoký specifický povrch znamená, že jsou zapotřebí jen malé přídavky k dosažení vodivosti PEEK směsi. V důsledku toho charakteristické vlastnosti PEEK, jako životnost, pevnost, chemická a tepelná odolnost zůstávají u materiálu TECAPEEK nano prakticky nezměněny. Nízká hladina přídavků také zjednodušuje zpracování a pomáhá minimalizovat deformace. Nový materiál může být použit ve všech aplikacích, kde je vyžadována elektrická vodivost a elektrostatické vybití. TECAPEEK ELS nano je na skladě ve formě tyčí a fólií.

plast; PEEK; fólie; deska; profil; ztužený; nanovláknem; nanoplňivo; trubka; Z:Tecapeek ELS; F:Ensinger; odolnost; chemický; vlastnost; elektrický; vodivost; životnost; pevnost; mechanický; tepelný; výrobek

DT\_678-426\_M

Bayer MS links with Clariant on nanotubes

### **Bayer MS spolupracuje s Clariantem na vývoji nanotrubiček**

European Plastics News, 35, 2008, č. 5, s. 34,

Společnosti Bayer MaterialScience a Clariant Masterbatches (Deutschland) plánují spolupráci na vývoji polymerních směsí s uhlíkovými nanotrubičkami. Společnost Bayer MaterialScience bude společnosti Clariant dodávat uhlíkové nanotrubičky v průmyslových množstvích pro využití v termoplastových směsích. Nanotrubičky budou určeny především pro výrobu nové řady vodivých produktů s názvem Cesa, která je určena pro výrobu vodivých součástí zařízení a obalů pro choulostivé výrobky, jako jsou například počítačové čipy. Materiály Cesa mají ve srovnání s polovodivými materiály na uhlíkovém základě lepší mechanické vlastnosti a vlastnosti týkající se toku taveniny. Bayer MaterialScience vnímá Clariant jako dobrého partnera pro jeho odborné znalosti a zkušenosti v technologii směsí a vývoji jejich aplikací.

F:Bayer MaterialScience; F:Clariant Masterbatches; polymer; nanovláknem; nanoplňivo; výzkum; směs; uhlík; vlastnost; fyzikální; elektrický; vodivost; elektrovodivý; plast; Z:Cesa; obal; výrobek; mechanický; tok; ostatní; tavenina

DT\_678-426\_M

VINK, D.

Carbon competence

### **Schopnosti uhlíku**

European Plastics News, 35, 2008, č. 5, s. 38, 2 obr.

Společnost Frost & Sullivan, která se zabývá analýzou trhu, odhadla ve své zprávě World Polymer Nanocomposites Markets 2007, že objem světového trhu s nanokompozity, který v roce 2006 činil 21 miliard euro, vzroste do roku 2013 více než čtyřnásobně. Podle této zprávy činí 80 % trhu s nanotrubičkami materiály využívané v aplikacích pro elektrostatický rozptyl (ESD). Tyto materiály převažovaly také na konferenci Nanotubes 2008. George Oenbrink ze společnosti Evonik na konferenci v rámci prezentace zaměřené na potrubí palivových systémů vysvětlil, že ESD se staly významným materiálem v této oblasti díky evropské vyhlášce 2000/8/EC, která nařizuje, že potrubí musí mít vodivou vnitřní vrstvu, aby splňovala antistatické požadavky. MWCNT (MultiWall Carbon NanoTubes) v tomto ohledu překonávají alternativní vodivá plniva. Výrobci těchto materiálů jsou kromě společnosti Evonik také společnosti Premix, Nanocyl, Bayer a Arkema, které zvyšují své výrobní kapacity, což dovoluje snížit ceny těchto materiálů a umožnit tak jejich využití v dalších oblastech.

polymer; uhlík; nanovláknó; F:Frost & Sullivan; spotřeba; nanokompozit; S:Svět; prognóza; výrobek; konference; 2008; F:Evonik; trubka; automobil; elektrovodivý; plnivo; nanoplňivo; F:Premix; F:Nanocyl; F:Bayer; F:Arkema; saze; gumárenský

DT\_678-405.8 678.046.3 678-426\_M

### **Lehčené nanokompozity**

Plasty a Kaučuk, 45, 2008, č. 3 - 4, s. 95,

6 univerzit a 60 průmyslových partnerů pracuje na projektu přípravy kompozitů z lehčených termoplastů (PVC, PS, PP), ve kterých fungují nanokaoliny a uhlíkové nanotrubičky jako nukleátor. Hustota dutinek je 100krát až 1000krát vyšší než v běžných lehčených plastech, velikost dutinek je výrazně menší. Takto lehčený plast lze použít jako jádro o tloušťce cca 25 - 76 mm pro sendviče se sklovláknitým nebo uhlíkovlákenným oboustranným ztužením. Do ztužovacích vrstev lze přidat 2 - 5 % uhlíkových trubiček, které mají vytvořit pevnější spojení mezi lehčeným jádrem a povrchovou vrstvou. Kompozit je pak vložen do formy, ve které je ztužovací povrch prosycen spojitou plastovou fází infuzní technikou. Kompozity jsou cíleny do výroby lopatek větrných elektráren, panelů pro trailery a do kosmické techniky.

plast; výrobek; kompozit; nanokompozit; lehčený; termoplast; PVC; PS; PP; plnivo; nanoplňivo; anorganický; kaolin; trubka; uhlík; nanovláknó; nukleace; lehčení; sendvič; ztužovadlo

DT\_678.046.29

### **Grafitové multifunkční nanoplňivo**

Plasty a Kaučuk, 45, 2008, č. 3 - 4, s. 95,

Funkcionalizovaný grafit (graphen) ve formě nanošupinek byl připraven na Princeton University. Licenci získala firma Vorbeck Materials Corp., která jej pod značkou VOR-X hodlá uvést na trh. Graphen má výrazně lepší mechanické a elektrické vlastnosti ve srovnání s uhlíkovými nanotrubičkami. Kromě toho vykazuje bariérovost a tepelné vlastnosti odpovídající nanokaolinům. Je povrchově funkcionalizován pro zvýšení kompatibility a pro dokonalou dispergovatelnost v polárních i nepolárních polymerech (technických termoplastech včetně PC a PA), v reaktoplastech i v epoxidech. Kompozity s nízkým podílem plniva VOR-X zdvojnásobují modul pružnosti a řádově zvyšují elektrickou vodivost oproti totožnému plnění uhlíkovými nanotrubičkami. Dají se vytlačovat i vstříkovat. Potenciální využitelnost mají především v elektronice, v odvádění elektrostatických nábojů, v automobilových dílech (především pod kapotou), ale i pro pevnější díly karoserie, které se lakují elektrostaticky.

plast; kompozit; plnivo; nanoplňivo; grafit; Z:Graphen VOR-X; F:Vorbeck Materials; vlastnost; mechanický; elektrický; uhlík; anorganický; nanovláknó; bariérový; propustnost; tepelný; povrch; úprava; polymer; konstrukční; PC; PA; reaktoplast; EP; vodivost; vytlačování; vstříkování; výrobek; elektronika; automobil; karoserie

DT\_678-426\_M 678.664-405.8 678.664.003

### **Bayer tržně**

Plasty a Kaučuk, 45, 2008, č. 5 - 6, s. 176 - 177,

Firma Bayer Material Science AG, Leverkusen, vyrábí uhlíkové nanotrubičky pod obchodním názvem BAYTUBES. Výrobní závod v badenském Laufenburgu má kapacitu 60 t/r. Výhledově se však plánuje výstavba velké výrobní jednotky s kapacitou 3 kt/r. V současné době hlavní zájem směřuje k hledání potenciálních oblastí spotřeby uhlíkových nanotrubiček. Na podporu těchto snah byla uzavřena dohoda o spolupráci se švýcarskou firmou Brenntag Schweizerhall AG, která bude zajišťovat průzkum potřeb a příslušné dodávky uhlíkových nanotrubiček BAYTUBES. Pro obří nákupní středisko o rozloze 1 mil. m<sup>2</sup> v Dubaji firma dodala tuhý lehčený PUR značky BAYTHERM včetně kompletní technologie pro tepelnou izolaci rozváděčích potrubí v celkové délce přes 70 km. Použitý lehčený PUR má objemovou hmotnost 65 kg/m<sup>3</sup>. Cenový vývoj přináší zvyšování cen také pro výrobu PUR. Od 1. 1. 2008 se zvýšila v Evropě, na Blízkém východě a v Africe cena polyéterpolyolů o 0,10 EUR/kg a toluendiizokyanátu o 0,20 EUR/kg. Současně pro automobilový průmysl se cena lehčených PUR na sedadla zvýšila o 0,15 EUR/kg, PUR pro přístrojové desky o 0,40 EUR/kg a PUR pro doplňkové části karoserií z BAYFLEXU 180/190 o 0,25 EUR/kg.

F:Bayer Material Science; plast; polymer; nanovlákn; uhlík; produkce; S:SRN; kapacita; výrobek; Z:Baytubes; PUR; lehčený; Z:Baytherm; termoizolace; trubka; cena; surovina; polyol; izokyanát; automobil; vybavení vnitřní; Z:Bayflex

DT\_678.046.3

### **Polymerní nanokompozity**

Plasty a Kaučuk, 45, 2008, č. 5 - 6, s. 187,

V poslední době se obecný zájem zaměřuje na polymerní nanokompozity, kde nejčastěji jako výztuž slouží silikáty, grafit, uhlíkové nanotrubičky, nanovlákn a nanočástice. Přitom značná pozornost se věnuje struktuře, vlastnostem a přípravě těchto nových materiálů. Za nanočástice se obvykle považují částice menší než 100 nm. Pro polymerní kompozity s touto velikostí částic vyhovují kovy Al, Fe, Au, Ag, oxidy jako např. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, CaCO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub> a karbidy SiC. Výběr částic pak závisí na splňování požadovaných vlastností a také na ekonomických ukazatelích. Vývoj světového trhu polymerních nanokompozitů ukazuje vzestupnou tendenci. Zatímco v r. 2003 světový trh nanokompozitů s termoplastickou maticí byl na úrovni 70 mil. USD, v r. 2006 úroveň překročila 180 mil. USD. U nanokompozitů s termoreaktivní maticí se ve stejných letech dosahovalo úrovně jen 10 a 15 mil. USD. Ve výhledu je třeba počítat s dalším uplatňováním nanokompozitu také v ochraně dat a ve vývoji biosenzorů pro diagnostiku. Nicméně nelze přehlédnout společenské vlivy, které se týkají zejména ochrany zdraví jedinců a životního prostředí.

plast; kaučuk; polymer; kompozit; nanokompozit; plnivo; nanoplivo; křemičitan; grafit; uhlík; nanovlákn; vlastnost; struktura; kov; oxid; spotřeba; S:Svět; 2003; 2006; výrobek

DT\_678-426\_M

PRÁŠEK, J. - HUBÁLEK, J. - ADÁMEK, M. - JAŠEK, O. - KIZEK, R.

**Uhlíkovými nanotrubicemi nanostrukturované pracovní elektrody senzorů**

CHEMagazín, 17, 2007, č. 6, s. 26, 2 obr., 1 lit.

Stopová analýza látek rozpuštěných v roztocích má v dnešní době velký význam ve všech oborech a oblastech. První reprodukovatelnou metodou, která byla použita pro detekci látek v roztocích, byla polarografie. Později byla tato metoda překonána celou řadou dalších metod, jako například atomové nebo optické spektroskopie. Elektrochemie dodnes zůstává metodou ekonomicky nejméně náročnou, která může být potencionálně miniaturizována do kapesních přístrojů. Příspěvek pojednává o možnostech náhrady Hg elektrod v klasické polarografii senzory s tuhými elektrodami realizovanými sítotiskem na keramickém substrátu, které mají povrch tvořený uhlíkovými nanotrubicemi. První depozice uhlíkových nanotrubic byly vytvořeny pomocí elektrického oblouku za použití Ni jako katalyzátoru na substrátu obsahujícím pouze pracovní elektrodu. Připravená elektroda byla použita při elektrochemické detekci kadmia rozpuštěného v 1 M KCl. Měřicí metodou byla diferenciální pulsní voltametrie v rozsahu potenciálů od -1,1 V do -0,4 V. Z dosažených výsledků je zřejmé, že ačkoliv jsou uhlíkové nanotrubice hydrofobní, je pomocí nich možné detekovat kadmium s detekčním limitem 5 mikromol/l.

vlákno; uhlík; nanovlákno; analýza; spektroskopie; měření

DT\_678-426\_M

**Nanomateriály a nanotechnologie**

Plasty a Kaučuk, 45, 2008, č. 7 - 8, s. 233,

Firmy Bayer Material Science AG a Bayer Technology Services GmbH se zúčastnily v únoru 2008 veletrhu Nanotech 2008 v Tokiu. Sesterské firmy využily této příležitosti k propagaci svých nanomateriálů a nanotechnologií na Dálném východě. Pro uplatňování uhlíkových nanotrubiček Baytubes se navázala strategická spolupráce s firmou Toyota Tsusho. Bayer Technology Services představila novou pracovní skupinu Baydot, která se zabývá přípravou polovodivých nanočástic Quantum Dots. Úpravou velikosti těchto nanočástic se mění také jejich fyzikální vlastnosti. Používají se pak mj. též v optoelektronice, fotovoltice, pro bezpečnostní značkování a do funkčních polymerních nanokompozitů. Hledají se také nová použití uhlíkových nanotrubiček Baytubes, které svojí elektrickou vodivostí překonávají vodivé saze, protože již při malé koncentraci v povrchové vrstvě PE spolehlivě odstraňují statický náboj. Nové sol-gel nátěry Bayresit VPLS 2331 jsou tvrdé, houževnaté a odolné proti poškrábání. Využívá se zde etoxykarbosiloxanového síťovacího činidla. Systém sol-gel s výhodou slouží pro úpravu povrchu proti zásahům sprejerů a pro korozní ochranu keramických výrobků.

F:Bayer Material Science; F:Bayer Technology Services; výstava; nanotechnologie; S:Japonsko; 2008; nanovlákno; uhlík; Z:Baytubes; F:Toyota Tsusho; výrobek; optika; elektronika; polymer; nanokompozit; vodivost; elektrický; vlastnost; PE; plast; kaučuk; nános; antistatický; Z:Bayresit; síťování

DT\_678.742.3-426

MARCINČIN, A. - HRICOVÁ, M. - LEGÉŇ, J. - HOFERÍKOVÁ, A. - MARCINČIN, K.

Polypropylene composite Fibres, spinning, structure and properties

**Polypropylenová kompozitní vlákna, zvlákňování, struktura a vlastnosti**

Vlákna a Textil, 14, 2007, č. 2, s. 3 - 10, 4 obr., 7 tab., 33 lit.

Článek je zaměřen na studium polypropylenových kompozitních vláken, jejich struktury a vlastností. Úvodní část příspěvku je věnována přehledu polymerních kompozitů na bázi nanoplňiv s vysokým poměrem rozměrů, jako jsou vrstevnaté silikáty a uhlíkové nanotrubičky. Druhá experimentální část práce je zaměřena na přípravu a zvlákňování polypropylen/Boehmite a polypropylen/uhlíkové nanotrubičky kompozitních vláken, jakož i na hodnocení jejich struktury a vybraných mechanických vlastností. V článku je diskutován vliv materiálového složení a podmínek přípravy na zlepšení mechanických vlastností kompozitních vláken.

polymer; PP; vlákno; kompozit; zvlákňování; vlastnost; struktura; nanoplňivo; nanovlákno; uhlík; křemičitan; nanokompozit; mechanický

DT\_678.06:621.315.5

**Elektricky vodivé plasty od společnosti BASF. S nimi to nejiskří**

Technický Týdeník, 57, 2009, č. 16, 1 s.,

BASF uvádí na trh plasty obsahující uhlíkové nanotrubičky (CNT - Carbon Nanotubes). Jedná se o technický materiál Ultraform N2320C, polyoxymetylen (POM), který s aditivou nového druhu získává vysokou elektrickou vodivost bez znatelného poklesu houževnatosti. Svoje první sériové uplatnění našel tento materiál u firmy Bosch u krytu palivového filtru pro Audi A4 a A5. U filtračních jednotek bere Bosch za základ vysoké požadavky SAE-normy J 1645, které mohou splnit pouze vodivé materiály. Směrnice Society of Automotive Engineers doporučuje u materiálů, které budou používány pro součásti protékající palivem, maximální specifický objemový odpor 106 ohm.cm. Vodivý Ultraform dosahuje za podmínek měření podle ISO 3915 (čtyřbodová metoda) hodnoty cca do 30 ohm.cm. Je tedy vodivější, než je požadováno, a tudíž bez problémů splňuje SAE J 1645. Tím může být eliminováno nebezpečí elektrostatického nabití a jiskření při průtoku paliva filtrem. Uhlíkové nanotrubičky jsou zabudovány v plastové matici - s materiálem se dá po celou dobu životnosti bezpečně manipulovat. BASF vyvinul Ultraform N2320C společně s firmou Bosch a optimalizoval ho z hlediska příslušných aplikací.

F:BASF; plast; výrobek; vlastnost; elektrický; vodivost; elektrovodivý; nanovlákno; trubka; uhlík; F:Bosch; automobil; kryt; filtr; vybavení technické; norma; zákon; Z:Ultraform; elektrostatický; náboj; bezpečnost; F:Bosch

DT\_678-426\_M

**Uhlíkové trubičky pomáhají šetřit energii**

Technický Týdeník, 58, 2010, č. 3, 1 s.,

Nanotrubičky Baytubes od Bayer MaterialsScience mohou efektivně přispívat k ochraně klimatu, neboť nanočástice způsobují, že hliník je skoro tak tvrdý jako ocel a umožňují tak konstrukci mimořádně lehkých, palivo šetřících automobilů a letadel. Nanočástice - tzv. Carbon Nanotubes (CNT) také např. značně zvýšily efektivnost větrných zařízení finského výrobce Eagle Windpower. Na základě vysoké pevnosti nanotrubiček mohou být křídla finského zařízení tak lehká, že vyrábí proud s vysokou účinnos-

tí i za slabého vánku. A dokonce vydrží i rychlosti větru na úrovni orkánu. Výťažnost proudu se zvyšuje téměř o třetinu. Z chemického hlediska jde o stejnou látku jako tuha v tužce. Rozhodující rozdíl způsobuje atomová architektura. Uhlíkové atomy Baytubes tvoří vícevrstvou stěnu trubky s rovnoměrnou voštinovou strukturou - stabilní kostrou, která je chemicky prakticky nezničitelná. Materiál je dodáván jako černý hrubozrný prášek. Každé zrno obsahuje tisíce střídavě uložených trubiček, které jsou navzájem propleteny do klubička jako dráty z ocelové vlny. V Chemparku, Leverkusen, staví Bayer MaterialScience největší výrobní zařízení na výrobu Carbon Nanotubes s roční kapacitou 200 tun.

F: Bayer MaterialScience; Z: Baytubes; nanovláknó; trubka; nanoplňivo; ekologie; kov; plast; výrobek; automobil; letectví; energetika; investice; kapacita; produkce

DT\_678-426\_M  
GST\_121.52.031.5

BOKOBZA, L. - RAHMANI, M.

Carbon nanotubes: Exceptional reinforcing fillers for silicone rubbers

**Uhlíkové nanotrubičky: Vynikající ztužovací plnivo pro silikonové kaučuky**

Kautschuk Gummi Kunststoffe, 62, 2009, č. 3, s. 112 - 117, 9 obr., 38 lit.

V posledních letech jsou nanotrubičky středem vědeckého zájmu díky svým výjimečným vlastnostem. Jejich užití v nanokompozitech na bázi polymeru zůstává limitováno díky problémům s jejich disperzí a interakcí s polymerovou maticí. Nicméně byla zjištěna vynikající afinita uhlíkových nanotrubiček k polydimetylsiloxanu PDMS. Malé množství mnohostěnných uhlíkových nanotrubiček stačí pro velké změny v mechanických, elektrických a tepelných vlastnostech PDMS.

kaučuk; SI; směs; přísada; gumárenský; plnivo; nanoplňivo; nanovláknó; uhlík; trubka; vlastnost; mechanický; elektrický; tepelný; fyzikální