

Význam Fyziky pre Ekonomiku Štátov Európy

Zhrnutie analýzy vypracovanej
Výskumným Centrom pre Ekonomiku a Obchod (CEBR)
pre Európsku Fyzikálnu Spoločnosť



Január 2013

Európska Fyzikálna Spoločnosť



Význam Fyziky pre Ekonomiku Európskych Krajín

Zhrnutie analýzy pripravenej pre Európsku Fyzikálnu Spoločnosť
Výskumným Centrom pre Ekonomiku a Obchod (CEBR)

(v anglickom jazyku)

Európska Fyzikálna Spoločnosť (EPS), Január 2013

Preklad do slovenského jazyka:

Slovenská Fyzikálna Spoločnosť (SFS), Máj 2015

Upozornenie: Tento dokument sumarizuje výsledky detailnej analýzy vypracovanej Výskumným centrom pre ekonomiku a obchod (CEBR), ktorú CEBR vypracovalo na základe poverenia Európskej Fyzikálnej Spoločnosti (EPS) za účelom posúdenia významu fyziky pre hospodárstvo a ekonomiku európskych krajín. Analýza je vypracovaná výlučne na základe verejne prístupných údajov získaných v prevažnej miere cez službu Eurostat. CEBR je nezávislou ekonomickou a obchodnou výskumnou poradenskou organizáciou, založenou v roku 1992. Materiál obsiahnutý v tomto dokumente bol vypracovaný v snahe o maximálnu korektnosť a správnosť. CEBR ani EPS nie sú zodpovedné za prípadné straty alebo škody, ktoré by prípadne mohli vzniknúť použitím tohto dokumentu.

Predslov:

Od svojho založenia v roku 1968, Európska Fyzikálna Spoločnosť (EPS) hrala dvojitú úlohu učenej spoločnosti a združenia národných členských fyzikálnych spoločností. Po 45 rokoch svojej činnosti združuje EPS 41 členských národných spoločností, a reprezentuje veľmi širokú a pestrú komunitu fyzikov. Jedným z hlavných cieľov EPS je dodať tejto komunite fyzikov konzistentný a jednotný hlas, aj napriek existujúcim hospodárskym, geografickým a vzdelanostným odlišnostiam.

Európa má dlhodobu a tradične silnú pozíciu v oblasti technológií aj vedy, a v súčasnosti sídli v Európe popredné národné aj medzinárodné výskumné fyzikálne laboratóriá. Európsky výskumný program *Horizont 2020* bol spustený s cieľom zosilniť blízke prepojenie medzi základným výskumom a technologickými aplikáciami, za účelom zrýchlenia pokroku v inováciách aj v európskom výskume (čo je veľkou výzvou pre budúcnosť).

V tejto súvislosti vznikajú otázky: Aká dôležitá je fyzika pre hospodárstvo európskych krajín? Nakoľko užitočné je udržiavanie a zvyšovanie investícií do fyziky? Za účelom posúdenia týchto otázok EPS poverila výskumné centrum CEBR vypracovaním nezávislej ekonomickej analýzy na základe verejných informačných zdrojov prístupných cez službu Eurostat. Je to po prvý krát, kedy takáto štúdia bola vypracovaná v rozsahu, ktorý zahŕňa 29 európskych krajín (27 štátov EU plus Švajčiarsko a Nórsko). Analýza zahŕňa 4-ročné obdobie 2007-2010, pričom rok 2010 je posledný, pre ktorý existujú oficiálne údaje zo všetkých 29 uvedených štátov. Vypracovaná CEBR analýza je obsiahnutá v detailnej správe, ktorá bola vypracovaná v Decembri 2012, pričom najdôležitejšie výsledky analýzy sú zhrnuté v tu predkladanom dokumente. Ďalšie informácie sú na stránke <http://www.eps.org/physicsandeconomy/>.

Uvedený 4-ročný prehľad európskej ekonomiky ukazuje, že priemyselný sektor založený na fyzikálnom poznaní generuje 15% celkového obratu a viac ako 13% zamestnanosti v ekonomike európskych krajín. Pre objasnenie významu týchto číselných údajov uvádzame, že obrat na osobu zamestnanú v oblasti založenej na fyzikálnom poznaní podstatne prevyšovala maloobchodný sektor, a produktivita práce založenej na fyzikálnom poznaní (vyjadrená ako hrubá hodnota na zamestnanca) bola podstatne vyššia ako v ktorejkoľvek inej významnej priemyselnej či obchodnej oblasti hospodárstva, vrátane výrobného sektora. Priemysel a podniky založené na fyzikálnych poznatkoch generovali viac R&D aktivít a boli životaschopnejšie v porovnaní s ostatnými hospodárskymi subjektami, napriek globálnemu ekonomickému poklesu a jeho vplyvu na vznik a úspešnosť podnikov. Podrobná analýza európskych údajov obsiahnutých v úplnej správe vypracovanej centrom CEBR môže poskytnúť hlbší pohľad a porozumenie viacerým úspechom aj nedostatkom v sektore hospodárstva založenom na fyzikálnom poznaní.

Dúfame, že informácia sprostredkovaná Európskou Fyzikálnou Spoločnosťou pomocou analýzy obsiahnutej v správe CEBR bude inšpirujúcou na európskej aj národnej úrovni, a poskytne presvedčujúci argument pre podporu fyziky a všetkých jej aspektov zahrňujúcich vzdelávací systém, výskum, priemysel aj obchod.

Luisa Cifarelli
Prezidentka Európskej Fyzikálnej Spoločnosti

Čo je to Fyzika ?

Fyzika je oblasť vied, zaoberajúca sa prírodou, štruktúrou a vlastnosťami hmoty, počínajúc najmenšími elementárnymi časticami a končiac vesmírom ako celkom. Fyzika obsahuje experiment aj teóriu, a zahŕňa fundamentálny výskum motivovaný zvedavosťou, ako aj aplikovaný výskum napojený na technológie. Fyzika často poskytuje základ pre ostatné vedné disciplíny, a hrá centrálnu úlohu v mnohých a rozličných sektoroch priemyslu.

Aké sektory priemyslu sú založené na fyzikálnom poznaní ?

Sektory priemyslu založené na fyzikálnom („physics-based“) poznaní sú tie, pre ktoré je kritické a nevyhnutné použitie fyziky v technológiách a v odbornosti. To znamená tie sektory priemyslu, v ktorých sa uplatňujú zamestnanci s určitou znalosťou fyziky, a ktorých činnosť a dosiahnutie obchodného úspechu je silno závislá od fyzikálnych poznatkov, teórií a výsledkov. Táto správa používa skupinu „physics-based“ odvetví priemyslu založených na fyzikálnom poznaní získaných zo štatistickej normy NACE (Rev.2), ktorá sa používa na klasifikáciu ekonomickej oblasti činností v Európskej únii. Analýza je založená na využití 77 položiek databázy NACE, ktorá obsahuje viac ako 700 položiek-záznamov. Analyzované ekonomické aktivity, ktoré zahŕňajú strojárstvo, energetiku, komunikácie, informačné technológie, dopravu, zdravotníctvo, ako aj mnohé iné, sú uvedené v zozname, na poslednej strane tohto dokumentu. V závislosti na rozličných podmnožinách údajov analyzovaných v jednotlivých častiach tejto správy, bola odhadnutá veľkosť a dôležitosť „physics-based“ sektorov priemyslu (založených na fyzike) v rámci európskeho hospodárskeho priestoru, pomocou komparátorov „celého hospodárstva“ a „obchodného hospodárstva“. Komparátor „obchodného hospodárstva“ nezahŕňa poľnohospodárstvo, finančníctvo, administratívny a iné netrhové sektory. Norma NACE (Rev.2) zahŕňa 65 veľkých priemyselných sektorov v rámci „celého hospodárstva“ a 49 sektorov v rámci „obchodného hospodárstva“. Presné detaily použitej metodiky sú obsiahnuté v plnej verzii správy CEBR.

Vybrané ukazovatele:

3,8 biliónov €: V roku 2010 priemysel založený na fyzikálnom poznaní vyprodukoval obrat 3.8 biliónov €, čo predstavuje 15% celkového obratu v obchodnom sektore hospodárstva Európskej únie. Obrat na zamestnanca v „physics-based“ sektoroch je väčší ako v stavebníctve či v maloobchode.

47 miliárd €: Európsky hospodársky sektor založený na poznatkoch fyziky je vysoko aktívny v oblasti VaV (výskumu a vývoja R&D). Výdavky tohto sektora do VaV prekračujú v období 2007-2010 každoročne 47 miliárd €, pričom investície na Vedu a Výskum sú v roku 2010 väčšie ako v roku 2007.

15.4 milióna: Európsky „physics-based“ hospodársky sektor v roku 2010 zamestnáva 15.4 milióna ľudí. Ide o viac ako 13% celkovej zamestnanosti v Európskej únii. Navyiac, každé jedno pracovné miesto v „physics-based“ sektore podporuje 2,73 zamestnaneckých miest v ostatných oblastiach.

44.9% HPD: Hrubá Pridaná Hodnota meria hodnotu vyprodukovanú vybraným sektorom ekonomiky. 44.9% HPD vyprodukovanej „physics-based“ sektorom založeným na fyzikálnom poznaní pochádza z výroby, avšak zostávajúce viac ako 50% pochádza z informačných a komunikačných oblastí, profesionálnych vedecko-technických činností, energetiky, ropného a plynárenského priemyslu.

Úvod:

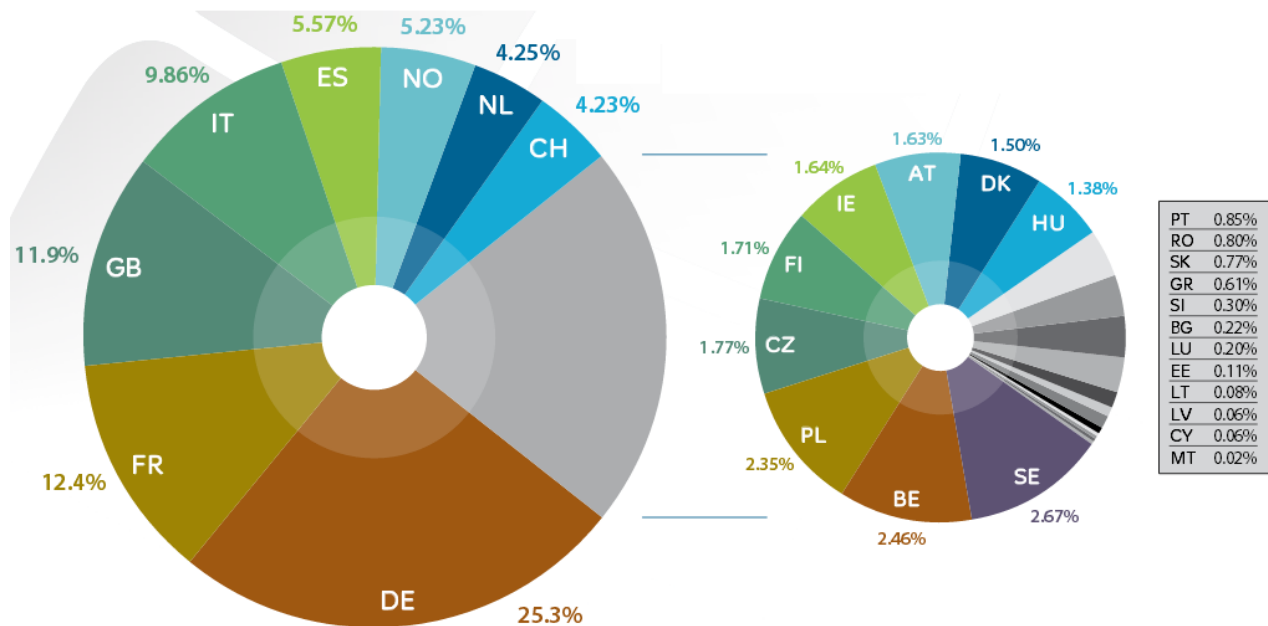
Toto zhrnutie popisuje analýzu príspevku fyziky – ako vednej disciplíny – do hospodárstva krajín Európskej únie v období rokov 2007 – 2010. Analýza bola vypracovaná Výskumným Centrom pre Ekonomiku a Obchod (CEBR) pre Európsku Fyzikálnu Spoločnosť (EPS) za účelom zhodnotenia významu fyziky pre hospodárstva krajín Európskej únie. Správa sa zameriava na 27 štátov Európskej únie a Nórsko + Švajčiarsko = 2 krajiny zo 4 členov EFTA (Európske združenie voľného obchodu). Pokiaľ nie je priamo špecifikované inak, pojem **Európa** použitý v tomto zhrnutí označuje 29 = 27+2 vyššie spomenutých krajín. Správa popisuje ekonomický prínos fyziky pomocou rôznych kritérií ekonomického rastu a prosperity, a je založená exkluzívne na verejne prístupných údajoch získaných cez službu Eurostat. Správa zdôrazňuje hodnotu generovanú „**physics-based**“ sektormi hospodárstva (založenými na fyzikálnom poznaní), ktorá prispieva k ekonomickej prosperite Európy.

Fyzika významne prispieva do hospodárstva európskych krajín a do ekonomiky Európskej únie

Celkový obrat v („physics-based“) sektoroch hospodárstva založených na fyzikálnom poznaní v Európe prekračoval 3,4 bilióna € každoročne, v období rokov 2007-2010. Maximálny obrat dosiahnutý v roku 2008 (4 bilióny €) klesol v roku 2009 na 3,48 bilióna € v dôsledku globálneho ekonomického poklesu. V roku 2010 obrat opäť vzrástol o 8% na hodnotu 3,76 biliónov €.

Sektor hospodárstva založený na fyzikálnom poznaní predstavuje typicky 15% celkového obratu v ekonomike 27 krajín Európskej únie, čo je viac ako hrubý obrat celého maloobchodného sektora. Na obrázku č.1 je ukázané percentuálne rozdelenie príspevkov jednotlivých krajín Európy do obratu v sektoroch ekonomiky založených na fyzikálnom poznaní za rok 2010. Najväčšie ekonomiky západoeurópskych krajín jasne dominujú. Podobné geografické rozdelenie rje pozorované pre všetky ostatné roky sledované v tejto štúdii.

Hrubá Pridaná Hodnota (GVA) určuje hodnotu tovaru vyprodukovaného vybraným sektorom ekonomiky, analogicky ako v prípade HDP (hrubého domáceho produktu). Hrubá Pridaná Hodnota sektorov založených na fyzikálnom poznaní v Európe podstatne prekročila 1,25 bilióna € v každom zo sledovaných rokov 2007 – 2010, s výnimkou roku 2009, kedy počas globálneho ekonomického útlmu poklesla dosiahnutá hodnota GVA pod hranicu 1,16 bilióna €. Sektory hospodárstva založené na fyzikálnom poznaní prispievajú 11% do celkovej hrubej pridanej hodnoty (GVA) v ekonomikách krajín EU27, čo predstavuje väčší podiel ako stavebníctvo, či finančný alebo maloobchodný sektor.



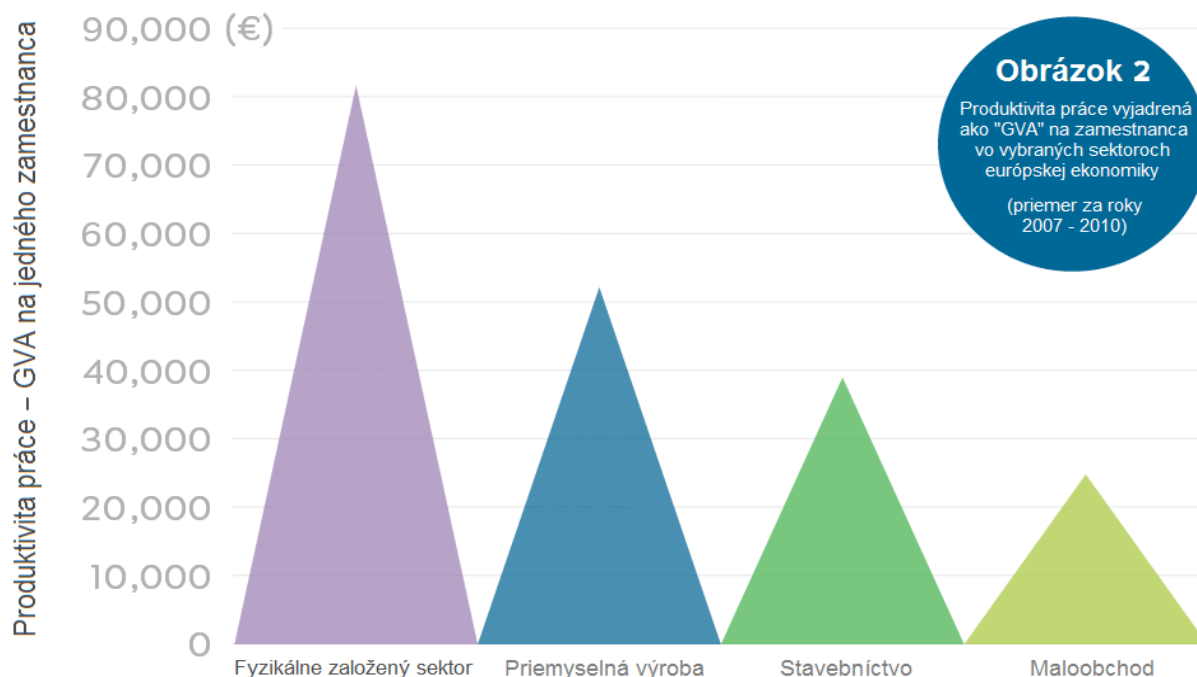
Obr.1. Príspevok jednotlivých krajín k celkovému obratu v „physics-based“ sektoroch EU, s použitím údajov z roku 2010, kedy celkový obrat v týchto sektoroch bol 3,76 bilióna €.

Fyzika vytvára viac ako 15 miliónov vysoko produktívnych pracovných miest v Európe

Zamestnanosť obyvateľov Európy v sektoroch hospodárstva založených na fyzikálnom poznaní prekročovala 15.3 milióna v každom roku sledovaného obdobia 2007 – 2010. Maximálna hodnota zamestnanosti - 15.9 milióna ľudí v roku 2008, poklesla v roku 2009 na 15.3 milióna v súlade s globálnym vývojom a ostala na rovnakej úrovni v roku 2010.

Vyššie uvedený objem zamestnanosti predstavuje viac ako 13% európskej zamestnanosti v sektore obchodu a podnikania. Zamestnanosť a hrubá pridaná hodnota (GVA) môžu byť skombinované k odhadu **produktivity pracovnej sily** v sektoroch závislých na fyzikálnom poznaní, s cieľom porovnania s ostatnými sektormi hospodárstva v Európe. V rokoch 2007 – 2010 bola priemerná hrubá pridaná hodnota (GVA) na zamestnanca 81,600 € ročne v sektoroch závislých na fyzikálnom poznaní. Táto hodnota je väčšia než vo výrobnom sektore a podstatne preyšuje sektor stavebníctva a maloobchodu. Obrázok 2 ukazuje hrubú pridanú hodnotu (GVA) na jedného zamestnanca v sektore založenom na fyzikálnom poznaní v porovnaní s GVA v iných sektoroch.

Ročný obrat na jedného zamestnanca v sektoroch založených na fyzikálnom poznaní v období rokov 2007 – 2010 bol v priemere 240,000 €. Táto hodnota je väčšia v porovnaní s inými sektormi hospodárstva a takmer dvojnásobne preyšuje daný ukazovateľ v sektore stavebníctva. Sektory ekonomiky založené na fyzikálnom poznaní teda možno považovať za vysoko-produktívnu časť európskeho hospodárstva.



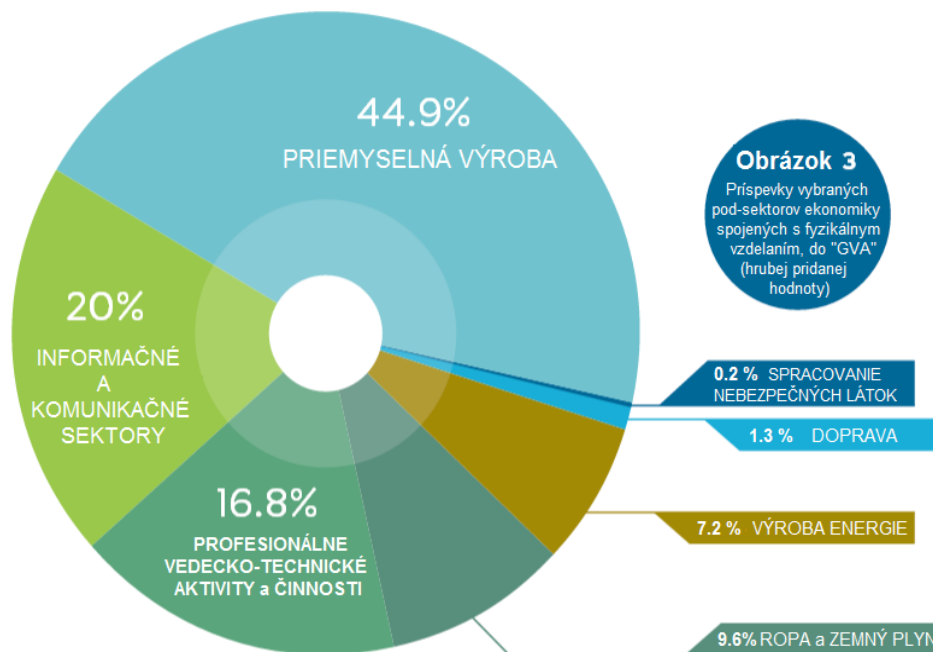
Obr. 2: Produktivita práce vyjadrená ako hrubá pridaná hodnota (GVA) na zamestnanca vo vybraných sektoroch európskeho hospodárstva (priemer za roky 2007 – 2010).

Fyzika prispieva do širokého spektra priemyselných aktivít

Je dôležité uvedomiť si, že rôzne pod-sektory „physics-based“ priemyslu (založeného na fyzikálnom poznaní) prispievajú rôznou mierou k hrubej pridanej hodnote (GVA). V priemere za roky 2007 – 2010, tri do GVA hodnoty najviac prispievajúce sektory „physics-based“ priemyslu boli: výroba (44.9%), informačný a komunikačný sektor (20%) a profesionálne orientované vedecko-technické aktivity v sektoroch architektúry, strojárstva a vedeckého výskumu (16.8%). Rozdelenie je ukázané na obrázku č. 3.

Podobné distribúcie sú pozorované v údajoch o zamestnanosti. V priemere za roky 2007 – 2010, dominantný podiel na zamestnanosti v sektoroch založených na fyzikálnom poznaní mali: priemyselná výroba (55%), informačný a komunikačný sektor (12%), a profesionálne, vedecko-výskumné činnosti (27%) v oblastiach, kde fyzika je podstatná (architektúra, strojárstvo a veda a výskum). Variácie zamestnanosti v tej časti priemyselnej výroby, ktorá je závislá na fyzikálnom poznaní (v rokoch 2007 – 2010) napovedajú, že priemyselná výroba Európy je ako celok rastúcou mierou závislá na činnostiach v ktorých je využívané fyzikálne poznanie.

Medzi ďalšie pod-sektory závislé na fyzikálnom poznaní, ktoré prispievajú do Hrubej Pridanej Hodnoty (GVA) a celkovej zamestnanosti patria: doprava, činnosti spojené s ropným a plynárenským priemyslom, a spracovanie nebezpečných materiálov.



Obr. 3: Príspevok vybraných pod-sektorov hospodárstva založených na fyzikálnom poznaní, k celkovej hrubej pridanej hodnote v Európe za roky 2007 – 2010.

Multiplikatívne faktory

Ekonomická aktivita v sektoroch založených na fyzikálnom poznaní má vplyv na širšiu hospodársku oblasť. Napríklad, produkcia tovarov a služieb súvisiacich s fyzikálnym poznaním môže mať signifikantný „knock-on“ podporný účinok na celý dodávateľský reťazec, kedy napríklad podnikateľský subjekt s činnosťou založenou na fyzikálnom poznaní nakupuje ostatné tovary a služby ako vstupy pre svoju hospodársku aktivitu. Takéto, a podobné efekty sú označované ako **multiplikatívne faktory na produkciu, zamestnanosť a hrubú pridanú hodnotu (GVA)**.

V prípade produkcie to znamená, že pre každé 1 € zvýšenia produkcie založenej na fyzikálnom poznaní sa dosahuje širší ekonomický nárast produkcie o 2,28 € v rámci krajín EÚ27. V prípade hrubej pridanej hodnoty (GVA) je multiplikačný efekt väčší: na každé zvýšenie hodnoty GVA o 1 € sa dosahuje nárast GVA hodnoty v celej ekonomike o 2,49 €. Hodnota multiplikatúra v zamestnanosti je ešte väčšia: 2,73. To znamená, že každé pracovné miesto vytvorené v priemysle založenom na fyzikálnom poznaní generuje celkovo 2,73 pracovných miest v ekonomike ako celku.

Priemyselné „startup“-y a zlyhania

Analýza štatistiky úspešných obchodných startup-ov a zlyhaní v rámci krajín EU27 vykazuje mierny pokles množstva vznikajúcich „physics-based“ podnikov (startupov) založených na fyzikálnom poznaní v období rokov 2007 – 2010. V roku 2007, **miera vzniku „physics-based“ podnikov** dosahovala 10,1%, čo znamená zhruba 10 novo-vznikajúcich „physics-based“ podnikov na každých 100 už existujúcich „physics-based“ podnikov. Do roku 2009 však táto miera vzniku klesla na hodnotu 9,4%. Poznávame, že hodnota 9,4% je o niečo nižšia ako odpovedajúca 9,9% miera vzniku podnikov naprieč všetkými sektormi európskej ekonomiky. Toto môže naznačovať existenciu väčších vstupných bariér (napr. nutnosť vyšších počiatkových investícií) v „physics-based“ sektore ekonomiky v porovnaní s inými odvetviami hospodárstva. Pozorovaný trend vzniku podnikov založených na fyzikálnom poznaní v období 2007-2009 bol sprevádzaný zvýšením nesolventnosti „physics-based“ podnikov z hodnoty 7,9% na hodnotu 9,7% v rovnakom období.

Je však dôležité si uvedomiť, že platobná neschopnosť medzi „physics-based“ podnikmi je výrazne nižšia ako v celkovej európskej ekonomike, kde sa miera nesolventnosti blížila hodnote 10,5% v roku 2009. To naznačuje, že priemysel založený na fyzikálnom poznaní je ekonomicky stabilnejší v porovnaní s celkovým hospodárskym sektorom.

Investície a V&V aktivity

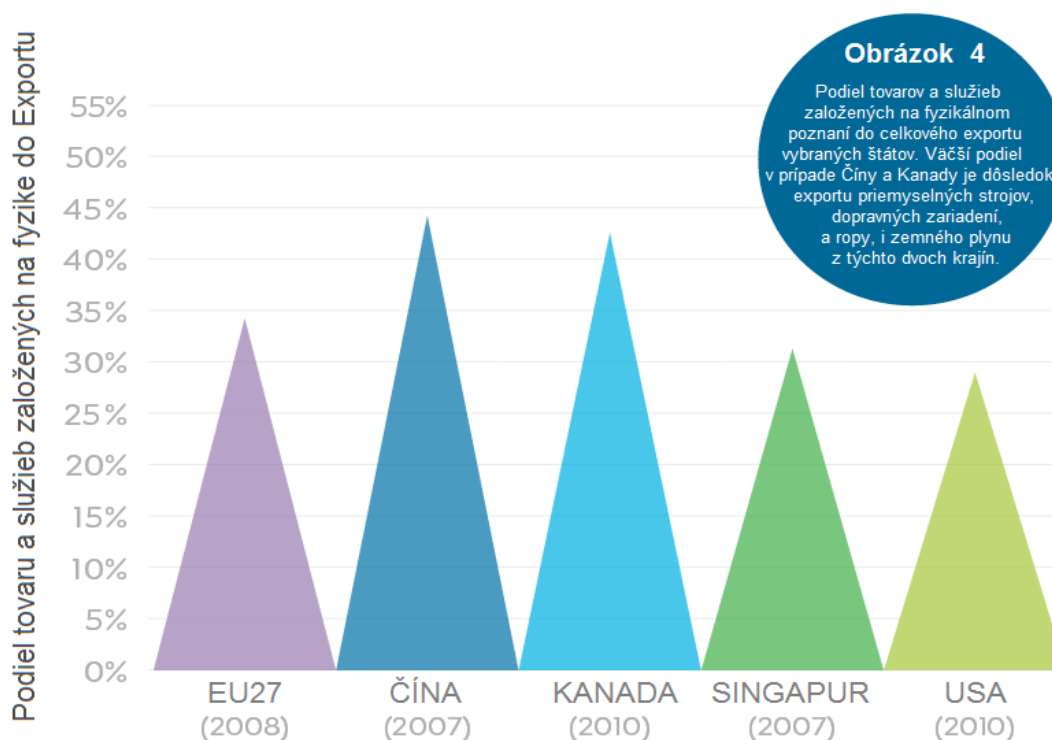
Výskumné a vývojové (V&V) aktivity majú v ekonomike dôležitú investičnú funkciu, ktorá vedie k inováciám, k novým technológiám a produktom, a generuje celkový hospodársky rast. Nie je vôbec prekvapivé, že európsky sektor hospodárstva založený na fyzikálnom poznaní je vysoko aktívny v oblasti V&V. **Výdavky na výskum a vývoj (V&V)** v sektore hospodárstva založenom na fyzikálnom poznaní prekračovali v období 2007 – 2010 hodnotu 47 biliónov € každoročne. Maximálna hodnota výdavkov na výskum a vývoj (48,8 biliónov €) dosiahnutá v roku 2008, poklesla na 47,4 biliónov € v roku 2009 a následne dosiahla hodnotu 48,2 bilióna € v roku 2010, čím presiahla úroveň z roku 2007.

Poznávame, že tieto aktivity pravdepodobne podhodnocujú skutočnú intenzitu V&V aktivity sektora ekonomiky založeného na fyzikálnom poznaní, pretože nezahŕňajú výdavky na vnútorné vedecké a výskumné činnosti v rámci podnikov.

Medzinárodný export

Je zaujímavé sledovať, aký veľký je príspevok tovarov a služieb založených na fyzikálnom poznaní do celkového exportu európskych krajín v porovnaní s údajmi o exporte iných veľkých medzinárodných ekonomík. Obrázok č. 4 ukazuje **percentuálny podiel exportu tovarov a služieb založených na fyzikálnom poznaní** na celkovom exporte pre krajiny EU27, v porovnaní s rovnakými údajmi pre Čínu, USA, Kanadu a Singapur. Podotýkame, že obrázok č. 4 obsahuje informáciu z rozdielnych rokov v období 2008-2010 v dôsledku obmedzeného prístupu k ekonomickým údajom.

Z hľadiska európskych krajín je podstatné, že export spojený s tovarmi a službami založenými na fyzikálnom poznaní má 35% podiel na celkovom exporte krajín EU27 v roku 2008.



Obr. 4: Príspevok tovarov a služieb spojených s fyzikálnym poznaním do celkového exportu vybraných krajín. Väčšie príspevky v prípade Číny a Kanady zodpovedajú vývozu priemyselných strojov, dopravných zariadení a tiež ropy, a zemného plynu.

Záverečné poznámky

Detailná analýza vypracovaná Výskumným Centrom pre Ekonomiku a Obchod (CEBR) pre obdobie rokov 2007-2010 umožňuje zmysluplne oceniť akú úlohu zohráva fyzika v európskom hospodárstve v porovnaní so sektormi stavebníctva, maloobchodu a priemyselnou výrobou. S použitím analýzy parametrov zamestnanosti, celkovej pridanej hodnoty, obratu, a multiplikačných faktorov, tu prezentované zhrnutie jednoznačne poukazuje na **dôležitosť fyziky pre európske hospodárstvo**. Je zrejmé, že podnikateľská činnosť v oblastiach využívajúcich fyzikálne poznanie podstatne prispieva k zamestnanosti, inováciám a hospodárskemu rastu krajín Európy.

Hospodárske aktivity založené na fyzikálnom poznaní použité v správe CEBR z databázy NACE (R.2)

6.1 Ťažba ropy	30.11 Výroba lodí a lietajúcich konštrukcií
6.2 Ťažba zemného plynu	30.2 Výroba železničných lokomotív a koľajových vozidiel
9.1 Podporné aktivity pre ťažbu ropy a zemného plynu	30.3 Výroba leteckých, kozmických a príbuzných strojov
20.13 Výroba základných anorganických chemikálií	30.4 Výroba vojenských bojových vozidiel
21.2 Výroba farmaceutických prípravkov	30.91 Výroba motocyklov
23.44 Výroba iných technických keramických produktov	32.5 Výroba medicínskych a zubárskych prístrojov a prípravkov
24.46 Spracovanie jadrového paliva	32.99 Iná výroba n.e.c.
25.21 Výroba radiátorov a bojlerov pre systémy ústredného kúrenia	33.11 Oprava kovových výrobkov
25.3 Výroba generátorov pary, nezaťahujúce bojlerov pre kúrenie	33.12 Oprava strojov
25.4 Výroba zbraní a streľiva	33.13 Oprava elektronických a optických zariadení
25.99 Výroba iných kovových výrobkov (n.e.c)	33.14 Oprava elektrických zariadení
26.11 Výroba elektronických súčiastok	33.15 Oprava a údržba člnov a lodí
26.12 Výroba osadených dosiek plošných spojov	33.16 Oprava a údržba lietadiel a kozmických lodí
26.2 Výroba počítačov a periférnych zariadení	33.17 Oprava a údržba iných zariadení pre dopravu
26.3 Výroba komunikačnej techniky	33.2 Inštalácia priemyselných strojov a zariadení
26.4 Výroba spotrebnej elektroniky	35.11 Výroba elektrickej energie
26.51 Výroba prístrojov a zariadení pre meranie, testovanie a navigáciu	38.12 Zber nebezpečného odpadu
26.6 Výroba ožarovacích, elektro-medicínskych a terapeutických zariadení	38.22 Spracovanie a likvidácia nebezpečného odpadu
26.7 Výroba optických zariadení a fotografických prístrojov	51.22 Kozmická doprava
26.8 Výroba magnetických a optických záznamových médií	52.21 Služby spojené s pozemnou dopravou
27.11 Výroba elektrických motorov, generátorov a transformátorov	52.22 Služby spojené s lodnou dopravou
27.12 Výroba zariadení pre distribúciu a reguláciu elektrickej energie	52.23 Služby spojené s leteckou dopravou
27.2 Výroba elektrických batérií a akumulátorov	60.1 Rádiové vysielanie
27.31 Výroba optických káblov	60.2 Aktivity spojené s vysielaním televíznych programov
27.32 Výroba elektrických a iných drôtov a káblov	61.1 Činnosti spojené s káblovými telekomunikáciami
27.33 Výroba elektrických vypínačov, spínačov a zásuviek	61.2 Činnosti spojené s bezdrôtovými telekomunikáciami
27.4 Výroba elektrickej osvetľovacej techniky	61.3 Satelitné telekomunikačné aktivity
27.51 Výroba domácich elektrických spotrebičov	61.9 Iné telekomunikačné aktivity
27.9 Výroba iných elektrických zariadení	62.09 Iné aktivity v informačných technológiách a počítačových službách
28.11 Výroba motorov a turbín, nie lietadlá, vozidlá, ani piestové motory	71.11 Architektonické činnosti
28.21 Výroba pecí, rúr a horákov do rúr	71.12 Činnosti v strojárstve a technické poradenstvo
28.23 Výroba zariadení pre kancelárie, nie počítačov, periférnych zariadení	71.2 Odborné testovanie a analýza
28.25 Výroba chladiacej a ventilačnej techniky určenej nie pre domácnosti	72.11 Výskum a experimentálny vývoj biotechnológií
28.29 Výroba iných strojov všeobecného použitia n.e.c.	72.19 Iný výskum a experimentálny vývoj v strojárstve, prírodných vedách
28.49 Výroba iného náradia pre strojárstvo	72.2 Výskum a experimentálny vývoj v sociálnych a humanitných vedách
28.92 Výroba strojov pre ťažbu, dobývanie a stavebníctvo	74.2 Fotografické činnosti
28.99 Výroba iných strojov špeciálneho určenia n.e.c.	74.9 Iné profesionálne, vedecké a technické činnosti n.e.c.
29.1 Výroba motorových vozidiel	95.12 Opravy komunikačných zariadení
29.31 Výroba elektronických a elektrických zariadení pre motorové vozidlá	

Európska Fyzikálna Spoločnosť (European Physical Society)

6, rue des Frères Lumière • 68200 Mulhouse • France

tel: +33 389 32 94 40 • fax: +33 389 32 94 49

<http://www.eps.org/>

Preklad z anglického originálu: *Peter Filip*

Slovenská Fyzikálna Spoločnosť

Dúbravská cesta 9, 845 27, Bratislava 45

e-mail: sfs@savba.sk <http://sfs.sav.sk/>