

# Kvalitní inženýrské vzdělání – základní předpoklad ekonomické prosperity

Auto se v článku zabývá rolí inženýrského vzdělávání ve společnosti. Jak uvádí, znalosti získané na vysoké škole vyžadují vzhledem k rychlému vývoji technologií stálé doplňování, což je dnes lépe dostupné s využitím e-learningu globálního charakteru, zejména v postgraduálním vzdělávání a při realizaci doktorských studijních programů. Podle něj právě globální charakter vyspělých technologií vyžaduje mezinárodní spolupráci v inženýrském vzdělávání a to jak v základním vzdělávání, tak zejména v rámci celoživotního vzdělávání při inovacích inženýrského curricula, tvorby nových vzdělávacích materiálů, využívání laboratoří, atd. Jednou z aktivit jak podpořit kvalitu inženýrských studijních programů je iNEER (International Network for Engineering Education & Research), která působí globálně již 16 let a má dnes v 98 zemích 37 000 respondentů působících v inženýrském vzdělávání. Každoročně iNEER pořádá konference ICEE (International Conference on Engineering Education) o inženýrském vzdělávání, v roce 2009 se konala konference ICEE 2009 v jihokorejském Soulu, letos v polských Gliwiczích, příští rok na Taiwanu. Součástí iINNER je i vydávání každoročních novinek a nových vzdělávacích metod v knize INNOVATION. Podle autora platforma iNEER umožňuje poznat a hodnotit úspěšnost nových priorit v inženýrském vzdělávání v různých zemích a na různých světadílech a srovnat úspěšné metody se současným směřováním našeho vzdělávacího systému.



## Prof. Ing. Tomáš Čermák, CSc.

Vystudoval Vysoké učení technické v Brně, Fakultu elektrotechnickou. Od roku 1968 působí na Vysoké škole báňské v Ostravě, v letech 1990 až 1997 a 2003 až 2010 zde vykonával funkci rektora. V roce 1991 se stal profesorem v oboru Silnoproudá elektrotechnika, v tomto oboru je i soudním znalcem. Byl a je členem statutárních orgánů několika společností. V současnosti působí na Vysoké škole báňské - Technické univerzitě Ostrava jako profesor-konzultant.

## Inženýrské vzdělávání a konkurenceschopnost v podmínkách globalizace

V dnešním globálním světě je inženýr v roli realizátora inovací a tvůrce nových technologií. Technologická vyspělost přitom rozhodující měrou ovlivňuje konkurenceschopnost země. Odhaduje se například, že více než polovina ekonomického růstu v USA je závislá na technologickém rozvoji. Proto zaznívají naléhavé výzvy jak představitelů ze sféry politiky, tak ze sféry byznysu, že konkurenceschopnost Ameriky i Evropy v krátké době bude pokulhávat za Čínou a Indií. Každým rokem například vychází z amerických vysokých škol 60 tisíc nových inženýrů, z nichž téměř polovina jsou cizinci, zatímco v Indii je to 150 tisíc a Číně téměř 400 tisíc inženýrů. Lze

tedy očekávat, že stále více nových technologií bude pocházet právě z těchto zemí. Důvod je zřejmý, přírodní vědy, zejména matematika a fyzika, nutné pro kvalitní inženýrské vzdělání, jsou v západním světě, ale i u nás, stále méně populární. Společným úkolem všech odpovědných vlád i podnikatelské sféry je získat pro technické obory více studentů a zejména těch špičkových, bez nichž slovo inovace se stane jen prázdným heslem, neboť za ním nebudou ti, kteří by byli schopni je realizovat.

V rámci globální ekonomiky se zejména v rozvojových zemích realizují významné investice do dopravní infrastruktury, energetiky, vodního hospodářství, stavebnictví, komunikací, zatímco ve vyspělých zemích jde více o obnovu a modernizaci stávající infrastruktury, která musí reflektovat technologické změny a jejich dostupnost v globálním měřítku. Zatímco zájem mladých lidí v rozvojových státech o kariéru v oblasti přírodních věd a inženýrství roste, ve vyspělých zemích klesá. Přirozeným důsledkem je snaha získat talenty pro tyto obory, přičemž tyto snahy mají rovněž globální charakter. V dnešní době se očekávají aktivní přínosy inženýrů v užití technologií, které nebudou ničit životní prostředí, budou energeticky méně náročné a přitom budou šetřit přírodní zdroje tak, aby udržitelný růst pro příští generace nebyl pouhou frází. Není vůbec jednoduché vytvořit vzdělávací program pro inženýry 21. století, kteří jsou vystaveni stále zesilujícím tlakům představitelů průmyslu na dosažení špičkových znalostí v daném oboru a současně tlakům na schopnost aplikovat tyto znalosti kreativním způsobem pro inovaci produktů a procesů. Tento tlak vede k tomu, že se stále zkracuje doba, po kterou vystačí inženýr se znalostmi získanými na univerzitě a nutí inženýra se v průběhu kariéry stále vzdělávat. Globální reality jako stárnutí populace ve vyspělých zemích, stálé zvyšování nákladů na zdravotní péči, rychle se měnící trh práce, rychle rostoucí populace v rozvojovém světě vyvolávají nutnost daleko užší spolupráce mezi akademickým světem a průmyslem, či lépe podnikatelskou sférou. Jediná ekonomika založená na inovacích a výstupech ze znalostně orientované společnosti může v dlouhodobějším časovém horizontu generovat dobře placená místa a zvyšovat bohatství země.

## Třetí role univerzity – pomoc socioekonomickému rozvoji regionu

Konkurenceschopnost v globalizovaném světě nutí vyspělé země investovat do inovačního systému jak na národní, tak i na regionální úrovni. Paralelně tak s globalizačními procesy probíhají i procesy lokální, které by měly zajistit znalostní potenciál v centru každého regionu, kde dochází k významným změnám v technologickém profilu směrem k vyšší přidané hodnotě. V těchto procesech klíčovým zdrojem znalostí výzkumu, vývoje a inovací v úspěšných zemích je univerzita, neboť disponuje vysokým potenciálem kreativních mladých lidí. Investice do univerzit mají v sobě nejmenší riziko, neboť absolventi inženýrských a doktorských studijních programů jsou přirozenými nositeli přenosu nových poznatků do praxe. Hovoříme o tzv. třetí roli univerzit. Na druhé straně by se měl region významně podílet na podpoře univerzity vytvořením podmínek pro kvalitní život studentů a učitelů. V minulosti ani státy ani univerzity v Evropě tuto roli nijak zvláště nezvýrazňovaly, takže tradiční západoevropské univerzity byly zaměřeny především na kvalitní vzdělání a výzkum a univerzity ve střední a východní Evropě byly postiženy v druhé polovině minulého století ztrátou autonomie a minulých režimů v rámci centrálních plánovacích mechanismů předurčily monopol v badatelském výzkumu ústavům Akademie věd a v aplikovaném výzkumu rezortním výzkumným ústavům. Takto vytvořená podoba institucionálního výzkumu v privatizačních procesech 90. let v ČR doznala významné změny, neboť většina z rezortních ústavů se ocitla bez podpory státu a přežily pouze ty, které měly potenciál k inovačnímu podnikání. Tak zvaná transformace Akademie věd probíhala pod heslem odstranit z ústavů AV ČR vše, co je aplikovatelné, neboť to patří průmyslu a ten nechť to též financuje. V podmínkách v té době silně podkapitalizovaného českého průmyslu však toto očekávání nebylo naplněno. Bylo by logické, že se významně zvýší prostředky technických vysokých škol, které odpovídají za přípravu inženýra pro 21. století, jejíž kvalita ovlivní konkurenceschopnost českého průmyslu. Ani to se však nestalo.

Teprve v druhé polovině devadesátých let se objevil program „Posílení výzkumu na vysokých školách“, který přinesl všem vysokým školám

250 mil. Kč a v následném období 1999 až 2004 se objevilo institucionální financování ve formě výzkumných záměrů, které umožnilo na některých školách nadějný rozmach. V případě naší VŠB-TUO jsme intenzivně připravovali témata, která byla pro průmysl z regionu nosná. Bohužel bez vyhodnocení toho, co se na záměrech podařilo udělat, byla pro další období 2005 až 2011 pochybnou metodou shlukové analýzy tato témata vyřazena z institucionálního financování, což nepochybně nepřispělo k vyšší formě spolupráce s průmyslem.

Inovace jsou klíčovým katalyzátorem růstu produktivity a ekonomiky vyspělých zemí, a proto vyspělé státy výrazně zvýšily investice do vědy, výzkumu a inovací a zaměřily se zejména na vysokoškolský sektor, který je na rozdíl od minulosti charakterizované ideou Humboldtovy univerzity zdůrazňující jednotu vzdělání a výzkumu, angažován na nová práva ve třetí roli, tj. má přispět k socioekonomickému rozvoji regionu, ve kterém se nachází. Tímto způsobem pak tyto univerzity se podílí na zvyšování konkurenceschopnosti regionálního průmyslu, poskytují příležitosti k celoživotnímu vzdělávání a k vytváření pracovních míst s vyššími nároky na znalosti a kvalifikaci. To pochopitelně vyžaduje reformu financování institucí, která nemůže proběhnout bez zásadní účasti státu a regionálních samosprávných orgánů. Reforma musí být zaměřena na zvýšení kapacit těchto univerzit pro technologickou inovaci a vytvoření podmínek pro transfer technologií a interakci mezi univerzitou a privátními průmyslovými partnery. Regiony a univerzity tak vytvářejí partnerství na ekonomické bázi, univerzity se stávají klíčovým zdrojem pro vytváření nových firem orientovaných na vyšší přidanou hodnotu, s vyššími požadavky na znalosti a kvalifikace svých zaměstnanců. V takovém kreativním prostředí se pak daří univerzitám získávat jak kvalitní pracovníky, učitele a výzkumníky, tak i studenty, kteří mohou být již v průběhu studia zapojeni do řešení reálných problémů a tím se podstatně zkrátí čas pro jejich adaptaci v budoucím zaměstnání. Témata disertačních a diplomových prací řeší problémy, které mají charakter inovací a motivují studenty daleko více než v čistě akademickém prostředí odtrženém od reálného života.

### Návrh reformy výzkumu, vývoje a inovací z roku 2008 v kontextu 3. role univerzit

V tomto smyslu se technické univerzity s nadějí upíraly na reformu výzkumu a vývoje vyhlášené vládou ČR v roce 2008. Její základní rysy čekají na realizaci, neboť reforma se tehdy ukázala politicky neprůchodná. V současnosti vláda disponuje v Parlamentu většinou, což umožní se vrátit k návrhu reformy výzkumu, vývoje a inovací. Potřebný prostor k naplnění třetí role univerzity ve prospěch angažovanosti univerzit pro rozvoj regionu byl částečně vytvořen v rámci Operačního programu „Výzkum a vývoj pro inovace“ vznikem projektů financovaných z evropských strukturálních fondů, které umožní nákup přístrojového vybavení a výpočetní techniky pro vyšší úroveň

spolupráce průmyslu a vysokých škol. Institucionální financování výzkumu a vývoje však zůstává ve struktuře padesátých let minulého století a pod heslem excelence ve vědě a výzkumu se uvažuje s institucionálním financováním odvozeným od výsledků ve výzkumu a vývoji v předchozím období. Prakticky to potvrdí finanční toky alokující prostředky do výzkumu a vývoje především v centru. Podhodnocené financování studijních programů na všech vysokých školách pak neumožňuje zajistit kvalitní lidský potenciál k realizaci třetí role univerzity.

Paradoxně Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, které koncentruje prostředky na rozvoj lidských zdrojů i výzkumu a vývoje, ve svých prioritách nemá nijak zvýrazněnou regionální dimenzi a ponechává v tomto směru iniciativu na krajích, které ovšem k realizaci účinné podpory nemají příslušné zdroje. Základní fakt, že institucionální financování včetně velkých infrastruktur není koncepčně řešeno a má tendenci potvrdit něco, co je vývojem v moderním světě dávno překonáno, je těžko akceptovatelný. Nedůstojné postavení ČR z hlediska technologické vyspělosti ve světě, kde dle posledního hodnocení jsme na chvostu čtvrté desítky, nás rozhodně neopravňuje k tomu, aby dosavadní systém institucionálního financování, založený v 50-tých letech minulého století, byl převzat bez radikálních změn a tak umožňoval za peníze daňových poplatníků dále realizovat nezávazné bádání bez dlouhodobého efektu ve prospěch zlepšení ekonomiky země a kvality života v ní. Nabídka ze strany výzkumných institucí financovaných státem se mýjí s požadavkem průmyslu pod vznešeným heslem, že průmysl není schopen absorbovat výstupy tohoto výzkumu, vývoje a inovací v ČR přetrvává nadále separace vysokoškolského vzdělávacího systému od výzkumu v působení Akademie věd a dále separace průmyslově orientovaného výzkumu od průmyslu, což způsobuje nízkou inovační aktivitu průmyslu. Tento materiál podrobuje silné kritice též nový způsob přidělování institucionálních prostředků v ČR na základě kvantitativních výsledků a srovnává jej se systémy užívanými v Holandsku, Francii a Velké Británii. Vyspělé země se zaměřují právě na hodnocení sociálních dopadů v rámci třetí role univerzit a obecně interdisciplinárně zaměřeného výzkumu nebo na hodnocení výzkumu v kontextu jeho sociálního impaktu (ERIC v Holandsku).

Institucionální financování nemůže být nadále doménou Prahy, pokud má dojít ke konvergenci velmi rozdílné ekonomické vyspělosti jednotlivých regionů a mělo by být nově upraveno. Nevložit prostředky na výzkum do vysokoškolského pracoviště a následně měřit podle kvantitativních výstupních ukazatelů VVal výkonost instituce a z toho odvodit nové institucionální financování je vsuknutí českou raritou.

Je zřejmé, že se neobejdeme bez zásadní reformy novely Zákona o VŠ č.111/1998 Sb. ve smyslu implementace tzv. „třetí role univerzit“, která by nahradila dnešní pojetí doplňkové

činnosti. Stát se totiž dále tváří, že nejlépe ví, co potřebuje průmysl a výzkum bez přímého využití v průmyslu zůstává hlavní činností, zatímco přímá spolupráce s průmyslem zůstává jen jakýmsi doplňkem, který se neobjevuje ani v hodnocení ani v podmínkách akreditace studijních programů. Prakticky tedy odrazuje tento systém od spolupráce s průmyslem, neboť je logické, že management univerzit hlídá především ta kritéria, která by mohla ohrozit akreditace. Rovněž povinnost publikovat diplomové práce obsažená v dnešním zákoně znemožňuje průmyslu zadávat tato témata a tím znemožňuje efektivní spolupráci.

Pojem institucionální podpory, který se v návrhu reformy z roku 2008 objevuje v různých souvislostech a významech, je nutné jednoznačně definovat a popsat. Mechanismus institucionální podpory bude totiž po realizované reformě pro všechny stejný, jedná se jen o to, ze kterých rozpočtových kapitol bude poskytován. Přitom pro veřejné vysoké školy se počítá s institucionální podporou VaV jen pro stávající výzkumné záměry. Proč veřejné vysoké školy nemohou mít institucionálním způsobem financovanou stávající infrastrukturu VaV nebo nově vzniklou infrastrukturu VaV například z OP VaVpl tak jako AV ČR nebo jiné veřejné výzkumné instituce či příspěvkové organizace? Mají ji snad financovat z chronicky podfinancovaných studijních programů, kde náklady na studenta jsou nižší než na žáka základní školy?

V cílech reformy z roku 2008 je zakotvena institucionální podpora odvozená od výsledků v minulosti jako základní forma posouzení kvality předkladatele, která je však směřována pouze do minulosti a nemá žádnou vypovídací schopnost o perspektivě. Diskvalifikuje instituce, které nemají historii nebo neměly v minulosti z různých důvodů institucionální podporu – konzervuje daný stav. Bylo by vhodné nezavírat předem cestu k financování novým institucím, myšlenkám a týmům.

To se týká i problematiky financování provozu nově vzniklých infrastruktur VaV ze zdrojů OP VaVpl v regionech. Návrh reformy z roku 2008 znamená fakticky potvrzení nepřiměřené koncentrace institucionálních prostředků v Praze a v Brně a nedává šance naplnit potřebnou roli univerzit v transformujícím se regionu. Metodika rozdělení institucionálních peněz metodou shlukové analýzy mezi jednotlivé školy v roce 2005 byla unikátní tím, že nenavazovala ani na Národní program výzkumu ani na Národní inovační strategii. V paměti je jisté i snaha ODS v Parlamentu ČR tento paskvil neuvést v život.

Nyní na základě takto rozdělených financí se bude dělat hodnocení institucí. Pak ovšem ztrácí smysl dělat hluboké analýzy, které jen potvrdí, že v regionech, kde nic nebylo z institucionální podpory výzkumu, nelze očekávat významné výsledky. Tím pak Operační program VaVpl nemůže naplnit hlavní cíl, tj. konvergenci proklamovanou v originálních materiálech EU. Mezinárodně uznávané metodiky předpokládají určitou základní úroveň financování, která v případě

českých vysokých škol zdaleka není srovnatelná s vyspělou Evropou. Nelze proto při hodnocení českých institucí nevtahovat dosažené výsledky na investované koruny.

Vytváří se uzavřený kruh, neboť institucionální podpora je založena na úspěchu v grantových soutěžích. Soutěž o granty ovšem předpokládá určité sjednocení na startovací čáře, které zde vůbec není řešeno. Ponechání stávajících výzkumných záměrů v režii řešitelů bez faktického vlivu ze strany instituce se přiči všem zásadám řízení a přináší to s sebou řadu negativních jevů na vysokých školách. Zrušení specifického výzkumu na vysokých školách zvýšilo dále propastný rozdíl ve financování vysokých škol ve srovnání se zahraničím. Proto by měly prostředky získané zrušením specifického výzkumu sloužit k podpoře oborů rozhodujících pro inovační procesy. Vždyť koeficient 1,6, kterým je odlišena náročnost technických oborů ve srovnání se sociálními vědami, nese srovnání s vyspělou Evropou (např. Belgie má obdobný koeficient 10). Nemůžeme se pak divit, že vybavenost škol nepřitahuje středoškolskou mládež k technickému a přírodovědnému vzdělání.

Systém institucionální podpory výzkumu, vývoje a inovací by měl pružně reagovat na požadavky společnosti a nekonzervovat historický stav, pokud proklamujeme podporu vysokým školám a zadáváme jim zásadní úkoly pro zajištění kvalitních lidských zdrojů. Podmínky pro udělení institucionální podpory se zaměřují pouze na historii instituce (posledních 5 let) a diskriminují nové perspektivní potencionální příjemce a týmy i nové obory. Infrastruktura vzniklá z OP VaVpl má sloužit ke konvergenci zaostávajících regionů. Přitom reforma nezabezpečuje dostatečné veřejné zdroje na vlastní provoz takto vzniklých infrastruktur. Podpora z veřejných zdrojů ČR k zapojení do mezinárodní spolupráce ve VaV by měla být udělována pouze tehdy, když výsledky takto realizované VaV budou využitelné v ČR, jinak je to pouze prestižní záležitost nebo jen mobilita výzkumných pracovníků bez konkrétních přínosů pro konkurenceschopnost a ekonomiku ČR.

Regionální rozvoj v ČR jako významná součást aktivit moderní vysoké školy není doceněn, v současné praxi je spíše přehlížen. Skutečnost, že dnešní podpora této činnosti vysoké školy přináší budoucí prosperitu a významně přispívá ke konvergenci jednotlivých regionů s propastnými rozdíly HDP/obyv., není reflektována. Beze změn na centrální úrovni se nelze spoléhat na to, že se tyto procesy odehrají samovolně na regionální úrovni. Regionální orgány nemají ovšem ve své náplni sektor vysokých škol ani VVal. Paralelní základní výzkum na AV ČR a na vysokých školách je luxusem, který v současném intenzivním hledání úspor je těžko obhajitelný. Při dominantním umístění ústavů AV ČR v Praze je těžko pochopitelné, proč nedojde k integraci některých výzkumných ústavů AV ČR a pražských vysokých škol, což by umožnilo zvýšit prestiž těchto škol a jejich postavení v mezinárodních srovnáních, které určitě neodpovídá tradici těchto škol.

### Spolupráce průmyslu a vysokoškolských institucí – motor inovací

Ve vyspělých zemích se na přelomu století formují tři hlavní typy spolupráce mezi průmyslem a vysokoškolskými institucemi:

- nadnárodní společnosti a výzkumné univerzity světové třídy, přičemž část svých výzkumných aktivit tyto společnosti svěřují univerzitám, financují univerzitní laboratoře a vyhledávají vědecké kapacity a talentované studenty
- malé a střední podniky s technologickou orientací, které využívají kapacit vysokoškolských institucí a z výsledků výzkumu vznikají další spin-off firmy
- regionální univerzity jako součást klastrů, v nichž participují regionální firmy, a přímou spoluprací na smluvním základě se zvyšuje inovační výkonnost těchto firem

Právě integrace vysokoškolského systému do regionálního inovačního systému přináší prokazatelné efekty a musí být obsažena jak v regionálním měřítku, tak v centrálním systému podpory VVal a ve vzdělávací politice – vyšší specializace na základě společných aktivit ve VVal. Místo podpory „národních šampiónů“ v rámci průmyslové politiky v minulosti éře jsou podporovány přes univerzity klastry jako centra kompetence ke zvýšení absorpční schopnosti nových technologií v podnikové sféře.

Proto také inženýrské vzdělání na přelomu tisíciletí musí reflektovat:

- rychle se měnící trh práce a rostoucí vliv „stakeholders“,
- zvyšování konkurence ve vzdělávacím sektoru a vliv privátního sektoru,
- rychlý rozvoj technologií s nároky na změnu obsahu studijních programů,
- potřebu mezinárodně uznávaného hodnocení kvality,
- potřebu zvýšit atraktivnost a konkurenceschopnost inženýrského vzdělání,
- odklon od vzdělávacího procesu „teacher driven“ k procesu „student-centred“.

S tím souvisí i změny v požadované kvalifikaci pedagoga, která byla dosud hlavně orientovaná na výzkumné aktivity, měřitelné scientometrickými ukazateli, zatímco pedagogické schopnosti a excelence v inovaci metod a prostředků inženýrského vzdělání není dosud dostatečně oceňována. Přitom technologický rozvoj a ICT technologie otevírají prostor pro zásadní inovace, které mohou významně ovlivnit kvalitu přípravy inženýra i atraktivnost inženýrského vzdělávání pro nastupující generace studentů. Inženýrské vzdělávání v globalizovaném světě má mít internacionální charakter, neboť:

- Metody a prostředky k modelování systémů a procesů jsou mezinárodně dostupné stejně tak jako softwarové produkty ke konstrukci, projekci a projektovému managementu.

- Mezinárodně uznávané normy a standardy musí zajišťovat bezpečnost, kvalitu a interoperabilitu.
- Nadnárodní společnosti optimalizují umístění své podnikatelské aktivity s ohledem na dostupnost kvalifikovaných techniků a inženýrů stavu ekonomiky.
- Většina inženýrských produktů je globálně použitelná a místně adaptabilní.

Jak už bylo v úvodu konstatováno, ve vyspělém světě (USA, Velká Británie, Austrálie, západní Evropa) ale i v ČR klesá zájem o technické vzdělání a narůstá neuspokojená poptávka po inženýrech a technících. Tento rozpor spolu s rostoucí konkurencí Číny a Indie, kde podobný problém nemají, nutí k intervencím státu. Tak např. v Austrálii zavedla vláda v roce 2007 dotaci na každé místo v inženýrském studijním programu 19 000 dolarů (cca 300 000 Kč, v ČR cca 70 000 Kč). Je zřejmé, že bez podobného přístupu se neobejdeme ani u nás. Expanze soukromých vysokých škol v posledních letech totiž tuto situaci vůbec neřeší a zřejmě ani řešit nebude.

Nutné změny v přístupu v inženýrském vzdělávání počítají s daleko vyšším stupněm angažovanosti stakeholders – průmyslu a studentů. Současná vláda otevřela problematiku školního. Je zřejmé, že snížením školního na technických vysokých školách se problém jejich podfinancování jen zvýší. Vyšší angažovanost průmyslu, který by byl patřičně daňově motivován, např. daňovou asignací, by byla daleko účinnější.

První impulzy, jak překonat dosavadní příkop mezi průmyslem a univerzitním sektorem, dala nedávná konference „Podpora technického vzdělávání – nutné podmínky pro zachování energetiky jako strategického oboru hospodářství České republiky“ v Senátu ČR. V závěrech konference se uvádí:

- Je nutné bez odkladů nastartovat proces doplnění a zajištění dalších generací technicky vzdělaných a kvalifikovaných pracovníků na všech úrovních (od techniků po vysokoškolské a akademiky) a nadále podporovat technické vzdělávání na všech úrovních včetně celoživotního.
- Ke kvalitnímu technickému vzdělání je potřebný široký vzdělanostní základ a je třeba takové reformy vysokoškolského systému, která by sloužila rozvoji ekonomiky a vědy České republiky.
- Rozvoj energetického sektoru bude prioritou budoucnosti České republiky. V jeho zájmu je, kromě schválené energetické koncepce a zajištění finančních zdrojů, zajištění vzdělaných a odborně připravených lidí.
- Je potřebné vrátit pozitivní obraz přírodním vědám. Matematika musí být součástí základní vzdělanosti: velkou roli mohou sehrát pedagogové, proto je potřebné přijmout opatření již při jejich přípravě.
- Akreditační procedury v technických a přírodovědných programech by měly respektovat



# PROFESIONÁLNÍ KABELOVÝ NOSNÝ SYSTÉM

**Žlaby ● Rošty ● Lávky ● Profily ● Trubky Závěsy ● Žebříky**  
**Nosníky ● Výložníky Držáky kabelů ● Požární ucpávky**  
**Drátěný program ● Spojovací materiál**  
**Funkční v případě požáru**



FIRES, s.r.o.  
(AO SK01,  
NO 1396)



Technický a zkušební  
ústav stavební Praha, a.s.  
(AO 204)



Elektrotechnický  
zkušební ústav Praha, s.p.  
(AO 201)



PAVUS, a.s.  
(AO 216)



švýcarská  
kvalita



české  
ceny

**solace**

Více informací na: [www.solace.cz](http://www.solace.cz)

potřebu vyšší spolupráce technických škol a průmyslu a současně národní politika i regionální politiky musí být zaměřené na posílení výzkumu, vývoje, vzdělávání a spolupráce škol s průmyslem.

- Za účelem efektivního využití veřejných prostředků je nutné stanovit priority výzkumu na základě potřeb průmyslu a podporovat technické univerzity tak, aby plnily tzv. třetí roli, tj. aby realizovaly svůj výzkum, vývoj ale i výuku v průmyslu.
- Ve světě výše uvedeného je žádoucí podchytení dětí, jako potencionální nové generace energetiků tím, že už u nich budeme vzbuzovat zájem o techniku a technické obory. Síly musí spojit všechny platformy: rodina, škola, zaměstnavatelé, veřejné instituce, stát. Veřejná osvěta a medializace je jednou z osvědčených cest.

Je nutno říci, že energetika není jediným sektorem, který volá po užší spolupráci technických univerzit a průmyslu. Mohl bych uvést celou řadu zapojení naší VŠB-TU Ostrava do klastrů a technologických platform. Bez adekvátní podpory těchto aktivit v akreditačních procesech a bez upravení hladiny institucionálního financování výzkumu, vývoje a inovací však tyto nežádoucí

aktivity nepřinesou u obou aktérů, průmyslu i vysokých škol, očekávané efekty.

#### Závěr

Role inženýrského vzdělávání ve společnosti znalostí je zcela zásadní a vyžaduje v dnešním globálním světě nové přístupy jak získat talenty pro zvýšení konkurenceschopnosti, jak je udržet pro rozvoj regionálních ekonomik i národních ekonomik a jak využít vliv obrovského rozvoje informačních technologií a Internetu. Znalosti získané na vysoké škole vyžadují vzhledem k rychlému vývoji technologií stálé doplňování, což je dnes lépe dostupné s využitím e-learningu globálního charakteru, zejména v postgraduálním vzdělávání a při realizaci doktorských studijních programů.

Právě globální charakter vyspělých technologií vyžaduje mezinárodní spolupráci v inženýrském vzdělávání a to jak v základním vzdělávání, tak zejména v rámci celoživotního vzdělávání při inovacích inženýrského curricula, tvorby nových vzdělávacích materiálů, využívání laboratoří, atd. Jednou z aktivit jak podpořit kvalitu inženýrských studijních programů je iNEER (International Network for Engineering Education & Research), která působí globálně již 16 let a má dnes

v 98 zemích 37 000 respondentů působících v inženýrském vzdělávání. Každoročně iNEER pořádá konference ICEE (International Conference on Engineering Education) o inženýrském vzdělávání, v roce 2009 se konala konference ICEE 2009 v jihokorejském Soulu, letos v polských Gliwicích, příští rok na Taiwanu. Součástí iINNER je i vydávání každoročních novinek a nových vzdělávacích metod v knize INNOVATION.

Platforma iNEER umožňuje poznat a hodnotit úspěšnost nových priorit v inženýrském vzdělávání v různých zemích a na různých světadílech a srovnat úspěšné metody se současným směřováním našeho vzdělávacího systému.

**Tomáš Čermák,**  
profesor-konzultant,  
Vysoká škola báňská -  
Technická univerzita Ostrava

Zdroje informací:

- International Audit of Research Development & Innovation in the CR. Zpráva Technopolis Group Austria, Vienna 2010
- Závěry konference: Podpora technického vzdělávání – nutné podmínky pro zachování energetiky jako strategického oboru hospodářství České republiky. Senát PČR 2010.

#### High-quality engineering education – a basic condition for economic prosperity

*In the article the author deals with the role of engineering education in society. As mentioned, knowledge gathered at university must be continuously updated due to the rapid development of technologies, which today is more easily accessible using global e-learning, in particular, during postgraduate education and doctoral study programmes. According to the author, the global character of high technologies needs international cooperation in engineering education - in basic education, as well as life-long education during innovations of the engineering curricula, creating basic educational materials, using laboratories, etc. One way to support the quality of engineering programmes is iNEER (International Network for Engineering Education & Research), which has already been globally active for 16 years in 98 countries and has 37,000 respondents involved in engineering education. Each year iNEER organizes ICEE conferences (International Conference on Engineering Education); in 2009 ICEE 2009 in South Korean Seoul, this year in Gliwice, Poland and next year in Taiwan. iINNER also publishes annual news and new educational methods in the book INNOVATION. According to the author iNEER allows the successfulness of new priorities in engineering education to be known and evaluated in various countries on various continents so that successful methods can be compared with the current direction of our educational system.*

#### Качественное инженерно-техническое образование – основное условие экономического развития

*Автор статьи рассматривает роль технического образования в обществе. Знания, полученные в ВУЗах, требуют постоянного пополнения в связи с быстрым развитием технологий. Сегодня это стало доступным для многих благодаря использованию учёбы глобального характера по Интернету, особенно для повышения квалификации, при написании научных работ и докторских диссертаций. По мнению автора, именно глобальный характер развития технологий требует международного сотрудничества в инженерно-техническом обучении. Это касается как основного образования, так и постоянного повышения квалификации, и продолжения образования на протяжении всей жизни при обновлении учебных планов, создании новых обучающих материалов, использовании лабораторий и т.д. Одной из программ, которые могли бы поддержать качество технического образования является iNEER (International Network for Engineering Education & Research). Эта программа успешно используется уже 16 лет и на сегодняшний день имеет 37 000 респондентов в 98 странах мира. Каждый год iNEER проводит конференции ICEE (International Conference on Engineering Education) об инженерно-техническом образовании. В 2009 году такая конференция проходила в южнокорейском Сеуле, в этом году - в польском городе Гливице, в следующем году конференция пройдёт на Тайване. Составной частью iNEER является и ежегодное издание новinek и новых обучающих методик в книге «Инновации». По мнению автора статьи, платформа iNEER даёт возможность узнать и оценить успехи новых направлений в техническом образовании в разных странах и разных частях света, а так же сравнить успешные методики с направлениями нашей современной образовательной системы.*