



INŽENÝR 4.0

Panelová diskuse k problematice českých profesních inženýrů Úvodní teze

Praha, 22. června 2016

doc. Ing. Zdeněk Trojan, CSc., EUR ING

INŽENÝR 4.0



„Houston, máme problém!“

- V Česku je na pracovního trhu nedostatek techniků a inženýrů
- Jejich vzdělání nevyhovuje potřebám – požadavkům zaměstnavatelů
- Znalosti a dovednosti absolventů českých škol nejsou na úrovni absolventů ve srovnatelných zemích

INŽENÝR 4.0



Kdo bude plnit inženýrské úkoly vyplývající z očekávání civilizačních výzev?

- PRŮMYSL 4.0
- Reindustrializace
- Digitální revoluce
- Znalostní ekonomika
- EVROPA 2020 (nebo 2050)
- Unie inovací
- a další a další....

INŽENÝR 4.0



Kdo nese odpovědnost za úroveň inženýrské komunity?

Kromě inženýrů samých jsou hráči a stakeholdry v této oblasti:

- Technické univerzity a vysoké školy
- Organizace studentů a absolventů škol
- Zaměstnavatelé (jejich svazy)
- Inženýrské organizace a profesní komory
- Odbory
- Stát (vláda, parlament)

INŽENÝR 4.0



Co je inženýrství – engineering?

podle Wikipedie:

„Inženýrství je aplikování vědeckých, ekonomických, sociálních a praktických znalostí za účelem vynalézání, navrhování, realizování, provozování, udržování a zdokonalování staveb, strojů, systémů, materiálů a procesů. Inženýrství je velice širokou disciplinou zahrnující řadu inženýrských oborů, každý z nich s důrazem na některé z oblastí aplikovaných věd, technologií a typů aplikací.“

Teodor von Kármán: „**Scientists study** the world as it is; **engineers create** the world that has never been.“

INŽENÝR 4.0



Co je inženýrství – engineering

Podle American Engineers Council for Professional Development:

„Inženýrství je tvořivá aplikace vědeckých principů pro navrhování nebo vývoj staveb, strojů, aparátů, výrobních procesů nebo jejich využívání samostatně či v kombinaci; nebo tvorba či jejich provozování při plné znalosti jejich konstrukce a funkce; nebo předvídání jejich chování za specifických podmínek; vždy za respektování požadavků funkčních a ekonomických a požadavků na ochranu života a majetku.“

INŽENÝR 4.0



Akademický versus profesní inženýr

Osoba graduovaná v inženýrském vzdělávacím programu je „akademický (graduovaný) inženýr“ – získává akademický titul – např.: inž., Ing., Bc.Ing., Mgr., Mgr.Ing., Dr.Ing., MScEng. a pod.

Osoba vykonávající činnosti zahrnuté pod pojem inženýrství (viz def. výše) je „profesní inženýr“.

Profesním inženýrem se stane akademický inženýr po certifikačním řízení (po min 3 letech praxe + dalším vzdělání) prováděném profesní komorou nebo inženýrskou společností, výjimečně státní autoritou a zapsáním do příslušného registru.

Tito autorizovaní odborníci jsou oprávněni užívat označení – profesní titul : např. autorizovaný inženýr, professional – chartered – incorporated – euro inženýr,

INŽENÝR 4.0



Procesní inženýři v ČR

V České republice lze za inženýry s **potvrzeným** profesním oprávněním považovat osoby s vysokoškolským vzděláním odpovídajících **akreditovaných** oborů, které certifikovala

ČKAIT (Česká komora autorizovaných techniků a inženýrů činných ve výstavbě)

cca **13 000** autorizovaných inženýrů

ČÚZK (Český úřad zeměměřický a katastrální)

cca **2 000** úředně oprávněných zeměměřických inženýrů

EMC FEANI (Evropská monitorovací komise Evropské federace národních inženýrských asociací na návrh České monitorovací komise FEANI)

120 EUR ING – euroinženýrů

INŽENÝR 4.0



Nejlepší systém dohledu nad inženýrskou komunitou a péče o kvalifikované inženýry existuje ve Spojeném Království. **Rada inženýrských společností – Engineering Council UK** licencoval 36 inženýrských institucí k registrování profesních inženýrů podle UK Standard for Professional Engineering Competence (UK-SPEC). V registru je zapsáno téměř **333 000 inženýrů** z celého světa (cca 20% mimo UK a cca 20% se každoročně nově registruje).

Ve většině „vyspělých“ evropských zemích je problematika profesních inženýrů řešena obdobně.

FEANI formuluje společné přístupy a metody.

INŽENÝR 4.0

VŠ STUDENTI V ČR



	Podíl absolventů podle studijních oblastí
Přírodní vědy	7%
Technické vědy	21%
Ekonomika	27%
Zemědělství	3%
Zdravotnictví	5%
Humanitní vědy	16%
Právní vědy	4%
Pedagogika	13%
Kultura	2%
Ostatní	2%

ZAOKROUHLNÉ ÚDAJE !

Celkem studuje na VŠ:
400 tis. studentů

Ročně končí Bc. A Mgr.
studium:
60 – 65 tis. absolventů VŠ

Z toho
max 12 tis. abs. techn. oborů

INŽENÝR 4.0



Inženýři v Evropě

European Engineering Report, Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 2009
(Zdroj dat Eurostat 2009a)

	Česko	Maximum	Finsko	Průměr
Absolventi - graduanti inženýrských studií za rok	11 860	55 000 Francie	8 640	
Celkem zaměstnaných absolventů	175 200	1 267 500 Německo	143 800	
Zaměstnaných v inženýrské profesi	55.300	1 213 800 Německo	79 400	
Podíl pracujících v inženýrské profesi ze všech zaměstnaných	1,12 %	3,19 % Finsko	3,19 %	2,14 %

INŽENÝR 4.0



INŽENÝRSKÉ ORGANIZACE DOMÁCÍ A ZAHRANIČNÍ

WFEO – World Federation of Engineering Organizations

FEANI – European Federation of National Engineering Associations

ČSVTS – Český svaz vědeckotechnických společností

A.S.I. – Asociace strojních inženýrů

ČSSI – Český svaz stavebních inženýrů

ČKAIT – Česká komora autorizovaných inženýrů

a další

INŽENÝR 4.0



WFEO – Světová federace inženýrských organizací

Mezinárodní nevládní organizace **reprezentující v celosvětovém měřítku inženýrskou profesi**; řeší problematiku inženýrské profese a závažné inženýrské a technologické problémy současnosti

Založena v r. 1968 pod záštitou UNESCO

Jejími členy je **90 národních a 10 mezinárodních** inženýrských organizací; celkem reprezentuje cca 20 mil. individuálních inženýrů

Je jediným subjektem reprezentujícím inženýrské profese všech typů a zaměření na světové úrovni

Jednotlivé oblasti zájmu pokrývá deseti stálými technickými komisemi, organizuje mezinárodní konference, semináře, vypracovává studie a spolupracuje s institucemi OSN a dalšími

INŽENÝR 4.0



FEANI Evropská federace národních inženýrských asociací

Založena: **1951**

Řádné členství: **35 národních členů**

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, KAZ, IT, LU, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RU, SE, SER, SL, SK, UK)

Z členů EHEA ještě zbývají Albánie, Andora, Arménie, Bosna a Her., Černá Hora, Gruzie, Lichtenštejnsko, Litva, Lotyšsko, Moldávie, Turecko

Přidružení členové: SEFI, CLAIU

Prozatímní člen: CES (Kaspická inženýrská.spol.)

Smluvní partneři: EYE (Mladí evropští inženýři), BEST (Evropští studenti techniky)

Reprezentant **3,5 – 4 mil evropských inženýrů**

INŽENÝR 4.0



ČESKÝ NÁRODNÍ VÝBOR FEANI

Oficiální zástupce České republiky v panevropské FEANI zřízený ČSVTS, reprezentant FEANI v ČR, plní povinnosti a závazky a využívá práva a výhody dané statutem FEANI

Členem FEANI se stal v r. 1995

Je tvořen ČSVTS (administrátor) a ČKAIT; zástupce ČNV FEANI byl podruhé zvolen členem Výkonného výboru FEANI

Je zřizovatelem České monitorovací komise FEANI, která udržuje INDEX FEANI (seznam akreditovaných českých technických VŠ), prvoinstančně projednává žádosti o přiznání profesního titulu EUR ING, spolupracuje s ČSVTS na vydávání engineerING Card, sleduje CPD, atd.; členy ČMK jsou zástupci ČSVTS, ČKAIT, VŠ zapsaných v INDEXU, průmyslových a VV subjektů, MŠMT a studentských organizací



Tradiční a současné hlavní aktivity FEANI

- **Index Feani:** cca 1000 akreditovaných technických VŠ – 10 000 programů (v ČR 9 tech. VŠ – 28 fakult)
- **Registr EUR ING:** 33 000 EUR ING (v ČR 120)
- **Akreditace inženýrských programů - EUR-ACE:** 13 agentur autorizovaných **ENAAE:** FR,DE,IE,IT,PL,PT,RU,RO,TU,UK,CH,FI,ES (akreditováno více než 2 500 prgrm. ve 25 zemích)
- **engineerING Card:** 11 licencí pro CR,CZ,DE, IE,LU, MK,NL,PL,PT,SER, SL; 5 asociací zahájilo činnost: CR,CZ,DE,NL,PL; vydáno cca 400 karet (v ČR 15)
- **CPD - trvalý profesní rozvoj inženýrů:** zpracovává rámcová pravidla a doporučení, sleduje situaci v jednotlivých zemích a realizuje výměnu zkušeností
- **Common Training Framework for Engineers:** definování požadavků na kvalifikaci inženýrů jako reakce na novou směrnici EU o profesní mobilitě

INŽENÝR 4.0



?AKREDITACE?

1. **Řízení o udělení souhlasu** subjektu k provádění vysokoškolského vzdělávání
2. **Akreditace institucionální** – dává možnost vysokoškolské vzdělávací instituci uskutečňovat vzdělávání v určitém oboru
3. **Akreditace programová** (kurikulární) – posuzuje obsahovou stránku a podmínky pro uskutečňování vzdělávacího programu v oboru definovaném především výstupů vzdělávání s kladným nebo záporným závěrem
4. **Akreditace - hodnocení kvality** – vyhodnocuje dodržování kvality vzdělávacího procesu a úroveň dosažení definovaných vzdělávacích výstupů

Podle ENAEE je možné tyto procesy provádět jednou agenturou, lepší je jejich oddělení (např. 1, 2, 3 státní institucí, 2, 3, 4 agentura na státu nezávislá)

INŽENÝR 4.0



Akreditace pro zápis do INDEXU FEANI

Akreditovaný program akceptován podle domácích předpisů a věcně, personálně a ekonomicky zajištěn

Vzdělávání musí poskytovat výstupy potřebné pro výkon inženýrské profese

Bc studium (3 roky) = 180 ECTS, Mgr./Ing.(5 let) 300 ECTS

Základní vědy (mat.,fyz., chem.,biol., geol., ..) reprezentují min 20% a mat.(linear. alg., anal.geom., dif. a int. počet, num. anal., stat., ...) musí činit min 24 ECTS

Inženýrské předměty pro Bc. min 60%, pro Mgr./Ing. min 50%

Komplementární – netechnické předměty (ekonomika, management, týmová práce, komunikační schopnosti, právo, bezpečnost, ekologie, jazyky,....) min 10%

INŽENÝR 4.0



České VŠ a fakulty v INDEXu FEANI

Škola	Fakulta	Škola	Fakulta
ČVUT Praha	Stavební	UTB Zlín	Technologická
	Strojní		Aplikované informatiky
	Elektrotechnická	U Pardubice	Dopravní
VUT Brno	Dopravní	VŠCHT Praha	Chemicko-technologická
	Elektrotechniky a kom. technolog.		Chemicko-inženýrská
	Chemická		Chemické technologie
	Stavební		Technologie ochrany prostředí
VŠB –TU Ostrava	Stroj. Inženýrství	ZU Plzeň	Potravinář. a biochem. technol.
	Stavební		Elektrotechnická
	Elektrotechniky a informatiky		Aplikovaných věd
	Strojní		Strojní
	Metalurgie a materiál. inženýrství		TU Liberec
U obrany	Hornicko – geologická		Textilní
	Vojenských technologií		Mechatroniky, informatiky a ...

INŽENÝR 4.0



ENAAE European Network for Accreditation of Engineering Education

The **EUR-ACE® label**,
listed by the European Commission among the
“European Quality Labels”,
guarantees the quality of an engineering degree
programme and its suitability as an
entry route to the engineering profession
(pre-professional accreditation)

While at the same time assuring:

scientific and academic quality
relevance for the “engineering” job

INŽENÝR 4.0



The origins of ENAEE ...

- 2000 - ESOEPE: European Standing Observatory ...
- 2004 - “EUR-ACE” project, jointly funded on two EU-programmes (LLP programme, EU countries; TEMPUS programme, Russia)
- 2006 - Establishment of ENAEE; launch of the “EUR-ACE®” label; start of “EUR-ACE Implementation” (LLP) and “PRO-EAST” (TEMPUS) projects
- 2007 - First six agencies authorized to award the EUR-ACE Label
- 2008 - “EUR-ACE Spread” Project
- 2009 - Seventh agency authorized
- 2012 - Eighth and ninth agency authorized; “QUEECA” project to spread EUR-ACE to Central Asia
- 2013 - Tenth agency authorized. Also, three “Candidate Agencies”
- 2014 – Three further agencies authorised
- 2014 - Mutual Recognition Agreement signed by 13 authorised agencies.

INŽENÝR 4.0



Members of ENAEE

- ENAEE has currently 17 full members and 3 associate members, including
- **Engineering Organizations , Accreditation Agencies and others**
- **Full members**
- **FEANI**-Belgium-<http://www.feani.org>
- **ENGINEERING COUNCIL**-UnitedKingdom -<http://www.engc.org.uk>
- **CTI –CommissiondesTitresd’Ingénieur**–France -<http://www.cti-commission.fr>
- **ASIIN**–Germany-<http://www.asiin-ev.de/pages/de/asiin-e.-v.php>
- **ORDEM DOS ENGENHEIROS**-Portugal-<http://www.ordemosengenheiros.pt>
- **CoPI**–Conferenza dei Presidi delle Facolta’ di Ingegneria Italiane –Italy -<http://www.confpresing.it>
- **ENGINEERS IRELAND**-Ireland-<http://www.engineersireland.ie>
- **AEER**–AssociationforEngineeringEducationin Russia -Russia-<http://aeer.ru/en>
- **EUROCADRES**–ConseildesCadresEuropéens-Belgium-<http://www.eurocadres.eu>
- **UNIFI**–Scuola di Ingegneria dell’Universitadegli Studi di Firenze -Italy -<http://www.unifi.it>
- **IDA**–The DanishSociety ofEngineers-Denmark-<http://www.ida.dk>
- **BBT**–Switzerland-<http://www.bbt.admin.ch>
- **MÜDEK**–AssociationforEvaluationand AccreditationofEngineeringPrograms-Turkey-<http://www.mudek.org.tr>
- **IIE**–Institutode la Ingenieriade Espana-Spain-<http://www.iies.es>
- **ARACIS**–The RomanianAgencyforQualityAssurancein HigherEducation-Romania -<http://www.aracis.ro>
- **TEK**–FinnishAssociationofGraduate Engineers-Finland -<http://www.tek.fi>
- **QUACING** –Italy -<http://www.quacing.it>

Associate Members

- **CLAIU**-Belgium-<http://www.claiu.org>
- **SEFI**–SociétéEuropéennepour la Formationd’Ingénieur-Belgium-<http://www.sefi.be>
- **IGIP**–International Society forEngineeringEducation-Austria 14 -<http://www.igip.org>

INŽENÝR 4.0



Programme outcomes

For Bachelor and Master programmes

- Knowledge and Understanding;
- Engineering Analysis;
- Engineering Design;
- Investigations;
- Engineering Practice;
- Making Judgement Skills;
- Communication and Team-working Skills;
- Learning Skills.

INŽENÝR 4.0



Seznam autorizovaných agentur podle ENAEE

Země	Agentura
Německo	ASIIN
Francie	CTI
Spojené království	Engineering Council
Irsko	Engineering Ireland
Portugalsko	Ordem dos Engenheiros
Rusko	AEER
Turecko	MÜDEK
Rumunsko	ARACIS
Itálie	QUACING
Polsko	KAUT
Švýcarsko	OAQ
Španělsko	ANECA + IIE
Finsko	FINEC

INŽENÝR 4.0

EURING Standardy



INŽENÝR 4.0



Počet euroinženýrů podle jednotlivých zemí (1.1.2015)

AT	427		FI	688		MT	193
BE	323		FR	2 715		NL	652
BG	43		GB	15 857		NO	192
CH	883		GR	363		PL	338
CY	83		HU	658		PT	81
CZ	113		IE	1 329		RO	200
DE	2 774		IS	17		RU	6
DK	345		IT			SE	320
EE	43		LU	33		SL	104
ES	3 854		MK	0		SK	118

INŽENÝR 4.0



ENGINEERING CARD - PROFESNÍ KARTA INŽENÝRA

Licenční smlouvu o vydávání s FEANI uzavřel ČSVTS

Administrace elektronická

Data na chráněném serveru

Tisk na speciální tiskárně

Evropská monitorovací komise FEANI dohlíží, metodicky řídí a vede seznam držitelů

Za vydávání karet v ČR odpovídá Český řídicí výbor (složený ze zástupců ČSVTS, ČKAIT, VŠ, odborníků z hospodářské sféry, studentů a MŠMT)

Vydávání karet smluvně podporuje MŠMT a ČKAIT

INŽENÝR 4.0



engineering card

PROFESNÍ KARTA INŽENÝRA

1. Kosíková
2. Klára
3. 30.07.1978, Praha
- 4a. 01.12.2012 4b. 30.11.2022
5. ČSVTS 6. CZ1200007

7. *K Kosíková*

A1A2

B1

C1

www.engineering-card.cz

01. Křestní jméno/Titul Surname/Title	08.	
02. Příjmení Given Name	Vzdělání I Academic studies	Datum I Date
03. Datum a místo narození Date and Place of Birth	A1 Bakalářský cyklus [Bc.] I Bachelor	25.08.2009
04a. Datum vystavení Date of Issue	A2 Magisterský c [Ing./Mgr.] I Master	27.09.2011
04b. Datum platnosti Date of expiry	A3 Doktorský cyklus [PhD.]	
05. Členství v profesní organizaci Member of Association/Organisation	Profesní praxe I Professional Experience	
06. Číslo karty ID Number	B1 Soukromě / státní I Free Economy	X
07. Podpis Signature	B2 Veřejné služby I Civil Service	
08. Kódy sekcí Key for Qualifications	B3 OSVČ I Self-employed	
CZ1200007	Další vzdělávání I Further Education	
	Počet I Number	
	C1 Odborná školení / semináře - účast Tutorial with Certificate of Attendance	1
	C2 Odborná školení / semináře - zkouška Tutorial with Final Exam	
	C3 Celoživotní vzdělávání se zkouškou Advanced Education with Certificate	

INŽENÝR 4.0



Extract from the Czech Engineer Register

Surname: Kosičková
Given Name: Klára
Date of Birth: 23 Mar 1983
Place of Birth: Praha

Date of Issue: 16 Oct 2012
Member of Association/Organisation: ČSVTS
ID Number: CZ1200007



Personal Data:

Address: Nad Říčkou 5
180 00 Praha 8
Country: Czech Republic
Phone: +420 784 573 122
E-mail: kosičkova@csvts.cz

Nationality: Czech

Czech Engineer Register: www.engineering-card.cz | Supervised by FEANI, European Federation of National Engineering Associations
Provided by ČSVTS, Czech Association of Scientific and Technical Societies | Administration, validation: info@engineering-card.cz

Academic Studies	
Ist Graduation Degree	Ing.
Academic Title	
Date	13/08/2008
Course of Studies	Civil Engineering
University	Czech Technical University
Category	Master
	A2
Professional Experience	
Period	08/2008 till today
Employer	Metrostav
Function	Civil Servant
Field of work	Responsible for the protection of civil constructions.
Category	Employed In Public Service
	B2
Further Education	
Period	02/2010 till 02/2011
Title	Project management for civil engineers
Offerer	Civil Education
Category	Training with final examination
	C2
Period	02/2009 till 06/2009
Title	Project management
Offerer	Civil education
Category	Training/seminar with attendance certificate
	C1

Czech Engineer Register: www.engineering-card.cz | Supervised by FEANI, European Federation of National Engineering Associations
Provided by ČSVTS, Czech Association of Scientific and Technical Societies | Administration, validation: info@engineering-card.cz

INŽENÝR 4.0



Čeští inženýři patří již **čtvrté století mezi nejlepší** inženýrské profesionály v Evropě, ale i ve světě.

Potřebností pro společnost a svou kvalitou se musí zařadit mezi **elitu profesních oborů**.

Inženýrství – engineering a profesní inženýři se musí stát **respektovanou a vysoce hodnocenou** součástí života naší společnosti





