

Vzdělávání na technických univerzitách v Evropě a Boloňská deklarace 1999

Rudolf Grepl

Abstrakt:

Příspěvek si všímá evropského modelu vzdělávání na technických univerzitách, aktuálních problémů vzdělávání inženýrů, Boloňské deklarace 1999 a jejího významu a dopadu na vzdělávání na technických univerzitách v Evropě na začátku třetího tisíciletí.

Klíčová slova: Vzdělávání na technických univerzitách v Evropě, Boloňská deklarace 1999 – význam, přínos, důsledky.

Abstract: The article deals with European model of university engineers education, contemporary problems with university engineers education, the Bologna Declaration 1999 and its importance and impact on the university engineers education in Europe at the beginning of the 3rd millennium.

Key words: Education of university engineers in Europe, Bologna Declaration 1999, its importance, contribution, consequences.

1 Obecný úvod

Proces zavedení systému vzdělávání, který by vzdělával inženýry, byl započat na francouzské École Polytechnique a na Ústřední škole umění a výroby (École Centrale des Arts et Manufacture) před více než dvěma sty lety, ruku v ruce s francouzskou revolucí. Tento systém zahrnoval výběrové přijímací zkoušky, solidní základy ve vědě a matematice, dokonalou znalost technických věd, dovednosti a postupy aktuálních technologií a jejich uplatnění na technické projekty a rozhodování. Byly ustanoveny a rozvíjeny nové instituce, které se zabývaly vzděláváním inženýrů, a na mnoha evropských univerzitách byly postupně zřizovány katedry inženýrství nebo vznikala samostatná technická učiliště. V Praze vznikl již v roce 1806 Polytechnický institut, který byl ve střední Evropě také první technickou školou zřízenou dle slavné École Polytechnique (jeho předchůdkyní byla tzv. Stavovská škola inženýrská – vznikla již roku 1717). V Olomouci působila od roku 1725 Stavovská akademie, v roce 1843 byla převedena do Brna, v roce 1849 byli jmenováni první profesori a roku 1850 bylo technické učiliště v Brně slavnostně otevřeno. Roku 1873 bylo zákonem prohlášeno za vysokou školu.

2 Model inženýrského vzdělávání v Evropě

Tento model vzdělávání inženýrů byl odvozen od francouzských škol a byl používán ve Francii, Německu a v mnoha dalších evropských zemích. Je to postup tradičně ovlivněný výzkumnou činností. Univerzity by měly výrazně přispívat k objevování nových vědeckých principů a neměly by být ovlivňovány politickými a průmyslovými silami. Inženýrovi by se měly vytvořit vědecké myšlenky a on by měl mít dovednosti nezbytné k provedení výzkumu. V tomto modelu univerzity řídí vzdělávání inženýrů, a proto byly založeny technické univerzity, na kterých studenti trávili někdy i sedm nebo osm let studiem, aby získali vysokoškolský titul inženýra. Mezi takovými technickými univerzitami a průmyslem, který využíval výsledky výzkumu proudící z těchto univerzit, se později vyvinulo silné propojení. Na začátku 70. let se v Německu, Nizozemí a některých dalších zemích objevily jako reakce na potřeby průmyslu v institucích jako Fachhochschulen „krátkodobé“ inženýrské diplomované studijní programy.

Proto tedy máme v současnosti typický kontinentální evropský model vzdělávání inženýrů. Ten se skládá ze dvou částí:

- i) Krátkodobé inženýrské studijní programy, které trvají tři až čtyři roky a slouží k výchově inženýrů technologií a výroby.
- ii) Dlouhodobé inženýrské studijní programy, které trvají minimálně pět let a produkují „teoretické“ nebo výzkumné/konstrukční inženýry.

Uvedené poslouží k demonstraci dvou odlišných tradic v Evropě. Chceme-li poukázat na důsledky Boloňské deklarace pro vzdělávání inženýrů, je důležité to vědět.

3 Aktuální problémy vzdělávání inženýrů

3.1 Inženýrství, absolventi škol a studenti

Ve většině evropských zemí se v současné době spojilo množství faktorů, jejichž výsledkem je skutečnost, že přihlašování studentů na inženýrské studijní programy se v posledních letech významně snížilo a zdá se, že tento trend bude pokračovat i nadále.

Těmito faktory jsou:

- a) Nízký stupeň zájmu mladých lidí o vědu a matematiku ve škole, bez kterého je řádné studium inženýrství velmi obtížné.
- b) Přesvědčení panující mezi mladými lidmi, že studovat inženýrství je těžké, ve srovnání s širokou škálou dnes dostupných rovnocenně lukrativních povolání (například v oblasti obchodu, účetnictví atd.), které vyžadují méně úsilí.
- c) Negativní pohled, který mladí lidé na inženýrství mají, založený na sta-

romódních šablonovitých představách inženýrů, pracujících v nepohodlných a neatraktivních průmyslových prostředích.

- d) Snížení populace 18letých absolventů škol, které vzešlo především z poklesu porodnosti ve většině evropských zemí od poloviny 70. let do současnosti.

Následky tohoto jsou velmi vážné, a to nejen pro technické školy, které k přežití potřebují studenty, ale rovněž pro rozvíjející se ekonomie evropských firem, které se na inženýry silně spoléhají kvůli jejich dovednostem potřebným v moderním zpracovatelském průmyslu.

3.2 Mezinárodní úmluvy

V posledních letech bylo, resp. bude stavovskými orgány inženýrů podepsáno množství mezinárodních úmluv. Mezi nedůležitější patří:

- a) *Washingtonská dohoda* vyžaduje od osmi signatářů (Irsko, Austrálie, Kanada, Nový Zéland, Velká Británie, USA, Jižní Afrika a Hong Kong), aby poskytli stejné uznání všem ostatním signatářům, jako poskytují sami svým profesním stupňům inženýrského vzdělání signatářům.
- b) *Sydneyská dohoda* (bude podepsána v červnu 2001) bude v osmi signatářských zemích aplikována stejným způsobem na technologické diplomy.
- c) V prosinci 2000 podepsala Inženýrská rada (Velká Británie), CNI (Itálie) a CNISF (Francie) všechny inženýrské stavovské orgány, *trojstrannou dohodu* jak o „dlouhodobé“ (teoreticky zaměřené) inženýrské, tak o „krátkodobé“ (prakticky zaměřené) inženýrské úrovni vzdělání. Tato dohoda bude platit pro registrované inženýry se čtyřletou postakademickou praxí v oboru se schopností pracovat jako profesionální inženýr v jazyce přijímající země.
- d) *Dohoda fóra o volném pohybu inženýrů k zavedení Mezinárodního registru profesionálních inženýrů* bude podepsána v Jižní Africe v červnu 2001. Kromě osmi signatářů Washingtonské dohody tuto dohodu podepíší rovněž Japonsko, Korea a Malajsie. Všichni profesionální inženýři s uděleným povolením v těchto zemích, držitelé vysokoškolského inženýrského vzdělání, kteří mají sedmiletou postkvalifikační praxi, budou vhodní k zapsání do Registru.

3.3 FEANI

FEANI index lze považovat za užitečný mechanismus, s jehož pomocí mohou členové vzájemně přijímat své inženýrské kvalifikace. FEANI index obsahuje jak krátkodobé, tak dlouhodobé inženýrské studijní/diplomované programy. Pro EUR Ing. Registr jsou oba typy považovány za vyhovující, ačkoli ne všichni členové FEANI přijímají titul za „krátkodobé“ studium jako „pro-

fesionální“ inženýrský titul. V budoucnosti bude Index klasifikovat stupně a diplomy podle typu a profilu takto:

<i>Typ</i>	<i>Profil</i>
První cyklus	Praktický
Druhý cyklus (jako v Boloňské deklaraci)	Teoretický

4 Aktuální struktury vzdělávání inženýrů

4.1 Profesionální/teoretický stupeň:

Charakteristiky tohoto vzdělávacího programu by mohly být shrnuty takto:

Výběrové přijímací řízení na technické školy.

- Program inženýrského vzdělání – diplomovaný program, který buduje pevné základy v oblasti vědy a matematiky, doprovázený zběhlostí v inženýrství, dovednostmi a praxí v posledních technologiích a konečně jejich aplikací na inženýrské projektování a rozhodování.

Obecně se přijímá, že výše uvedený proces vyžaduje čtyři nebo pět let řádného studia na univerzitě nebo jiné fakultě vyššího vzdělání.

Tento stupeň bude popsán ve FEANI indexu jako „teoretický“ profil.

4.2 Profesionální/praktický inženýrský stupeň:

Instituce známé jako Fachhochschule v Německu a Hogeschole v Holandsku zavedly na začátku 70. let v mnoha evropských zemích tři až čtyřleté inženýrské diplomované programy, které měly „praktickou“ profilaci, zaměřovaly se více na okamžité požadavky průmyslu a kladly silný důraz na studium technologie. Další země jejich příkladu v té době následovaly, a tak jsou nyní podobné programy nabízeny v dalších evropských zemích.

Absolventi těchto programů jsou průmyslem vysoce ceněni, protože nevyžadují rozsáhlé zaškolení a jsou dobře obeznámeni se současnou technologií. Nicméně někteří lidé namítnou, že takoví inženýři jsou ve skutečnosti „techniky“ nebo „technology“, a protože nemají základy matematiky a vědy, jaké má „teoretický“ inženýr, budou mít těžkosti s učením se novým technologiím.

5 Boloňská deklarace – význam pro vzdělávání inženýrů

Boloňská deklarace je velmi důležitý dokument, který má mocnou podporu 31 signatářských zemí. Obsahuje zejména:

- Jasně definovaný **záměr**: vytvořit evropský prostor pro vyšší vzdělávání, který pozvedne zaměstnavatelnost a pohyblivost občanů a zvýší mezinárodní soutěživost evropského vyššího vzdělávání.
- **Konečný termín**: zavedení do roku 2010.
- **Soubor zvláštních cílů**.

Tyto cíle mohou být shrnuty takto:

- a) Schválení obecné koncepce psaných a srovnatelných stupňů vzdělání, též s pomocí zavedení „Diplomového dodatku“.
- b) Schválení systému vyššího vzdělávání založeného na dvou cyklech, pregraduálního neboli prvního studijního cyklu, trvajícího minimálně tři roky, a postgraduálního neboli druhého studijního cyklu, který následuje po úspěšném ukončení prvního studijního cyklu a vede k magisterskému nebo doktorskému stupni vzdělání.
- c) Systém ECTS kreditů.
- d) Eliminace překážek k uvolnění pohybu studentů a učitelů.
- e) Evropský rozměr záruky kvality vyššího vzdělávání.

Realizace cílů (a), (c) a (e) by neměla způsobit žádné větší těžkosti ve vzdělávání inženýrů v Evropě. V mnoha zemích je „Diplomový dodatek“ nebo jeho opis studentům k dispozici. Navíc mnoho evropských zemí schválilo systém ECTS kreditů, nebo alespoň systémy, které jsou s ECTS slučitelné. Mnoho práce rovněž bylo a stále je vykonáváno v zajištění kvality na evropských univerzitách.

Nicméně cíle (b) a (d) společně přinášejí pro vzdělávání inženýrů, jak je v mnoha evropských zemích v současné době strukturováno, důsledky.

6 Souhrn otázek, které musí být zváženy

Jestliže posuzujeme důsledky Boloňské deklarace, musíme v souhrnu uvážit následující:

- a) Průmysl vyžaduje stále větší počet inženýrů, proto se musí stát inženýrství pro mladé lidi atraktivnější (možnost volby „krátkodobých“ bakalářských inženýrských studií například v Německu a v Holandsku přitahuje větší množství mladých lidí).
- b) Průmysl vyžaduje „praktické“ inženýry krátkého cyklu, ale ještě více „teoretické“ inženýry dlouhého cyklu.
- c) Studenti by měli být schopni přesunout se z jednoho programu na druhý a z jedné země do druhé, zatímco získají příslušný kredit za předchozí učení.
- d) Evropské inženýrské vzdělávací programy by měly být přitažlivější pro neevropské studenty, aby studovali v Evropě a zvyšovali tak životaschopnost inženýrských studijních programů.
- e) Akademické standardy musí být stanoveny a realizovány na úrovni odpovídající požadavkům průmyslu a výzkumných univerzit.
- f) Inženýrské vzdělávací programy v Evropě musí vycházet vstříc kritériím v mezinárodních úmluvách a indexech, jako jsou Washingtonská dohoda, Evropské fórum volného pohybu a FEANI index.

7 Závěr

SEFI (Evropská společnost pro inženýrské vzdělávání) v současné době formuluje pojednání o Boloňské deklaraci. CESAER (Konference evropských škol pro pokročilý inženýrský výzkum) právě ustavila pracovní skupinu s cílem předložit do konce května 2001 plán postupu. Obě tyto reakce budou zajímavé.

Jak by tedy mělo být vzdělávání inženýrů na univerzitách a fakultách vyššího vzdělávání strukturováno, aby vzalo na zřetel Boloňskou deklaraci a výše uvedené úvahy? Zprvée by mělo být uvedeno, že předložený systém stupňů vzdělání nabízí možnost nového začátku a řešení některých současných problémů.

Naznačili bychom, že následující skutečnosti stojí za zamyšlení:

- a) Vzdělávání inženýrů na evropských univerzitách by mělo sestávat z tři až čtyřletého bakalářského inženýrského studijního stupně s možností pokračovat v jedno až dvouletém magisterském inženýrském studijním stupni, a to vzdělávacím a výzkumném.
- b) Přístup k bakalářskému stupni vzdělání by měl vyžadovat úspěšné ukončení středního vzdělání s výbornými výsledky v matematice a fyzice nebo chemii.
- c) Každý stupeň by měl obsahovat matematiku, čistou vědu a inženýrskou vědu na příslušné úrovni.
- d) Každý stupeň by měl obsahovat odpovídající praktická a technologická studia na příslušné úrovni.
- e) Praxe v průmyslu, jestliže bude do studia zahrnuta, by se měla uskutečnit po čtvrtém semestru bakalářského studijního programu.
- f) Absolventi, kteří získají titul bakaláře, by měli najít uplatnění ve výrobě na „střední“ úrovni inženýrství v průmyslu.
- g) Pouze ti absolventi (obvykle asi tak jedna třetina), kteří dosáhnou vysokého stupně úspěšnosti ve zkouškách tříletého bakalářského studia, by měli být přijati ke vzdělávacímu magisterskému studijnímu programu.
- h) Absolventi, kteří získají titul magistra inženýrského vzdělání, by měli dosáhnout nejvyšších úrovní inženýrského vzdělání, jak je tomu v dlouhodobých inženýrských studiích v současnosti.
- i) Pouze ti absolventi (obvykle asi tak jedna třetina), kteří dosáhnou nejvyššího stupně úspěšnosti ve čtyřletém bakalářském studijním programu nebo ve vzdělávacím magisterském studijním programu, by měli postoupit na úroveň magistra/doktora výzkumu.

Pokud by se výše uvedeného dosáhlo v Evropě do roku 2010, je pravděpodobné, že to do inženýrských studijních programů přitáhne více mladých lidí a vyústí to ve zvýšení počtu vycházejících inženýrů z našich univer-

zit a vysokých učení. Průmysl bude zaměstnávat ty typy inženýrů, které si v příslušných počtech žádá, akademická úroveň bude dobrá a evropské studijní programy inženýrství budou široce uznávány a váženy po celém světě.

Podklady

The European Higher Education Area. Joint Declaration of the European Ministers of Education. Convened in Bologna of the 19th of June 1999.

Universities and the Bologna Declaration. Strategy of change. International conference. Brno on the 2nd–3rd of November 2000.

GREPL, R. Vzdělávání na technických univerzitách v Evropě a Boloňská deklarace 1999.

Pedagogická orientace 2001, č. 1, s. 10–16. ISSN 1211-4669.

Adresa autora: RNDr. Rudolf Grepl, CSc., Katedra matematiky, Vojenská akademie, Kounicova 65, 612 00 Brno