

Bakalářský a inženýrský studijní program na oboru Informatika a výpočetní technika na FEI VUT v Brně

Jan M Honzík

Ústav informatiky a výpočetní techniky FEI VUT v Brně, Božetěchova 2, 612 66 Brno 12, Česká republika

Abstrakt

Příspěvek analyzuje vývoj vysokoškolského vzdělání na technických vysokých školách. Popisuje současný vývoj univerzitního i neuniverzitního vysokého školství v Evropě i jeho perspektivy v naší republice a ve střední Evropě. Definiuje poslání jednotlivých vysokoškolských gradů - bakalář, inženýr, absolvent postgraduálního doktorandského studia PhD. Rozebírá úroveň současného středoškolského vzdělání a jeho předpoklady pro studium na vysoké škole zejména z pohledu znalostí v matematice a fyzice. Navrhuje možné úpravy ve vysokoškolském studiu, které by reagovaly na nepříznivé jevy v profilu znalostí současných studentů. Vybízí k diskusi pro hledání nejvhodnějších variant.

1. Stav poválečného vysokoškolského vzdělání

Od padesátých let se vysokoškolské vzdělání v naší republice rozvíjelo izolovaně od vlivu světového univerzitního vzdělání a pod významným tlakem vzdělávacích přístupů sovětských vysokých škol. Tento výrok by mohl povrchního pozorovatele vést k rychlému a negativnímu závěru o vzdělanostní úrovni dosahované po 40 letech takového vývoje. Z pohledu technicky orientovaného vysokého školství lze však říci, že dosahovaná vzdělanostní úroveň byla v z odborného hlediska mnohem lepší, než byly podmínky, v nichž byla dosahována. Mezi základní nedostatky, které lze vyčíst této etapě patří: postupná snaha o vysokou specializaci studijního oboru, nedostatečná úroveň jazykové a manažersko-ekonomické složky profilu inženýra a unifikace vysokoškolských gradů. V osobnostním profilu se dále projevovala plíživě zvyšující se nesamostatnost absolventů, jejich neochota samostatně rozhodovat a přebírat zodpovědnost a rizika. Příčinou první skupiny jevů byla systémová. Socialistické impérium předpokládalo, že využije vysoce specializovanou a kvalifikovanou pracovní sílu. Nepodpořila však její mobilitu a tak nakonec většina odborníků dělala něco jiného, než vystudovala. Socialistické vysoké školství zakonzervovalo, až na několik přechodných výjimek (např. pedagogické instituty) úplný pětiletý univerzitní vzdělávací cyklus s tituly, které v oblasti technického školství - Bohu díky - zůstaly netknuty neslavně proslulými pokračovateli Zdeňka Nejedlého. Přesto lze s jistou nadsázkou říci, že vysoké technické školy vychovaly více než polovinu svých uchazečů s úrovní bakalářů, říkalo se jim inženýři a trvalo jim to pět let... Byli vybaveni teoretickou přípravou, kterou již nikdy po absolvování nepoužili, chybělo jim skoro vše, co se od nich po nástupu v průmyslu očekávalo, ale byli dostatečně adaptivní na to, aby za

několik let praxe zvládli velmi dobře vše, nač mohli být cíleněji připraveni v kratším vzdělávacím cyklu.

Pro impérium byl ruský jazyk postačujícím komunikačním prostředkem. V netržním systému nebylo zapotřebí ekonomicko-manažerských schopností. Netolerantní politické klima decimovalo tvorbu silných a výrazných osobností, které překračovaly šedý průměr. Bude v nás ještě dlouho přežívat pocit, že jiný názor než náš, je špatný nebo dokonce nepřátelský...

V socialistickém hospodářství byla skutečná efektivnost jakékoli produkce vzhledem k ideologickým prioritám nepodstatná. Podle své výstupní kvality byl lidíž vzdělávací proces úspěšnější, než jiné oblasti tehdejší produkce. Potvrzuje to i neplánovaný a úspěšný export permanentně emigrující inteligence.

Mezi významné námitky k tehdejšímu přístupu patří také pomízení vědy, která je bytostnou součástí univerzitních aktivit, přenesením jejího těžiště do Akademie věd. Tento přístup, převzatý ještě za carského režimu v Rusku od pruského modelu, zděděný později sověty, byl vnucen našemu poválečnému vývoji. Bude trvat ještě dlouho, než se znovuustaví vyvážený a plně funkční a účinný poměr mezi vzdělávacími a výzkumně-tvůrčími aktivitami - a bude zřejmě pro různé vysoké školy různý...

2. Vývoj Evropského pomaturitního vzdělání

Válkou vyčerpaná Evropa neposkytovala vysokoškolskému vzdělání mimořádnou podporu. Prudce rozvíjející se průmysl a postupný růst terciární sféry z oblasti rozmanitých služeb začal potřebovat stále více výkonné pracovní síly s novou kvalifikací. Prostřednictvím nejrůznějších forem (zakládáním vlastních vzdělávacích institucí, formou grantových podpor, přímou účastí na rozpočtu některých škol, stipendií apod) se zapojil do financování pomaturitního vzdělání. Anglický název "higher education" nezahrnuje jen univerzitní vzdělání, ale veškeré vzdělání navazující na ukončenou maturitu standardních středních škol - tedy vzdělání, které nazýváme "terciárním vzděláním", "pomaturitním vzděláním" a které spadá do oblasti "vzdělání dospělých". Pojem "vysoké školy" pak zahrnuje všechny školy v pomaturitním vzdělání a dále se dělí na skupiny "univerzitně" a "neuniverzitně" orientovaných vysokých škol. Do druhé skupiny patří především školy označované v anglofonní oblasti jako "college", "institute", "polytechnic" a v Německu např. "Fachhochschule". Zákonodárství evropských zemí umožnilo většině vzdělávacích institucí vzdělávací podnikatelské aktivity, které umožnily jejich další rozvoj. Jako výsledek všech těchto změn, přestal být rozpočet vysokých škol závislý na jednom zdroji a naopak, styl vzdělání se stále více podřizoval svým finančním zdrojům.

3. Univerzitní a neuniverzitní vzdělání v Evropě

Tak vznikl velmi silný sektor neuniverzitního vysokého školství připravující dospělé studenty na nejrůznější povolání ve dvou, tří i čtyřletém vzdělávacím cyklu. Podobnost s našimi "nadstavbovými kursy" se zdá být nápadná. Podstatný rozdíl je v tom, že vzdělávací instituce není škola střední, ale zcela nově a svébytně se formující vzdělávací instituce. Na rozdíl od klasických vysokých škol univerzitního typu nepředávají pedagogové těchto škol především výsledky svého vědeckého působení, ale své praktické zkušenosti získané na většinou středně či dlouhodobých, povinných a periodických stážích či praxích v průmyslu nebo v odpovídajícím aplikačním prostředí.

Zjednodušeně lze říci, že pro technicky orientovaný univerzitní styl vzdělání je charakteristické:

- obecnější a abstraktnější charakter vzdělání
- širší oborové pojetí studia
- silná teoretická příprava
- orientace na samostatně tvůrčí, badatelské, vývojově-konstrukční a výzkumné aktivity z nichž vyplývají požadavky na schopnosti a aktivity univerzitního učitele
- vysoká sebevzdělávací a rekvalifikační schopnost absolventa

Pro technický neuniverzitní styl vzdělání je naopak typické:

- konkrétnější a užejí pojaté vzdělání
- na základy nezbytných teoretických vědomostí navazuje výrazné aplikační vzdělání
- orientace na realizaci, výrobu, provozování, údržbu, rekonstrukci a inovaci, revizi, prodej, a uživatelské školení a poradenskou službu pro produkci
- dobré zvládnutí komerčně manažerských dovedností

Ve všech diskusích o vyšším odborném školství, ale i o bakalářském gradu na univerzitních školách technického typu se objevuje otázka, v čem je absolvent tohoto druhu vzdělání odlišný od absolventa dobře zavedených středních průmyslových škol. Nejjednodušší druh odpovědi zní: "tři roky vzdělání na kvalitativně vyšší škole". Z oblasti vzdělání dospělých je známo, že období po ukončené nebo dozrívající pubertě, je pro dozrávání a formování osobnosti mimořádně významné. Řadu vědomostí, schopností a dovedností z oblasti vzájemných lidských vztahů, nezbytně nutné pro manažera jakékoli úrovně, jsou pro nedospělé studenty nestravitelné a nepochopitelné. Není povzbudivé, jak velké množství populace dostatečně intelektuálně vybavené k pomaturitnímu studiu takto dozrává právě v prostředí vojenské přesenní služby. Ta je v této době jistě vhodná pro ty méně vybavené. Pokud to bude stále nutné, pak mnozí ostatní - stejně jako tradiční vysokoškoláci - ji zvládnou ve zkrácené podobě později. Z vlastní zkušenosti víme, jak problematické je postavení osmnáctileté zdravotní sestry u lůžka umírajícího, nebo jak nekompetentně a bez úrovně námi na nejrůznějších úřadech manipulují nejrůznější úředníci a úřednice, jejichž vzdělání skončilo nejčastěji maturitou na průmyslové, ekonomické nebo dokonce zdravotní škole. Střední odborná škola vychovává vysoce kvalifikovaného dělníka - ovládajícího i velmi složitý stroj nebo systém. Budoucí mistr, vedoucí i malého týmu a partner ve vyspělejším vztahu člověk-člověk, byt za přepážkou banky, úřadu či v recepci hotelu, by měl mít nějakou formu terciárního vzdělání. Je to evropský standard.

Obtížný a ve většině evropských zemí nedořešený, je vztah návaznosti a možný přestup mezi uvedenými vzdělávacími proudy. Zatímco není výjimkou možnost přechodu z univerzitního proudu na neuniverzitní - zejména v případě nezvládnutí vyšší abstraktní a teoretické úrovně vzdělání na univerzitě, v řadě zemí není často ani legislativně zvládnut přechod obrácený. Prakticky nikde se neobejde bez časové ztráty.

Irský vzdělávací systém, který má již 30 let zkušenosti s dobře organizovaným vyšším odborným školstvím je permanentně monitorovaný a evaluovaný vládním úřadem NCEA (National Council for Educational Awards). Na svých RTC (Regional Technical College) poskytuje v nejrůznějších oborech vzdělání na těchto úrovních:

Národní osvědčení - "National Certificate" po ukončených 2 letech
Diplom - "National Diploma" po 3 ukončených letech
Bakalář - "BSc" po 4 ukončených letech
Master - "MSc" po 5-6 ukončených letech
Doktorský gradus - "PhD" ve speciálních a ojedinělých případech.

Platí zde, že podmínkou pro postup do každého dalšího stupně je splnění náročných studijních výsledků. Pro každý stupeň musí mít škola zvláštní evaluaci a akreditaci. Akreditace pro bakalářský stupeň se získává za náročných podmínek. Vzdělávat na těchto školách také na úrovni MSc a PhD je sice možné, ale jde o výjimky, ve kterých se sleduje splnění všech akademických a odborných parametrů v každém jednotlivém případě, počínaje úrovní školitele, přes úroveň vybavení laboratoří, knihovny, publikační aktivity, zapojení ve výzkumných programech a grantech, až po spoluúčast monitorujících a kooperujících pracovníků renomované univerzity. Liberálnost tohoto pojetí dovoluje udělovat tradiční univerzitní grady i v neuniverzitním prostředí - byť ve zcela výjimečných a početně zanedbatelných případech. Vychází z předpokladu, že míru tvůrčích schopností lze ocenit jak v oblasti vědecko-výzkumných aktivit, charakteristických pro univerzitní vzdělání, tak v oblasti náročných aplikačních aktivit, charakteristických pro neuniverzitní sektor vzdělání. Přitom první dvě, nejvíce rozšířené úrovně, se nepovažují za plně "vysokoškolské vzdělání". Jsou však v praxi požadovány nejvíce. Bakalář se označuje za nejnižší "grade" - nejnižší stupeň ukončeného vysokoškolského vzdělání. Tento typ škol je často přímo navázán na velký průmysl. Jeho studenti se učí na nejmoderněji vybaveném strojním a přístrojovém zařízení. Přechod ze školy do produkční schopnosti absolventa je pak ze dne na den. Nově budovaná základna firmy Intel v Dublinu objednává např. u NCEA akreditaci oboru "Computer Electronics" s očekávaným výstupem 200 absolventů na úrovni "diploma" a "BSc" ročně. Škola, které bude tento program nabídnut, bude mít vybavení na opravdu vysoké úrovni.

Stojí za zmínku, že např. v U.K. neexistuje podmínka pro zaměstnání, která by požadovala víc, než (univerzitní) vzdělání na úrovni bakaláře. Uvádí se poměr absolventů se vzděláním BSc a MSc 4-6:1. Málo se ví, že zatím co bakalářské vzdělání je (zatím) bezplatné, za další vzdělání platí student zcela a plně! Z pohledu státu totiž dostal (zatím bezplatně) vše, co k uplatnění potřeboval. Další vzdělání se požaduje až v případě možnosti vyššího karierního postupu ve společnosti nebo firmě, která to požaduje.

Vztah mezi univerzitním a neuniverzitním vzděláním, který má v našich podmínkách někdy až konfliktní a antagonistický charakter, není ani ve vyspělých evropských zemích ustálen. Název "univerzita" zní stále lákavěji a mnohé vyšší odborné školy, které po několika desítkách let nabyly zkušenosti se vzděláváním dospělých a přiblížila se tvůrčími aktivitami k požadavkům na univerzity, mají snahu změnit svůj status a stát se univerzitami. V U.K. proběhl tento proces na mnoha "colleges" a "polytechnics" před několika lety. Velmi často se charakter a kurikulum absolventů příliš nezměnily, změnilo se však organizační zařazení instituce. Univerzita má vůči státním strukturám suverénnější a nezávislejší postavení. Na druhé straně řada i dobrých univerzit nabízí krátkodobé, kvalifikační a rekvalifikační kurzy za úplatu, aby si vypomohly s finančními zdroji, ačkoliv takové kurzy jsou doménou neuniverzitního sektoru vysokého školství.

Celá situace, s trochou nadsázky, připomíná historický konflikt z doby po buržoazní revoluci mezi chudnoucí šlechtou a nově vznikající třídou podnikatelů. Šlechta měla vznešené mravy a obyčeje, hermelíny, turnaje, ovládala dvorské chování. Hermelín ale

mnohde pelichal a pokladny zely prázdnotou. Mladí, úspěšní být často neotesani podnikatelé měli čím dál tím více peněz. Ti první tu a tam začali podnikat, aby si zlepšili ekonomickou situaci, ti druzí si tu a tam kupovali tituly, aby vypadali vznešeněji. S odstupem pár staletí vidíme, že je zapotřebí obou. Bez šlechty nemá společnost dobrou úroveň. Šlechta už není tak bohatá, jak dříve. Zůstává však šlechtou a šlechtí společnost. Bez podnikatelů to však také nejde. To jsme po 40 letech pracně pochopili. I ti však už vytvářejí dynastie... Čas vytvořil ve vyspělých zemích přiměřený poměr mezi šlechtou a podnikateli. Čas vytvoří podobný poměr i mezi univerzitami a vysokými školami neuniverzitního typu.

4. Distanční a celoživotní vzdělávání

Distanční vzdělání je novou formou vzdělání. Vzniklo s cílem uspokojit vzrůstající počet vzdělávaných s co nejmenšími ekonomickými náklady. Distanční formy vzdělání se jen málo podobají tomu, co známe pod názvem "dálkové studium". Pracuje s dokonale zpracovanými učebnicemi, které musí plně nahradit styk s vyučujícím. Distanční vzdělání si klade za cíl poskytovat vzdělání v měnícím se čase, prostoru i statusu studenta. Poskytuje možnost studia handicapovaným, pracujícím, matkám i jiným osobám, které neměly možnost studovat řádným způsobem. Většinou se zaměřuje na krátkodobé kvalifikační i rekvalifikační kurzy. S rostoucími zkušenostmi začínají instituce nabízet kurzy vedoucí k uzavřeným gradům. Moderní distanční vzdělání využívá nejaktuálnějších prostředků komunikační a výpočetní techniky, které umožňují transfer vyučované, ale i zkoušené látky na dálku. Příprava materiálů pro distanční vzdělání je ekonomicky velmi náročná a vyplatí se až při vysokém počtu frekventantů. Proto lze očekávat, že distanční vzdělání v národním prostředí malých národů nebude mít větší uplatnění, pokud nebude nabízet obecněji orientované vzdělání dostupné ve světových jazycích. Lze naopak očekávat mezinárodní rozšíření různých středisek distančního vzdělávání, vytvářejících síť vzdělávání ve světových jazycích. Tyto formy vzdělání mají již svou tradici, např. ve Velké Británii - tzv. "Open Univerzity", v Německu působí FernUniversität v Hagenu. Obě mají desítky tisíc studentů i mimo mateřský stát. Mezi nejčastěji nabízené vzdělávací programy z naší oblasti patří ekonomika a management a informatika a výpočetní technika.

Zatím co distanční vzdělání je formou nebo metodikou vzdělávacího procesu, celoživotní vzdělání je životním stylem. V blízké budoucnosti se očekává stále větší nabídka kratších a aplikačněji orientovaných vzdělávacích cyklů, jejichž nabídka reaguje na aktuální potřeby trhu. Získané vzdělání může být zaostřeno na výkon konkrétního povolání a jeho životnost je v některých případech krátká. Člověk s tímto vzděláním projde v průběhu svého života i několika rekvalifikačními cykly. Dřívější tzv. "postgraduální kurzy" patří do této skupiny vzdělání. Tyto kurzy však byly vyhrazeny prakticky výhradně pro graduované frekventanty. Celoživotní vzdělání nabízí vzdělání všem vrstvám občanů s různou úrovní ukončeného vzdělání. Součástí celoživotního vzdělání je i tzv. "Univerzita třetího věku" určená především lidem, kteří již opustili produkční věk a jsou dychtiví využít svůj volný čas pro vzdělání, kterému se nemohli věnovat v době svého mládí nebo produkčního věku. Toto vzdělání je atributem vyspělé společnosti, jejíž populace se dožívá vyššího věku ve zdraví a s potřebou účelného i uspokojivého využití volného času. Naprostá většina tohoto vzdělání nemíří k osvědčení potřebném pro výkon jistého povolání.

5. Definice vzdělání na úrovni bakaláře

Vysokoškolské vzdělání na úrovni bakaláře je fenoménem, který do našeho prostředí přišel až v 90. letech. Bakalář je nazírán z několika pohledů. Je to nejnižší ukončené vysokoškolské vzdělání a očekává se, že tento status bude plně potvrzen novým vysokoškolským zákonem. Bakalář v prostředí technickém by mohl být synonymem "provozního inženýra". Provozním inženýrem se rozumí technicky vzdělaný pracovník, od kterého se očekává vysoká samostatnost v aplikační sféře svého oboru. Umi vést produkční, výrobní, servisní, obchodní i školicí jednotky na různých úrovních. Rozumí dobře své profesi, jak však vybaven i schopnostmi z oblasti financí, ekonomiky, marketingu, práva a manažerství. Z pohledu evropského standardu se očekává i dostatečná jazyková kompetence.

Nejednotnou zůstává konstrukce celého univerzitního vzdělávacího řetězce. Je bakalář předstupněm dalšího vzdělání vedoucího k inženýrskému gradu, nebo je ukončenou větví, z níž přestup do inženýrské větve je spíše dodatečně ošetřenou výjimkou? Z praktického pohledu je častou interpretací "paralelní" bakalář. Jeho vzdělání trvá většinou tři až čtyři roky a neobsahuje tradičně hlubokou teoretickou přípravu. Na základech nejnútnejší teoretické přípravy se staví aplikačně orientované kurzy a nezbytná praxe. Z pohledu celoživotního vzdělání by takové vzdělání mělo umožnit pokračování v následujícím vyšším vzdělání bezprostředně po ukončení nebo s časovým odstupem, bez nutnosti zahájit celé "inženýrské" studium ve stejném oboru od začátku.

V řadě evropských vyspělých zemích je vzdělání na úrovni bakaláře nejčastější pomaturitní formou. Pracovník s touto kvalifikací je pro mnoho malých a střední firem "levnější". V mnoha zemích je nezaměstnanost této skupiny výrazně nižší než nezaměstnanost "dražších" a "exkluzivnějších" inženýrů s masterským gradem (MSc, MEng, Dipl.Ing. apod).

6. Definice vzdělání na úrovni inženýra

Pro naše prostředí je typické vysokoškolské vzdělání, na jehož konci se na našich technických univerzitách tradičně uděluje titul "inženýr". Délka studijního programu je standardně 5 let. Absolvent studia musí na rozdíl od bakaláře prokázat samostatné tvůrčí schopnosti při návrhu, konstrukci a vývoji nových technických produktů a systémů. Jeho hluboké vzdělání v teoretických disciplínách představujících základ jeho oboru (nejčastěji matematika a fyzika), mu umožňuje celoživotní aktualizaci odborných vědomostí a schopností a většinou i profesní autorekvalifikaci. Ve většině vyspělých zemích se tento stupeň vzdělání předpokládá pro postup do vyšších karierních funkcí. Studium je ukončeno státní závěrečnou zkouškou a obhajobou diplomové práce, která kromě profesní kompetence musí prokázat prvky původního řešení, nápadu nebo přístupu. Toto vzdělání je předpokladem pro zahájení nejvyššího vysokoškolského vzdělání - doktorandského postgraduálního studia, na jehož konci se uděluje akademický gradus PhD (Dr.Ing. podle současného zákona, ekvivalent CSc. podle starší tradice). Je otázkou základní, zda se inženýrské studium zahajuje pětiletým cyklem s maturantem na svém začátku nebo zda je, či může být, nadstavbou nad bakalářským stupněm studia. S jistotou lze říci, že kurikula (učební plány) používané po mnoho let na tradičních technicky orientovaných vysokých školách, jsou při jejich naplnění naprosto vyhovující pro požadavky tohoto gradu. Na tom nic nemění skutečnost, že nebyly vždy důsledně dodržovány, protože počet "opravdových" absolvovaných inženýrů by byl v minulosti mnohem nižší.

7. Doktorandské postgraduální studium

Tento stupeň vzdělání, ať již má historické označení CSc., současně udělované Dr.Ing., nebo očekávané PhD, představuje elitu vysokoškolského vzdělání. Právě ty vysoké školy, které mají rozvinut tento typ vzdělání získávají oprávnění nazývat se univerzitami. Absolvent doktorandského postgraduálního studia musí mít hluboké teoretické znalosti získané dalšími kurzy a samostatným studiem, nezbytnou vědecko-výzkumnou činností za vedení zkušeného vědecko-výzkumného pracovníka univerzity - školitele. Výsledky svého studia a práce musí průběžně publikovat, musí složit rigorózní a disertační zkoušky a obhájit disertační práci. Ta musí prokázat vlastní teoretický přínos v daném oboru a její podstatná část musí být publikována v publikačních médiích dobré úrovně a obhájena před disertační komisí. Vzděláním této úrovně je podmíněno započítání pedagogického působení na vysokých školách univerzitního typu. Mělo by být následováno získáním vědecko-pedagogických hodností na úrovni "docent" a "profesor". Dověšením tohoto gradu je uzavřeno organizované institucionální vzdělání.

8. Charakteristika středoškolského vzdělání

Podmínkou zahájení studia na vysokých školách je, podle vysokoškolského zákona, ukončené středoškolské vzdělání. Tradičními školami připravujícími uchazeče o studium na VŠ byla gymnázia. Od počátku století se začala podle důrazu na určité složky vzdělání specializovat na klasická, standardní a reálná gymnázia. Jít studovat na vysokou školu v období mezi dvěma válkami z jiného typu školy, bylo prakticky nemyslitelné. V poválečném období přibýly ke střednímu vzdělání střední odborné (průmyslové) školy. Jejich cílem byla výchova středních technických odborníků s tím, že v době absolventi tohoto vzdělání měli možnost ucházet se o studium na VŠ. Kurikula vysokých škol však tradičně navazovala na osnovy gymnaziálního typu škol a ne na osnovy středních odborných škol. V osnovách středních odborných škol převažovaly odborné znalosti a schopnosti nad všeobecně vzdělávacími. To způsobovalo tradiční počáteční potíže průmyslováků v počátečních ročnících technických vysokých škol, zejména v matematice a fyzice. Většina těchto absolventů měla nedostatečný vklad jazykové přípravy. Ta nebyla dobrá ani u gymnazistů; s ohledem na mateřštinu se však většinou převažovala projevovala stejně tak, jako převažovala "průmyslováků" v prakticky, zejména laboratorně orientovaných kurzech. Po řadě let praxe jsem dospěl k závěru, že dobře vyvážená "směs" gymnazistů a průmyslováků je výborným prostředím, ve kterém se obě skupiny navzájem ovlivňují, předávají si své postoje i zkušenosti a vytvářejí solidní pospolitost pro vysokoškolské vzdělávání. Po roce 1968 přibyl k těmto dvěma proudům také proud uchazečů ze středních učňovských škol s maturitou (SOU). Ani zde nebyly první výsledky jen negativní. Uchazečů tohoto typu bylo málo. Často pocházeli z rodin, které měly vysoký intelektuální potenciál, dostatečný ke kompenzaci insuficiencí zaviněných školou, protože šlo o rodiny, jejichž dětem nebylo z polních důvodů dovoleno studovat na ostatních středních školách. Na SOU výrazně převažovaly odborné dovednosti nad odbornými a všeobecně vzdělávacími znalostmi a schopnostmi. Úroveň maturitních zkoušek nebyla trvale kontrolována a srovnávána. Po roce 1989 nastal ve školství nový stav. Centralizované řízení středních škol se uvolnilo. To by v případě kvalitního pedagogického sboru na dobrých školách mohlo přinést užitek. Tyto podmínky však nebyly všeobecně platné. Vzniklo také mnoho nových středních škol, bez důkladné evaluace podmínek vzniku, při výrazné liberalizaci učebních osnov i metod. Mnohé z nich vznikly jako výsledek soukromého podnikání, nejednou se sborem vzniklým vyřazením učitelů z jiných škol, ať již z odborných nebo z morálně-politických důvodů. Souběžně s tímto jevem vznikla krize v řádném učňovském školství. Oba tyto jevy posunuly

na dráhu středního vzdělání i ty absolventy základních škol, kteří by o tom v případě plně fungujících učňovského školství ani neuvažovali. Před všemi se teď otevřela brána studia na vysoké škole - brána, která se v důsledku financování VŠ podle počtu studentů a pod vlivem upadajícího zájmu o technické vzdělání otevírá často mnohem více, než bylo kdykoliv předtím zvykem. Zatímco gymnazisti projevují mnohem větší zájem o ekonomické, právnické, filozofické, pedagogické i jiné natechnické a nepřirodovědné obory, ubývá na přírodovědně náročnějších a technických oborech (včetně lékařských fakult) zájemců. Přesto, že v některých technických vysokých školách zejí na některých oborech lavice prázdnotou, z novin se dozvídáme, kolik uchazečů o vzdělání na vysokých školách nebylo uspokojeno. Co chtěli studovat ti neuspokojení? Jakou měli přípravu? Co je opravňovalo k domněnku, že mají předpoklady ke studiu na vysoké škole univerzitního typu? Je potěšitelné, že vzdělání má mezi obyvatelstvem, přes všechny přetrvávající peripetie vzdělanců, stále tak vysoký kredit. Zcela evidentně však něco není v pořádku. Zeptáte-li se v počátečních ročnících, zda se studentům zdá být náročnost teoretických disciplín vysoká, ujistí Vás jednohlasně, že ano. Doloží to řadou příkladů potvrzujících, čeho všeho praxe nevyžaduje. Zeptáte-li se jich vzápětí, kdo z nich by chtěl ukončit studium s bakalářským diplomem, setkáte se s rozpačitým úsměvem. Lze se divit, když maturita z matematiky není ani na technicky orientovaných středních školách povinná a když maturant z fyziky je i na gymnáziu naprostou výjimkou?!

9. Struktura zájmu o studium na FEI VUT V Brně

Je s podivem, že problémy s úrovní znalostí v matematice a fyzice na počátku studia technicky orientovaných vysokých škol zatím nikdo veřejně nedeklaroval. Bylo by překvapující, kdyby tento fenomén byl ojedinělý na fakultě elektrotechniky a informatiky v Brně. První reakcí vedení fakulty bylo zavedení "vyrovňovacího" kurzu fyziky již do 1. semestru a snížení matematické zátěže v tomto semestru. Nesetkalo se to s příznivým ohlasem učitelů fyziky, kteří chtěli pro náročnější výklad fyziky dostačující nástroje matematických znalostí. Cílem ale nebyl výklad vysokoškolské fyziky, ale srovnání středoškolských znalostí ze všech proudů středních škol. Výsledek tohoto snažení byl málo potěšující. Nebyly výjimkou případy, kdy chyběly schopnosti aplikovat znalosti fyziky z úrovně základní školy!

10. Hodnocení úrovně vstupního proudu z pohledu matematiky a fyziky

Uvedená skutečnost vedla pracovníky FEI VUT k prvnímu pokusu o zmapování situace ve struktuře studentů prvního ročníku, podle typu absolvovaných škol a z informací dokumentovaných ze středních škol (byť nekonzistentních). Následující tabulky, které nepotřebují komentář, ukazují vývoj situace za poslední tři roky ve skladbě uchazečů, v počtu uchazečů, kteří maturovali z matematiky a fyziky a v úrovni hodnocení znalostí matematiky těch "lepších", kteří vůbec z matematiky či fyziky maturovali.

Rok	Gymnázium (%)	SOŠ (%)	SOU (%)
1993	46	40	14
1994	33	49	18
1995	27	48	25

Tab 1. Složení studentů 1. ročníku studia

Rok	Fyzika (%)	Matematika (%)
1993	41,4	88,4
1994	21,3	65
1995	16,6	77,7

Tab.2. Procento studentů maturujících z matematiky a fyziky

Rok	Fyzika (%)	Matematika (%)
1993	1,58	1,68
1994	1,6	1,75
1995	1,77	1,82

Tab.3. Průměrná známka maturujících z matematiky a fyziky

MATEMATIKA				
	"1"	"2"	"3"	"4"
1993	50,7	33,7	12,1	3,5
1994	47,5	33,6	15,5	3,4
1995	43,5	35,2	16,6	4,7

Tab.4. Rozložení známek u maturujících z matematiky(%)

FYZIKA				
	"1"	"2"	"3"	"4"
1993	56,3	32,4	8,7	2,6
1994	52	37,5	9	1,5
1995	46	35	14,7	4,3

Tab.5. Rozložení známek maturujících z fyziky (%)

11. Tradiční kurikulum

Tradiční kurikulum (učební plán) se ve své teoretické přípravě opírá o rozsáhlou přípravu v matematice, o něco menší část zabírá fyzika a teoretická elektrotechnika. V novém pojetí na FEI VUT zde významné místo zaujímají dva kurzy nazvané "Systemy, procesy a signály". Uveďme skladbu kurzů v inovovaném kurikulu 1. stupně studia oboru Informatika a výpočetní technika, které se liší od elektrotechnických oborů potlačením některých elektrotechnických kurzů ve prospěch počítačově orientovaných kurzů. Ukázka je uvedena tak, jak platila ve šk.r.1994/95. Ze 120 kreditů (v současné době je 1 kredit ekvivalentem jedné hodiny kontaktní výuky týdně v jednom semestru), které představují první dva ročníky ukončené souhrnnou (první státní) zkouškou, zaujímá matematika plnou čtvrtinu (30) kreditů, fyzika 13 kreditů, a teoretické elektrotechnické disciplíny 18 kreditů a kurzy orientované na výpočetní techniku a programování 29 kreditů, 15 kreditů mají prakticky a aplikačněji orientované kurzy (technická dokumentace, úvod do studia, elektronické součástky). Zbytek tvoří nutechnické a doporučené kurzy. Toto kurikulum i sylaby jeho

předmětů (rozpis přednášené látky) jsou v naprostém souladu s tradičními osnovami gymnázií i s potřebami inženýrského studia. Stávají se ale nestravitelnými pro současné studenty. Stav, jehož vývoj naznačují uvedené grafy, je alarmující a proto je v nejbližší době nutná nějaká změna. Za uvedený stav nejsou zodpovědní studenti, kterých se vzdělání týká nejvíce!

12. Navrhovaná řešení

Jako východisko ze současné neudržitelné situace vidím několik možných řešení:

- a) Zachovat sylaby (rozsah i hloubku probírané látky), ale upravit kurikulum (učební plán) tak, aby v rámci bakalářské úrovně probíraly teoretické disciplíny jen do úrovně i rozsahu nezbytného pro aplikačně orientovaného bakaláře. Teoretické kurzy s plnou hloubkou se přesunou do inženýrské části studia. Bakalář bude mít vlastnosti "sériového" a úroveň současného "paralelního" studia. Uvolněný prostor se naplní aplikačními kurzy a praxí.
- b) Zachovat kurikula, zachovat i hloubku probírané látky, ale v jejich sylabech výrazně zredukovat rozsah na ty teoretické partie, bez kterých prostě nelze stavět základy odborných disciplín. Tím se získá větší časový prostor, nezbytný k pochopení menšího množství látky na v postačující hloubce i méně vybavenými studenty.
- c) Postavit studium na vysoké škole univerzitního typu (jako je VUT v Brně) jako náročné výběrové studium již při přijímacích zkouškách i dále v jeho průběhu. Je nutno poznamenat, že současné přijímací zkoušky mají více vylučující, než výběrový mechanismus, ovlivňovaný mimo jiné i počtem zájemců, jejich skladbou a mechanismem financování vysokých škol.

13. Diskuse

Nevýhodou varianty a) je výrazný zásah do kurikul. Je vždy provázen organizačními potížemi. Projevuje se při zajišťování výuky u učitelů, z nichž někteří budou i několik let čekat, až se jejich kurz objeví ve vyšším ročníku, zatím co jiní budou týž kurz, který se posune "níže" učit ve více ročnících současně (většinou je nelze sloučit). Potíže nastanou i při organizaci studentů, kteří nestudují vždy souvisle, přerušují studium a vrací se po jisté době zpět. Jejich návrat je při výraznějších změnách kurikul spojen s mnoha problémy.

Tato varianta vede k nutnosti zkrátit "sériové" bakalářské studium na 3 roky tak, aby se ve dvou následujících letech inženýrské etapy probraly vedle vrcholících disciplín i potřebné teoretické kurzy přesunutě z počátku studia. I ze zvažít, zda by se např. matematické kurzy s vysokou teoretickou hodnotou, mohly nabízet ve skupině s povinnou volitelností jednoho z nich. Volba by se mohla řídit zaměřením budoucí diplomové práce. Výhodou této skutečnosti je dobrá připravenost k využití teoretického aparátu pro diplomový projekt. Je známou skutečností, že diplomanti již velmi často zapomněli mnoho z těch teoretických vědomostí, které dříve znali a které by účelně využili v diplomní práci. Jinou výhodou této varianty je poměrně snadný přechod z ukončeného bakalářského studia v oblasti výpočetní techniky a informatiky z jiných škol i ne zcela kompatibilními kurikuly.

Varianta b) bude vyžadovat náročný výběr látky, která se musí nezbytně probrat. Bude to v mnoha ohledech problematický a konfrontační proces. Přechod bakalářů z jiných nekompatibilních prostředí bude problematický a bude provázen nutností absolvovat řadu doplňujících kurzů. Výhodou bude skutečnost minimálních organizačních změn i skutečnost, že absolvující bakalář nebude teoreticky degradován. Rozsah látky bude sice zúžen, ale hloubka se zachová. Kritickou zůstane otázka, kolik současně přijímaných uchazečů je schopno zvládnout požadovanou hloubku, byť v rozšířeném čase.

Varianta c) je variantou, která je snem všech tradičních příznivců "velkého" vzdělání univerzit. Je politováníhodné, že ekonomická situace nutí vysoké školy nezachovávat plně náročnost studia. Lze si přát, aby současně s rozvojem vyšších odborných technicky orientovaných škol mohly univerzity náročnost svého studia upevnit, aniž by to postihlo populaci studentů chtivou terciárního vzdělání. Ti, kteří nebudou stačit na univerzitní úroveň, budou mít k dispozici jiný typ vysokých škol. Otázkou kruciólní se ale stane osud mnoha učitelů univerzitně orientovaných vysokých škol. Budou ochotni a schopni přejít na neuniverzitní vysoké školy v případě, že pro jejich úroveň, někdy však i pro jejich zaměření nebude na univerzitě místo?

Diskusi lze ukončit závěrem, že variantu a) nebo b) lze zvolit. Variantu c) nelze zcela pominout. Lze očekávat, že existují i jiné varianty. Nechť informace a polemika na těchto řádcích vyvolá diskusi, která povede k potřebným změnám. Jde přece o naše děti, o naše budoucí zaměstnance a kolegy, i o naše budoucí živitele!

Literatura

1. Review of Higher Education in the Czech and Slovak Federal Republic. Examiners Report of OECD, Directorate for Education, Employment, Labour and Social Affairs, Paris 1992
2. Memorandum of Higher Education in the European Community. Commission of the European Communities, Youth and Human Resources, Task Force, Brussels 1991
3. Hamtil, I.: Koncepce dvoustupňového sekvenčního vysokoškolského studia s konduktivními studijními plány. Sborník pedagogické konference "Vzdělávání vojenských profesionálů", VA Brno, 1995
4. Honzík, J.M.: Processes of student learning and assessment. Proceedings of Spring Conference of T.E.X.T., VUT Brno 1995
5. Honzík, J.M.: Evropské vysokoškolské vzdělání na rozhraní století. Dialog Evropa XXI - 1/95. pp 24-27
6. Geppert, L.: Educating the Renaissance Engineer. IEEE Spectrum, September 1995, pp 39-43