

# Pražská výuka důlního měřictví

Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.

ČVUT v Praze, fakulta stavební, katedra speciální geodézie

## Resumé

Hornictví a s ním spojené technické disciplíny, tedy i důlní měřictví, mají v našich zemích bohatou tradici. Příspěvek v různé míře podrobností sleduje vývoj jejich výuky až po současnost. Úvodem připomíná historické tradice a zmiňuje formy vzdělávání, obvyklé v habsburské monarchii před založením akademie v Jáchymově. Pozornost je věnována období vlády Marie Terezie, kdy byly položeny základy studia na fakultě svobodných nauk (filozofické) pražské univerzity a na akademii v Banské Štiavnici. Těžištěm textu je popis vývoje výuky hornictví a důlního měřictví na pražských školách, tedy na univerzitě a polytechnice. Příspěvek je uzavřen přehledem stavu výuky na Českém vysokém učení technickém v Praze.

## 1 Úvod

Hornictví a související úpravárenství a hutnictví patří mezi nejstarší technické disciplíny všech lidských civilizací, které významnou měrou ovlivňovaly rozvoj, stabilitu a blahobyt území a státních celků. Nedílnou součástí je důlní měřictví a důlní kartografie, bez nichž je činnost v rozsáhlejším dobývacím prostoru nemyslitelná. Na příklad už do 13. st. př. n. l. je vkládán vznik plánu núbijských zlatých dolů. Jeho provedení svědčí o předchozích zkušenostech a snad i tradici. Známy antický vědec a vynálezce Héron Alexandrijský (170-100 př. n. l., obr. 1), autor významné knihy *Peré dioptras*, jednající o geodetických přístrojích a postupech, je také autorem postupů připojovacího měření.



Četná svědectví nacházíme i na našem území. Jihlavské horní právo z roku 1249 *Iura et montanorum civitas Iglaviensis* českého krále Václava I. a jeho syna, moravského markraběte Přemysla Otakara, znalo funkci důlních měřičů (obr. 2). Začlenění důlních měřičů do horní správy je stvrzeno ve slavném horním zákoníku *Ius regale montanorum* krále Václava II. z let 1300-1305. Mapa zářezky Panské jámy Jiříka z Řásné z roku 1534 patří k vrcholům kutnohorské kartografie. Týž měřič roku 1560 provedl první určení výšky Sněžky. Jáchymovský lékař a přírodopisec Georgius Agricola (Georg Bauer) vydal 1556 v Basileji spis *De re metalica libri XII*, který v V. knize obsahuje pasáže o důlním měřictví. Roku 1593 Isaac Phendler, koncipista dvorské kanceláře v Praze, vyhotovil pro císaře Rudolfa II. nárysovou mapu velkého měřítka stavebně pozoruhodného vodohospodářského tunelu pod Letnou z Vltavy do Stromovky (tzv. Rudolfovy štoly), která jako jedna z prvních zaznamenává geologické poměry.



Odborné vzdělávání bylo plně soukromé, prováděné formou samostudia a praxe u starších odborníků, často podpořené i rodinnými svazky. Vykazovalo mnohdy znaky cechovního uspořádání - například zemští měřiči, jejichž funkce byla ustanovena také ve 2. polovině 13. století, byli příslušníky pražského cechu malířů, někteří z nich byli činní též umělecky.

## 2 Počátky organizované výuky

Tento text je převážně excerpcí odborné literatury a školských studijních programů. Základní literatura, týkající se staršího období, neuvádí samozřejmě detailní osnovy přednášek a výuky. Předpokládám, že důlní měřictví je natolik nedílnou součástí báňských a jiných stavebních činností v podzemí, že se prostě muselo v přednáškách hornictví a tunelářství objevit. Řada postupů získávání

a vyhodnocení měřických dat ovšem je součástí praktické geometrie, tedy geodezie, jejíž specifickou a historicky významnou variantou důlní měřictví jistě je.

V 17. století byla v habsburské říši zavedena výchova mladých báňských odborníků, tzv. expentantů, která je někdy považována už za počáteční formu školního vzdělávání; tato výuka je bezpečně doložena roku 1605 v Banské Štiavnici. Žáci u svých učitelů zůstávali asi 2 roky. Za výuku platili, byla však poskytována i státní stipendia. Ve smyslu výnosu dvorské komory byl důraz kladen na důlní měřictví a hutnictví. Souběžně přetrvávala starší forma praktického nabývání znalostí. Roku 1686 bylo vydáno kompendium N. Voigtela zvané Geometria subterranea oder Marckscheidekunst. Situace v Čechách však zůstávala neradostná. Příbramský hormistr Jakub Bittner si roku 1699 stěžoval české komoře, že záhy nebude nikdo, znalý vyměření dolu nebo zkoušek kvality rudy.

Počátkem 18. století výtěžky českých stříbrných dolů klesaly a to v situaci, kdy stát potřeboval stále více peněz. Hodnotící zprávu podal 1713 báňský inspektor J. F. Lauer. Možným řešením bylo zkvalitnění prospekce, postupů těžby a vedení prací. Instrukcí c. k. dvorní komory z 13. 10. 1716 byla založena báňská škola v Jáchymově. Výuka byla tříletá, poslední rok byl věnován praxi. První 4 žáky, na něž stát přispíval dotací 600 zlatých, vedl J. F. Weyr, vyučujícími byli vyšší báňští úředníci. (Už okolo roku 1700 však fungovala Weyrova soukromá škola.) Ve výukovém programu byly hornické, hutnické a prubířské disciplíny, důlní měřictví (geometria subterranea) a důlní právo. Počet žáků nebyl velký. Většího rozkvětu škola dosáhla po reformě roku 1733, roku 1770 byla sloučena s akademií v Banské Štiavnici, kde už v roce 1725 byl znám systém výuky, podporované stipendiem dvorské komory.

Nedostatek kvalifikovaných pracovníků, vyvolávaný snahou o intenzivní hospodaření, ovšem zasahoval prakticky všechny oblasti. Markantně se to projevovalo v technických oborech. Christian Josef Willenberg již roku 1705 podal císaři Leopoldu I. žádost o založení stavovské inženýrské školy v Praze. Souhlas byl udělen Josefem I. roku 1707. Toto datum je současnými historiky a akademickými funkcionáři považováno za rok založení ČVUT, i když výuka pro 12 posluchačů byla zahájena až 1718 na základě důrazného doporučení Karla VI. českým stavům. Praktická geometrie, tj. geodezie, byla jedním ze 4 předmětů studia. Jisté aplikace důlního měřictví lze očekávat i ve fortifikačním stavitelství. Profesor inženýrství - a tedy i jeho výuka - podléhali Zemskému výboru.

V polovině 18. století v Evropě (zejména v Anglii) začínala průmyslová revoluce, ale v Rakousku, sužovaném válkami o dědictví rakouské a sedmiletou válkou, nebyla zachycena. (Ztráta Slezska 1763.)



Výjimkou byly jen konstrukce některých báňských strojů (atmosférické parní stroje, vodosloupcový stroj J. K. Hella), vzniklé na Slovensku. K tomu zřejmě přispěla dvouletá montánní škola v Banské Štiavnici, která výuku zahájila 6. 8. 1737, a která 1763 přešla do nové báňské akademie. Ta se stala prvním učilištěm vysokoškolského typu a vrcholem tehdejšího technického vzdělávání. Významně přispěla k pozdějšímu rozlišení vysokého školství do univerzitní a technické větve. Výslovně spolu s báňským studiem v Praze byla založena osvícenou panovnicí Marií Terezií (obr. 3): „Schvaluji nejen návrh, aby ve Štiavnici byla založena praktická škola, ale také, aby filozofickým fakultám byl dán příkaz přednášet mládeži hlubší znalosti hornictví, v německé

nebo zemské řeči, k čemuž necht' je připuštěn každý student.“ Zřejmě po vzoru této budoucí slavné báňské akademie byla roku 1773 založena známá horní akademie v ruském Petrohradě.

Čtyřicet let vlády Marie Terezie, která se obklopila řadou vzdělaných a prozíravých rádců, bylo v Rakousku obdobím tzv. osvícenského absolutismu. Stát podporoval rozvoj manufaktur, průmyslové výroby, budování cest, zdokonalování poštovního spojení, zavedl jednotnou soustavu měr, vah, jednotnou měnu, v Čechách byl založen 1748 tzv. rustikální katastr. Nejvýznamnějším činem, kterým se monarchie přizpůsobovala evropskému vývoji, byly školské reformy. Připomeňme, že podle Všeobecného školního řádu z konce roku 1774 byla zavedena povinná školní docházka s vyučováním v mateřském jazyce pro všechny děti od šesti do dvanácti let, pokud si jejich rodiče nechtěli nebo nemohli vydržovat soukromé domácí učitele. Koncem 18. století začala v Rakousku vznikat - okolním světem ceněná - široká síť nižších průmyslových škol, jak je především v Čechách budoval Ferdinand Kindermann.

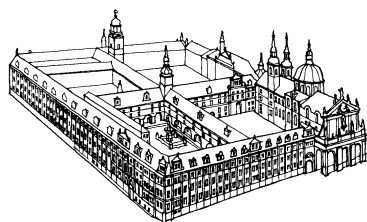
Roku 1752 byla vyhlášena celoříšská reforma univerzit. Zásadou císařovna osobního lékaře Gerharda van Swieteny začal platit nový studijní a zkušební řád, místo doslovného diktování přednášené látky byly vydávány učební texty. Kdo chtěl studovat na jednotlivých fakultách teologii, práva nebo medicínu, měl povinnost nejdříve absolvovat na filozofické fakultě až tříletý kurz metodiky hospodářských reforem. Změny se samozřejmě týkaly i univerzitních pedagogů, od nichž byla vyžadována samostatná vědecká činnost. Už roku 1718 však došlo na filozofické fakultě pražské Karlovy univerzity (založené 1348, v letech 1654-1920 zvané Karlo-Ferdinandovy) k významné změně, zpřístupňující studia širšímu okruhu zájemců. Profesor K. J. Seibt přednášel v němčině, místo obecně užívané latiny. Oficiálně se k užívání živého jazyka přešlo až roku 1763.

Ve 40. letech 18. století byla na pražské filozofické fakultě (dříve zvané fakulta svobodných umění) univerzity zřízena katedra matematiky, která později stála u zrodu přírodovědecké fakulty ve 20. letech 20. století. Vyšší vzdělání zajišťovali u nás až do tereziánských reforem téměř výhradně jezuité, jejichž řád byl v roce 1773 zrušen papežem Klimentem XIV. Byli nahrazeni především světskými



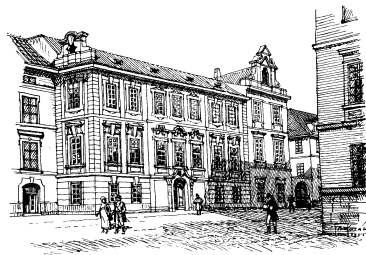
učiteli. V souladu s přáním císařovny byl prvním profesorem báňských věd a horního práva už roku 1762 ustanoven Jan Tadeáš Peithner (1727-1792{?}, obr. 4) z těžařské rodiny v Božím Daru, absolvent studia filozofie a práva v Praze, od roku 1750 ve službě v nejvyšším hornmistrovském a mincmistrovském úřadu. Pokračoval v rodinné tradici a doloval v Jílovém u Prahy. Jeho přednášky začaly 1. 11. 1763 (o rok dříve nežli výklady N. Jacquina ve Štiavnici). Lze předpokládat, že důlní měřictví nemohl opomenout: „Od mládí byl jsem u dolů vychován, a tedy od svých prvních let naučil se spolu s technickými termíny znát první základy hornického vědění, též užitek, provoz a názvy různého hornického díla a užívání přístrojů“. Ostatně v obsahu vyučovaných montánních věd je stanoveno: „Především bude přednášeno o přírodopisu říše nerostné ... po způsobu jakési podzemní fyziky, potom osvětleno skutečné umění dolování podle pouček podzemní geometrie a dále základy metalurgické chemie. A konečně se má přednášet horní, státní, právní a všeobecná hornoprávní nauka...“. Peithner přednášel v Praze na tzv. „Academia metallurgica - omnia prima (první ze všech)“ do roku 1772. (Tištěná

osnova přednášek pochází z roku 1768.) Za uvedené období se závěrečným zkouškám podrobilo hruba 10 z asi 50 posluchačů, studium bylo dotováno z výnosu české báňské činnosti. Poté přešel do Banské Štiavnice, kde se soustředili nejkvalitnější odborníci (např. Samuel Mikovini); roku 1777 byl povolán



do Vídně. Jeho pražské fundovaně vedené rozsáhlé sbírky převzal František Linhart Herget, profesor stavovské inženýrské školy. Na univerzitě bylo speciální montánní studium zrušeno. Roku 1786 se inženýrské studium přestěhovalo z univerzitního Klementina (obr. 5) do bývalého Svatováclavského semináře (obr. 6) v Dominikánské, dnešní Husově ulici na Starém Městě. (V této budově působila i samostatná Zeměměřická fakulta ČVUT v 50. letech 20. století.)

Roku 1787 byla stavovská inženýrská výuka přivtělena k filozofické fakultě univerzity a na ní byla zřízena katedra praktické matematiky (tj. inženýrství), inženýrské studium však zůstávalo formálně samostatným. Profesorem obou byl zmíněný F. L. Herget. Jeho nástupce v pražské inženýrské škole,



František Josef Gerstner, navrhl neúspěšně 1798 „velkou polytechniku“ po francouzském vzoru. V návrhu učebních osnov uváděl stavitelství, deskriptivní geometrii, rýsování a kreslení, dále zemědělství, hornictví a hutnictví a vojenské vědy. Projekt nebyl přijat, dosavadní katedra inženýrství na filozofii se měla jen změnit v profesuru architektury. Nakonec byl 1803 podle kompromisního návrhu založen Český stavovský polytechnický institut s výukou stavitelství, mechaniky (F. Gerstner), kreslení (Josef Havle) a chemie. Součástí zůstávala potřebná výuka zeměměřictví. Od r.

1806 se paralelně používal název Královské stavovské technické učiliště. Formálně bylo stále součástí

filozofické fakulty. K osamostatnění došlo 1815. Roku 1818 byla zřízena katedra elementární matematiky a praktické geometrie, na níž byl profesorem ustaven Adam Bittner (1777-1844); v roce 1829 byla na krátkou dobu zřízena mimořádná stolice báňského práva.

### 3 Období po založení báňské akademie v Příbrami

Absolvent pražské technické školy František Xaver Maxmilián Zippe (1791-1863, obr. 7) se stal zakladatelem geologického průzkumu českých uhelných ložisek. Roku 1835 byl na své alma mater jmenován profesorem, pověřeným přednáškami mineralogie pro posluchače, kteří si zvolili studia stavitelství nebo hornictví a hutnictví. Přednášel však i partie zemědělské. V roce 1849 byl jmenován ředitelem nově zakládané báňské akademie v Příbrami, brzy však byl přeložen na univerzitu ve Vídni, kde se stal členem císařské Akademie věd. V Příbrami souběžně působila i nižší horní škola.



Na příbramské škole přednášel důlní měřictví Karel Heyrovský a tam též Augustin Beer (obr. 8) vydal 1852 prvou moderní českou příručku Počátkové horního měřictví ... Podmínkou přijetí k tříletému studiu bylo vykonání zkoušky ze všeobecné a analytické chemie, prubířství a paleontologie. Těmto předmětům škola vyučovala sama v dvouletém přípravném kurzu, ale souběžně byly tyto předměty (některé z nich jako novinka) vyučovány na polytechnice.

Výnosem z roku 1949 bylo stanoveno, že teoretická výuka báňského studia bude probíhat na polytechnikách ve Vídni, Praze a Lvově. Proto byla k 17. 1. 1850 pražská polytechnika rozšířena o čtyři katedry oborů, nezbytných pro další specializované studium na báňské akademii. Nadále však též pokračovala výuka montánních věd v rámci technického inženýrského studia.



Reformní organický statut pražské školy z roku 1863 uvádí hornictví jako tzv. předmět druhé třídy, které „mají se přednáseti způsobem encyklopaedickým, pokud jsou totiž pomocnými naukami technikovi“. (Po rozdělení utrakvistické polytechniky je v roce 1869 dotována výuka hornictví na Českém polytechnickém ústavu Království českého částkou 60 zl., tj. asi 1,1% rozpočtu). V roce 1869 byly povoleny přednášky z hutnictví. Roku 1875 vznikl zestátněním C. k. český polytechnický ústav, od 1879 s označením Česká vysoká škola technická (ČVŠT). Od akademického roku 1874/5 na něm probíhala tříletá příprava pro budoucí zájemce o studium na báňských akademích. Ministerstvo orby do osnov přidalo i vyšší geodezii. Pokusy obou pražských technik, tj. české a německé, o zřízení vlastního odboru pro výchovu báňských inženýrů byly roku 1880 ministerstvem kategoricky zamítnuty. Od roku 1879/80 vznikla rozdělením starších úvazků stavebního a kulturního oddělení profesura „vodního a tunelového stavitelství“. Od 1890/91 byla přípravná výuka pro báňské akademie (matematika, geometrie ve vztahu k důlnímu měřictví, kreslení) převedena do nově vytvořeného všeobecného kursu, kam byla přiřazena i nová učitelská větev. Od roku 1898/99 toto oddělení neřídil v rámci svých pravomocí rektor, ale nově ustavený přednosta (prof. Hráský). Tím se oddělení, které roku 1905/6 mělo 351 posluchačů z 2205 celkově zapsaných, formálně vyrovnalo ostatním 4 oddělením. Do budoucna se stalo základem pozdější Vysoké školy speciálních nauk v rámci ČVUT. Samostatný dvouletý kurz pro zeměměřiče byl na obecném oddělení zřízen ve školním roce 1896/97 a byl zaměřen především k potřebám katastru.

V roce 1887 bylo zahájeno vydávání Geodesie nižší profesorů Františka Müllera a Františka Novotného (rektor v r. 1913), dokončené roku 1902 třetím dílem. Torzo (I. díl) Vyšší geodesie vyšlo 1909. Toto velmi zdařilé, obsáhlé a promyšlené dílo připravovalo půdu pro samostatné zeměměřičské studium, založilo českou odbornou terminologii a ovlivnilo několik generací zeměměřičů a techniků jiných oborů, kteří s geodezií přicházeli do profesního styku. Učebnice snese nejpřísnější srovnání s cizojazyčnou literaturou (např. Wilhelma Jordana). Ve 2. dílu Geodesie nižší jsou podrobně popsány

těž speciální důlně-měřické přístroje (buzoly) a postupy (polygonizace). Roku 1895 byla založena Česká matice technická, která svou vydavatelskou činností významně přispěla ke vzdělávání techniků.

Katedra (stolice) geodezie a důlního měřictví na tehdejší Vysoké škole báňské v Příbrami byla založena roku 1908. Prvním přednostou se stal Ing. František Köhler, docent pražské ČVŠT.

## 4 Dvacáté století

Báňská a lesnická akademie ve Štiavnicích zanikla roku 1920. Vysokoškolské montánní studium v Příbrami trvalo až do roku 1945, kdy bylo v rámci školských reforem převedeno na Vysokou školu báňskou (dnešní VŠB - TU) v Ostravě.

Roku 1920 se pražská česká technika změnila v České vysoké učení technické (ČVUT), skládající se z jednotlivých vysokých škol. Jednou z nich byla Vysoká škola speciálních nauk, na níž bylo soustředěno studium zeměměřictví a pojistné matematiky. (Kromě toho nadále působila v Praze už poměrně nevýznamná německá technika.)

Tříleté zeměměřické studium s právem doktorátu bylo zavedeno roku 1927. Ve studijních programech 30. let je uváděn předmět Měření podzemních prostor (MPP) pozdějšího akademika prof. Dr. Josefa Ryšavého (obr. 8) s dotací 2+2, tj. 2 hodiny přednášek a 2 hodiny cvičení po dobu jednoho (5.) semestru. Obsahem bylo - jak sám název napovídá - nejen klasické důlní měřictví, ale též tunelářství a geodetické práce v jiných přírodních a umělých podzemních prostorech. Dále byly zařazeny základy hornictví (2+0, Ing. Václav Veselý, 5. sem.) a Horní zákony (2+0, JUDr. Ing. Boh. Volejník, 6. sem.). Tento rozsah platil až po školní rok 1948/49, v následujícím roce bylo zařazeno již jen MPP. Z dostupné literatury uveďme litografované přednášky Důlního měřictví pozdějšího akademika prof. F. Čechury (Příbram 1925) a Spolkem posluchačů vydávané přednášky MPP prof. J. Ryšavého. Rokem 1950 je datováno jejich 3. vydání.



Už v roce 1946 bylo zavedeno čtyřleté studium, pětileté roku 1954. (Dálkové studium není v tomto přehledu uvažováno, programy byly obdobné.) Studijní program Zeměměřické fakulty (trvala 1953-1960) ČVUT v akademickém roce 1956/57 uvádí předmět Speciální geodézie (3+2, 7. a 8. semestr, 6 dní praxe), přednášený Dr. Václavem Krumphanzlem a Dr. J. Petrášem. Druhý jmenovaný je autorem publikace Vybrané kapitoly z měření podzemních prostor (Praha, SNTL 1953), která předcházela známou a uznávanou učebnici profesora VŠB Karla Neseta Důlní měřictví I a II (Praha, SNTL 1967). Ještě v roce 1972/73 na oboru geodézie a kartografie Fakulty stavební ČVUT bylo měření podzemních prostor v již ustáleném rozsahu 2+2 součástí třísemestrového předmětu Inženýrská geodézie. Z tohoto období pochází ceněná učebnice Inženýrská geodézie II (Praha, Kartografie 1975) prof. V. Krumphanzla a prof. Ondřeje Michalčáka ze Slovenské vysoké školy technické, který byl autorem rozsáhlých pasáží o důlním měřictví. Přednášená látka však byla kryta i skripty. Po prof. Krumphanzlovi (od roku 1972) přednášky pro geodeticko-fotogrammetrické zaměření studia střídavě zajišťovali Doc. Zdenek Novák a Doc. Otakar Vosika. V roce 1973 byl znovu použit tradiční název předmětu MPP (2+2, 7. semestr), o rok později se v názvu objevila doložka: ... a v metru. Doplňující předmět Základy hornictví (2+0) ještě v roce 1984/85 externě přednášel Dr. Stach. Odkazy na jiná podzemní díla nebo související problematiku byly zařazeny v různé míře též v dalších encyklopedických povinných nebo volitelných předmětech. Pro zaměření pozemkových úprav byla přednášena v 60. letech Geometrie nerostných ložisek (2+0, Mošna), pro celý obor byla v 70. letech vypsána Prospekce nerostných surovin (2+0).

## 5 Současný stav

Ve více než dvoustleté tradici výuky důlního měřictví v Praze kontinuálně pokračuje na katedře speciální geodézie fakulty stavební ČVUT předmět Geodézie v podzemních prostorech (2+2, z+zk), od roku 1994/95 přednášený doc. P. Hánkem. Obsahem je důlní měřictví a činnosti inženýrské geodézie v podzemních dutinách nebo v umělých dílech prováděných hornicky nebo hornickým způsobem (např. povrchová těžba, kolektory, tunely, metro, kubatury, zmínka o historii,

o poklesových územích) včetně základních právních norem. Pro předmět byla vydána stejnojmenná skripta Z. Nováka a P. Hánka (Praha, ČVUT 1995 + upravené dotisky). V nově zaváděném strukturovaném studiu bude předmět zařazen do osnov magisterského studia.

### **Literatura:**

JÍLEK, F., LOMIČ, V.: *Dějiny Českého vysokého učení technického*, I. díl, 2 sv., ČVUT Praha 1973.

MAJER, J.: *Z dějin Vysoké školy báňské v Příbrami*, Symposium Hornická Příbram ve vědě a technice 1984.

KRAUS, I.: *Jak se dařilo školství za Marie Terezie?* Rukopis, Lidové noviny 2002 (?).

KLVAŇA, M.: *Důlní měřictví od minulosti po dnešek*, Bulletin SMGD 12, 2002, č. 1, s. 1-5.

NOVÁK, J.: *K 95. výročí založení stolice geodézie a důlního měřictví na tehdejší VŠB v Příbrami*, Bulletin SMGD 12, 2002, č. 1, mimořádná příloha, s. 1-3.

HÁNEK, P.: *250 let zeměměřictví (Data z dějin oboru)*, Klaudivian Praha 2000, dotisk 2001.

*Text příspěvku z roku 2002 byl zpracován s podporou grantu CTU 0215511.*