

# ČEŠTÍ GEODETI 19. STOLETÍ

## CZECH SURVEYORS OF THE 19<sup>TH</sup> CENTURY

Pavel Hánek<sup>1</sup>

### Abstract

There are basic biographical and bibliographical data about nine significant Czech surveyors of the 19<sup>th</sup> century in the article. Works of these surveyors contributed to the European progress and they are unjustly forgotten.

### 1. Úvod

V dalším textu bych rád připomněl některé z českých geodetů, narozených a převážně pracujících v 19. století, jejichž jméno je mnohdy pozapomenuto přesto, že významně přispěli k úrovni české, a v širších souvislostech i rakouské a evropské geodézie.

Bibliografické odkazy uvádím zjednodušeně přímo v příslušném odstavci. O většině zmiňovaných osobností byla nedávno publikována v odborném tisku stať, v níž jsou uvedeny i obvykle rozsáhlé seznamy literatury. Výjimku tvoří dílo R. Daublebského a ty prameny, na které se text odvolává opakovaně.

Příspěvek je úpravou staršího rukopisu, publikovaného bez ilustrací v [22] a v rozšířené verzi v [23].

### 2. Život a dílo

#### Josef Havle (1763 - 1840)

První vzpomínku věnujme jednomu z našich prvních vysokoškolských učitelů praktické geometrie (zeměměřictví), adjunktovi na pražské inženýrské škole, Josefu Havlemu. Narodil se 9.5.1763 v Mnichově Hradišti, po úmrtí prof. Hergeta byl od r. 1800 suplentem inženýrské profesury a přednášel též stavitelství. Po reorganizaci v roce 1806 se musel na nově zřízeném technickém ústavu spokojit pouze s místem adjunkta. Přednášel dále praktickou geometrii, situační rýsování, stereometrii a trigonometrii. Zemřel 18.10.1840 v Praze.

#### František Horský (1811 - 1866)



Známa životopisná data jsou poměrně nečetná, na území habsburské monarchie nebyl za jeho života ještě vydáván odborný zeměměřický tisk. (*Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen* byl založen roku 1903.) Nejdůležitějším pramenem jsou osobní vzpomínky a hodnocení z pera někdejšího Horského počtáře, pozdějšího přednosta vídeňské Triangulační a výpočetní kanceláře, dvorního rady A. Blocha, zpracované s poměrně značným časovým odstupem roku 1911 [18].

František Horský se narodil 3.4.1811 v Třeboni v rodině provaznického mistra. Po gymnasiálních studiích v Českých Budějovicích se zapsal v Praze na Stavovské technické

<sup>1</sup> Pavel Hánek, Doc. Ing. CSc., ČVUT v Praze, fakulta stavební, katedra speciální geodézie, Thákurova 7, 166 29 Praha 6, tel.: 224354737, e-mail: hanek@fsv.cvut.cz

učiliště i na universitu, kde studoval matematiku. Roku 1837 nastoupil jako adjunkt úřadu daně pozemkové. Roku 1842 byl pro své nesporné schopnosti přeložen do Triangulační a výpočetní kanceláře ve Vídni, roku 1853 byl jmenován trigonometrem. Prošel bohatou praxí, působil např. v Chorvatsku a tehdejší Slavonii. "Svědčí zajisté o znamenitém rozhledu jeho v těchto pracích a vysoké úrovni odborné, že vždy již při měření úhlů měl na mysli pozdější výpočet sítě". Roku 1861 se stal druhým revidentem a technickým vedoucím kanceláře. Jeho představený, plukovník Eduard von Pechmann, který byl roku 1860 jmenován vedoucím rakouského katastru, o něm referoval: "Každý sebe obtížnější úkol je s to provésti, kromě toho je nadán schopností poučiti a vésti jiné. Na svém dnešním místě je nepostradatelným." F. Horský zemřel 14. 10. 1866 ve Vídni na cholera.

Krátce se zmiňme o jeho pracích. Roku 1844 konstruoval pravítkový planimetr Possenerova typu, který byl zaveden do rakouského katastru. Tzv. Horského diagram, navržený roku 1855 pro grafická vyrovnání sítí, byl po dlouhá desetiletí zařazován do služebních instrukcí a byl popsán ve významných učebnicích mocnářství i v rozšířeném německém časopise ([1]; Hartner F. - Doležal F.: *Hand- und Lehrbuch der niederen Geodäsie*, Wien 1904; [2]). Roku 1860 byla grafická triangulace IV. řádu nahrazena číselnou metodou s měřením teodolity, pro kterou F. Horský vypracoval instrukci. Ta nebyla vydána tiskem, ale některé části včetně výpočetních formulářů byly převzaty do (svým způsobem převratné) instrukce [3]. Roku 1865 spolupracoval F. Horský na instrukci pro stolová měření. Vedl a prováděl triangulaci pro katastrální mapování města Vídně v měřítku 1:720 i rozsáhlé výpočty pro práci E. Pechmanna o tížnicových odchylkách.

Horský byl důkladně seznámen s metodami vyrovnání i s tehdejší novinkou, metodou nejmenších čtverců (C. F. Gauss, 1809), která obecně nebyla ještě příliš rozšířena a byla považována pro praktické upotřebení za složitou. Do této oblasti spadá jeho nejvýznamnější vědecká práce. Na území Uher se tehdy používalo katastrální Cassini - Soldnerovo zobrazení se 3 soustavami: budapeštskou, klaštaričskou a sedmihradskou. Ukázalo se, že nelze vybudovat trigonometrickou síť jen v budapeštské soustavě. Bylo proto zvoleno a roku 1863 zavedeno pro uherské katastrální mapy nové zobrazení, které někdy v literatuře nese Horského jméno. Besselův elipsoid byl konformně zobrazen Gaussovým postupem na kouli pomocí tabulek, vypočtených roku 1857 J. Markem za účasti dalšího Čecha Hoffmanna, a koule byla zobrazena do roviny azimutální stereografickou projekcí, používající budapeštskou a sedmihradskou soustavu. Zobrazení, tabulky a postup byly publikovány v návodu [3]. Klad a značení listů byly v podstatě převzaty z předcházejícího zobrazení. Základem byla trigonometrická síť o 209 bodech, podmínkově vyrovnaná metodou nejmenších čtverců pod vedením F. Horského v letech 1860 - 1864 za účasti pouhých čtyř počtářů. Zde "nezapomenutelný učitel" prokázal "své vynikající geodetické nadání, neboť tento úkol vyřešil přímo geniálně a mistrovsky". Protože se jednalo o jednu z největších evropských prací svého druhu, uveďme rámcově údaje řešení [14].

Měření bylo převzato z vojenské triangulace. Pro zhruba 1000 úhlů byly vypočteny průměry, střední chyby a váhy. Staniční vyrovnání však bylo skutečně až v průběhu podmínkového vyrovnání, rozděleného do 7 skupin. Nejprve byly vyrovnány pomocí celkem 305 rovnic pro 373 úhlů 4 rozvinovací sítě základen u Wiener Neustadt (Dolní Rakousko, W), Partynu (nyní polský Tarnow, P), St. Anny (nyní rumunský Arad, S) a u Radautze v Bukovině (dnes Ukrajina, R). Součástí řešení bylo dalších 3431 pomocných rovnic. Dále byly vyrovnány dílčí sítě A, B, z nichž každá zahrnovala základny P, S, síť A ještě základnu W a síť B základnu R. V

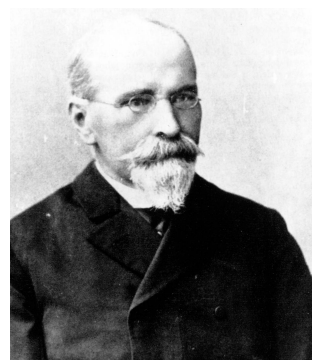
síti A bylo sestaveno 154 podmínkových rovnic (z toho 28 stranových a základnových) a 589 pomocných rovnic pro vyrovnání 300 měřených úhlů. Na rozdíl od této části nebylo možno pro připojení a vyrovnání sítě B sestavit potřebný počet podmínkových rovnic. Pro doplnění chybějících dvou rovnic zvolil František Horský originální řešení zařazením 14 + 23 fiktivních trojúhelníků se společným uzávěrovým vrcholem, voleným zhruba uprostřed mezi oběma částmi trigonometrické sítě. Zbývající dva vrcholy každého z fiktivních trojúhelníků byly vždy tvořeny obvodovými body sítí A, B. Pro 318 měřených úhlů a 69 fiktivních, které byly výpočtem eliminovány, bylo řešeno ve čtyřech krocích 165 + 921 rovnic jednoznačného vyrovnání. Konečně jako 7. skupina byl pomocí 50 + 351 rovnic pro 90 neznámých vyrovnán zpevňující příčný řetězec. Po vyrovnání následoval výpočet souřadnic v trojúhelnících s přihlédnutím k zavedenému zobrazení. Výpočet uherské trigonometrické sítě byl prováděn logaritmicky desetimístnými tabulkami. F. Horský odvodil důmyslnou soustavu kontrol a případných oprav, konstruoval pravítko pro výpočet excesů, každý mezivýsledek osobně ověřoval. Pro úplnost: 91.1% oprav úhlů z vyrovnání nepřekročilo 2", extrémní oprava dosáhla hodnoty +5.1".

Rozsah práce vynikne ve srovnání s britskou trigonometrickou sítí s 202 body, kterou pro podmínkové vyrovnání rozdělil Alexander Ross Clarke (1828 - 1914) do 21 skupiny s 12 až 64 podmínkovými rovnicemi. Obdivuhodný výkon F. Horského a jeho spolupracovníků však nebyl dostatečně doceněn, protože např. známá učebnice W. Jordana (*Handbuch der Vermessungskunde*, 1. díl, Eggertovo 6. vyd., Stuttgart 1906) jako největší vyrovnání uvádí výpočet saské sítě ("jen") o 159 podmínkových rovnicích.

Stereografická projekce byla koncem roku 1909 nahrazena konformním zobrazením koule na 3 příčné válce, protože její délkové zkreslení dosahovalo hodnoty 1:10.000 a příznivější jen do vzdálenosti 126 km od počátku, kdežto na okrajích území bylo až o řád větší a výrazně tak převyšovalo přesnost délkových měření. Budapešťská soustava však nadále sloužila k vyrovnání sítí vyššího řádu.

### **Karel František Edvard Kořistka (1825 - 1906)**

V naší odborné veřejnosti je pravděpodobně nejznámější jméno vynikajícího českého geodeta, topografa, kartografa, statistika a pedagoga prof. PhDr. Dr.tech.h.c. Karla Františka Edvarda rytíře Kořistky [4].



Karel Kořistka pocházel ze starého moravského fojtského rodu. Narodil se 7.2.1825 ve vsi Březové u Svitav, studoval v Jihlavě, Brně, Vídni a Bánské Štiavnici, kde byl i asistentem a na krátkou dobu nástupcem věhlasného fyzika Christiana Dopplera. V roce 1849 odešel na nově zřízenou techniku v Brně, kde byl jmenován profesorem lesnictví a geodezie. Aktivně se účastnil činnosti v Hospodářské společnosti a ve Wernerově geologickém spolku. Spolupráce s vídeňským geologickým ústavem ho přivedla k soustavnému měření výšek krajiny. Tyto účelové a k potřebám pozemního stavitelství zaměřené práce záhy rozšířil po celých říšských zemích. (Mapy Horního a Dolního Rakouska sám nevydal.)

Roku 1851 přešel K. Kořistka na pražskou techniku, kde byl činný až do roku 1892. Stal se zástancem snah o zavedení samostatného zeměměřického studia, s kterými zvláštním podáním vystoupili v roce 1863 profesori vídeňské techniky. Roku 1862 poprvé v Čechách aplikoval pozemní fotogrammetrii pro sestavení polohopisného plánu Prahy na podkladě snímkování z Hradčan a Petřína. Roku

1964 rozdělil přednášky na *Geodesii I* ve 2. ročníku a *Geodesii II* v 5. ročníku stavebního inženýrství. Tím zahájil přípravu specializovaných předmětů pro potřeby samostatného, rovnoprávného zeměměřického studia. Je zakladatelem českého zeměměřického názvosloví. Roku 1862 vypracoval nový *statut polytechniky*, který se stal předlohou při reorganizaci technik ve Vídni a Štýrském Hradci.

Jako výraz ocenění zásluh byl pro rok 1863-4 zvolen prvním rektorem utraktivistického Královského českého polytechnického ústavu. Při jeho rozdělování na českou a německou (1869) žádal o zařazení na českou školu, ale nebylo mu vyhověno. Kořistkovi vrstevníci a žáci vysoce cenili jeho práci předsedy ředitelského komitétu českých průmyslových škol (1862 - 1905) a jeho odborný dozor nad zemskými hospodářskými školami (1888 - 1898). Od roku 1867 byl přednostou statistické kanceláře hospodářské společnosti, která se roku 1873 změnila v zemědělskou radu království Českého. Roku 1870 vypracoval pro Rusko spis o reorganizaci odborného školství.

Dnes nejznámější jsou Kořistkovy hypsometrické práce. Pro měření výšek sestrojil před rokem 1850 tzv. reflexní hypsometr. Roku 1858 vydal v Praze knihu *Studien über die Methoden und Benützung hypsometrischen Arbeiten*. Shrnuje v ní své poznatky o metodě hypsometrie, v níž „volil různé barvy pro vrstvy výškové, které případně podstínoval, upustiv od dříve užívané metody šrafování, aby mapa podávala plastiku forem územních“. Téhož roku 1858 vydal významný *Výškopisný plán Prahy*, v němž aplikoval tuto novou metodu znázornění výškopisu. Roku 1860 redigoval a ze značné části napsal *Geografický popis Moravy a Slezska*, jehož přílohou byla velká výškopisná mapa, zhotovená na podkladě úředních map zmenšených na třetinu. Současně vyšla i šrafovaná mapa 1:143.000, lépe vyhovující návykům uživatelů. Zkouškou byla mapa brněnského okolí 1:144.000. Velmi známé jsou i mapy Vysokých Tater (1863) a Krkonoš (1877) v měřítku 1:100.000, z nichž



druhá byla součástí řady vědeckých prací *Archiv přírodovědeckého prozkoumání Čech*. (Na barevném obrázku je Kořistkova kresba Obřího dolu v Krkonoších.) Série hypsometrických výškopisných map Čech 1:200.000, zahájená roku 1864, zůstala nedokončena (čtvrtá sekce vyšla až po autorově smrti), protože Vojenský zeměpisný ústav (VZÚ) Vídeň roku 1882 zahájil a rychle dokončil úspěšné tzv. III. vojenské mapování, kde už bylo použito vrstevnic.

V rytířském erbů, který je jednou z mnoha odměn a ocenění životního díla, uděleném roku 1878, je měřická pyramida na třech terénních vrcholcích a nad ní pět zlatých hvězd. Pod štítem je latinské heslo „Každá hora se vytrvalostí zdolá“. Jeho nositel zemřel 19.1.1906 v Praze.

### **Jan Marek (1834 - 1900)**

Jan Marek patří k těm našim rodákům, kteří svým nadáním a pílí výrazně ovlivnili vývoj zeměměřictví v bývalé habsburské monarchii a tím i v širším evropském kontextu. Jeho životopisná literatura je poměrně chudá; pro své působení mimo české země a osobní skromnost tu byl - přes určité styky se zdejšími odborníky (např. s prof. K. Kořistkou) - málo znám [16].

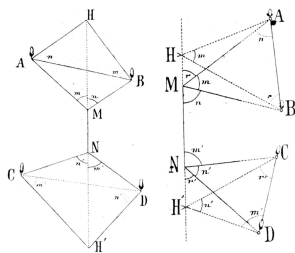
Od dětství intelektuálně nadaný Jan Marek se narodil 18.6.1834 v Janovicích u Polné v početné nemajetné rodině, v níž se už po tři generace dědilo učitelské povolání. Po absolvování škol v rodné obci, Polné a v Telči byl jako teprve čtrnáctiletý zaměstnán v tzv. vyvazovací komisi, určující náhrady za zrušení desátků a osvobození z roboty. Roku 1850 odešel do Vídně, kde po absolvování přípravného

kursu byl přijat přímo do 2. ročníku tamější techniky. Studium ukončil s vyznamenáním u všech zkoušek roku 1854 a nastoupil místo měřického adjunkta v haličském Lvově. Již v následujícím roce se zúčastnil grafické triangulace Uher IV. řádu v okolí Soproně. V zimě počítal výměry tyrolského katastru a učil začínající kolegy nejen rektifikace teodolitů, ale už i maďarštinu. (Ovládal 11 cizích jazyků; např. v roce 1884 zvažoval nabídku k účasti při výstavbě nového Teheránu a naučil se proto arabsky.) Pro své "věhlasné vynikající upotřebení pro polní práce měřické" byl rychle povyšován a roku 1857 byl jmenován adjunktem - kalkulátem vídeňské Triangulační a výpočetní kanceláře. Zde se seznámil s vynikajícím odborníkem krajanem Františkem Horským, revidentem a pozdějším přednostou. Pod jeho vedením vypočetl pro území rakousko-uherské monarchie již zmíněné tabulky pro zobrazení Besselova elipsoidu na kouli Gaussovou metodou. V následujícím roce trianguloval (právě s F. Horským) v okolí Lučence, v dalších letech ve Slovinsku, Chorvatsku a v alpských říšských zemích. Přeložení do Vídně Janu Markovi dovolilo, aby své neúnavně doplňované vzdělání rozšířil externím studiem astronomie u prof. Dr. Littrowa na Polytechnickém ústavu. V té době již udržoval osobní nebo písemný styk s řadou významných evropských vědců.

Roku 1865 byl služebně povýšen na samostatného triangulátora a vyslán znovu na Slovensko a do (dnes rumunského) Sedmihradska. Roku 1868 byl Jan Marek jmenován uherským ministerstvem financí prozatímním (1872 definitivním) přednostou Triangulační a kalkulační kanceláře v Budapešti. V letech 1865-69 řídil triangulační a nivelační práce a katastrální mapování Budapešti, 1871 provedl stabilizaci katastru. Elaborát trigonometrické sítě byl roku 1873 vystaven ve Vídni a ještě na světové výstavě 1889 v Paříži byl oceněn čestným uznáním. Část bohatých zkušeností a výsledků své práce J. Marek publikoval časopisecky, zejména v článku [4], pojednávajícím o spojování a vyrovnání dvou nebo tří trigonometrických sítí. Tato práce vyvolala mimořádně živý, příznivý ohlas především ve Francii a v Německu.

Za nejvýznamnější Markovo písemné dílo lze považovat *Návod pro katastrální triangulaci* [3], který pro úřední potřebu napsal na požádání ministerstva financí.

Spojuje obsáhlé teoretické, praktické a tabulkové části a příklady. Zpracování přesahuje rámec daný názvem, takže dnes je tato kniha důležitým svědectvím o tehdejšímu stavu vědeckého poznání i praxe. Obsah 397 stran většího formátu je členěn do 4 částí, doložených četnými praktickými poznatky z téměř dvacetileté praxe autora. Např. v § 133 a § 157 je definována úloha protínání zpět dvojbodů ze 2 párů daných bodů, vhodná pro úzká horská údolí. Úloha nyní nese Markovo jméno. (Viz sousedící obrázek.) Dodatek popisuje v jediném paragrafu přesnou nivelaci. Obsáhlou, převážně pozitivní recenzi této práce publikoval známý německý geodet a odborný spisovatel prof. Wilhelm Jordan. ("Hodnocené dílo ukazuje potěšitelným způsobem proniknutí vědeckých metod do maďarského měření.")



V květnu 1874 byl Jan Marek říšským ministerstvem války jmenován profesorem vyšší geodézie, vyšší matematiky a (zanedlouho z osnov vyřazené) sférické astronomie na elitní Vojenské akademii ve Wiener Neustadtu. Definitivní profesuru získal 1880 po reformě studia pro vyšší matematiku, geodézii a praktické měřictví. Psal interní texty pro výuku, spolupracoval na konstrukcích Stampferova a Roksandičova dálkoměru (ten se uplatnil v několika armádách), aktivně se zabýval astronomií, vyrovnávacím počtem, výpočetními postupy, tachymetrií. Podle

soudobých svědectví byly celé jím zpracované partie přejímány do cizích publikací. Markova zájmu, obětavosti a nezištnosti využívalo i ministerstvo, které ho mimo pedagogický úvazek např. jmenovalo technickým poradcem pro výstavbu vídeňského městského vodovodu (1885) nebo pověřilo výukou ruštiny důstojníků akademie a místní posádky (1887). V tomto místě, kterým symbolicky navázal na rodinné tradice, zůstal až do svého pensionování roku 1889. Uznáním a oceněním zásluh prof. Jana Marka bylo členství v komisi, která 1889 stanovila nový mezinárodní prototyp metru v podobě ryskového platinoiridiového měřidla s průřezem X.

Po odchodu do výslužby prof. Marek přesídlil do Jindřichova Hradce. Na pražské Jubilejní zemské výstavě 1891 byly vystaveny ukázky z jeho díla a některé z pomůcek v oddělení architektů a inženýrů; teprve tím se dostal do širšího povědomí české odborné i laické veřejnosti. Po přestěhování na Královské Vinohrady se aktivně stýkal s našimi předními odborníky, profesory Fr. Müllerem, Fr. Novotným, V. Láskou a nadále se (přes příznaky nervového onemocnění) věnoval svým vědeckým zálibám. Zemřel 9.7.1900 na mozkovou mrtvici, pohřben byl na pražských Olšanech.

### **Abraham Broch (1834 - 1914)**

Horského žák a pokračovatel Abraham Broch se narodil v Prostějově 21.9.1834. Tento významný geodet byl ředitelem Triangulační a početní kanceláře ve Vídni v letech 1891-1906. Jako pokračovatel v budování geodetických základů pro katastrální mapování v tehdejší Rakousku se zapsal do historie stabilního katastru dvěma průkopnickými činy. Byl autorem textu známého "*evidenčního zákona*" z roku 1883, jímž byla zavedena soustavná údržba katastrálních map v souladu se skutečností a pozemkovými knihami, k čemuž byly na okresech zřízeny instituce (úřady) evidence katastru. Zavedl do podrobného katastrálního měření číselnou metodu (místo dosavadní grafické metody měřického stolu) a k tomu vydal úřední návod *Instruktion zur Ausführung der trigono- und polygonometrischen Vermessungen für die Zwecke des Grundsteuer-Katasters* (1887, 1904). Jako příkladů použil triangulace, polygonizace a podrobného měření. Zemřel v roce 1914 ve Vídni.

### **Robert Daublebsky von Sterneck (1839 - 1910)**

Známý geodet a geofyzik generál Dr. phil. h.c. Robert Daublebsky von Sterneck se narodil 7.2.1839 v Praze. (Českokobudějovičtí měšťané Doudlebští byly do šlechtického stavu povýšeni roku 1620 dekretem, v němž bylo jméno zkomoleno, ale příslušníci rodu je z úcty používali. Přesto je v mnohých literárních pramenech jméno uváděno v podobě R. Doudlebsky v. S., případně též v české variantě Šternek.) Jeho životní dráha a významná odborná činnost je spojena s Vojenským zeměpisným ústavem ve Vídni. Byl vedoucím hvězdárny i celého geodeticko-astronomického oddělení (1894), triangulačním ředitelem a zplnomocněným delegátem Mezinárodní komise pro evropská stupňová měření, později též dopisujícím členem Císařské akademie věd ve Vídni (1895) a Královské české společnosti nauk v Praze. Účastnil se rakouských stupňových a triangulačních měření a zasloužil se o budování nivelační sítě Rakousko-Uherska, zahájeného roku 1871, vedeného podle ustanovení zmíněné Komise z roku 1864 [7]. (Komise byla založena z iniciativy pruského generála Dr. Josepha Jakoba von Baeyer roku 1863.) Roku 1899 byl jmenován čestným doktorem filosofie na věhlasné univerzitě v Göttingenu. Sterneck často působil v Čechách a udržoval úzké kontakty s mnoha českými vědci. Ve spolupráci s prof. K. Kořistkou prováděl četná výškopisná měření, rezultující v práci

[8]. Výsledky však prezentoval zejména ve věstníku *Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes* (Mitth. MGI, zal. 1881). Roku 1887 zveřejnil výsledky trigonometrického určení polohy a výšky některých bodů města Prahy [9], roku 1889 studii o vlivu tíhových poruch na nivelační měření [10]. Právě studie zemské tíže patří k jeho nejvýznamnějším vědeckým pracím. Z oblasti geofyzikálních bádání publikoval v letech 1883-1901 celkem 18 příspěvků se zhruba 1000 stránek. Jejich citace je uvedena v [6].

První měření pod zemským povrchem uskutečnil greenwichský astronom, geofyzik a meteorolog George Biddell Airy v hloubce 383 m v dole v Hartonu. Pokus v roce 1827 byl neúspěšný, výsledek se dostavil až roku 1854. Roku 1875 dosáhla jáma Adalbert, otevřená roku 1779 v příbramském stříbrnosném revíru, hloubky 1000 m. Při oslavě této události prof. K. Kořistka projevil přání, aby „technický úspěch, umožněný vědou, vědě i posloužil“. Účinnou spoluprací zainteresovaných osobností a organizací, zejména s pomocí známého geologa horního rady Dr. F. Pošepného, zahájil Robert von Sterneck už roku 1882 tíhová měření kyvadlovým přístrojem vlastní konstrukce s koencidenčním sledováním [11]. Přístroj s kyvadlem délky asi 0.24 m, tj. s dobou kyvu zhruba poloviny sekundy, vyrobil mechanik E. Schneider ve Währingu. Kromě stanoviska v nejhlubším místě šachty byla zřízena další dvě – na povrchu a zhruba v polovině hloubky na 20. horizontu. Mezi stanicemi bylo telegrafické spojení. Pro vyloučení vlivu chodu hodin na pozorování byly používány dva stejné přístroje, jeden na povrchu, druhý v šachtě. Cílem bylo určit změny tíže v závislosti na hloubce. Práce byly velmi úspěšné, Sterneck roku 1883 oznámil empirické stanovení vzorce pro výpočet zemské tíže a hustoty, předcházející zatím neúplnou teorii problematiky [12]. V závislosti na vzdálenosti  $r$  od středu Země platí pro tíži vzorec  $\gamma = +2,6950r - 1,8087 r^2 + 0,1182 r^3$ .

Na jaře a na podzim 1883 znovu měřil v Čechách, tentokrát v síti o 7 bodech a v 1000 m hluboké jámě Františkovy dědičné štoly železoruďného revíru Krušná Hora u Berouna. O výsledcích referoval opět ve Sděleních VZÚ Vídeň [13]. Rovnice pro velikost tíže byly zpřesněna na tvar  $\gamma = g (2,5854r - 1,5854 r^2)$ . V létě 1883 konal astronomická měření v rámci stupňových měření v Sedmihradsku, v okolí Kronstadtu v podhůří Transsylvánských Alp. Mimo jejich rámec provedl též tíhová měření na 3 stanoviscích s nadmořskými výškami 620 m, 573 m a 958 m. Ve výsledcích byl nalezen nesouhlas, vedoucí k úpravě dosud používaných vzorců redukci. Roku 1884 Sterneck konstruoval přístroj pro měření zemské tíže, nepracující na principu kyvadla, tzv. barymetr. V dalších letech prováděl tíhová měření v jámě Abraham u saského Freibergu. Dospěl k závěru, že nárůst teploty v podzemí je i důsledkem tlaku nadloží. V letech 1885-87 postavil mechanik Schneider podle návrhu R. Daublebského, podporovaného Rakouskou komisí stupňových měření, nový kyvadlový, snadno transportovatelný přístroj. Kyvadlo délky asi 0,25 m bylo umístěno ve vakuu, doba kyvu se měřila koencidenčním zařízením. Byl určen pro měření rozdílu tíže na dvou stanoviscích s použitím pouze jediných hodin. Ve svých pracích se zabýval vlivem rozložení hmot na astronomická určení polohy (1888) a na nivelační výsledky (1888, 1889). Bohaté zkušenosti využil v letech 1889-1895, kdy prováděl se svými spolupracovníky (zejména npor. Křífkou a svým synem) na území Čech první velkoplošná tíhová měření v monarchii. Síť zahrnula 26 astronomických stanic a triangulační body Ďáblice, Sněžka, Sněžník. Naše země se tak stala první, kde byla tíhová měření prováděna systematicky. Celkově časem dosáhla síť počtu 107 bodů v českých zemích a 35 na Slovensku. Následovaly observace v Alpách a v Itálii (1891, kde se Sterneck zabýval též tížnicovými odchylkami a zpřesněním průběhu geoidu), v Berlíně, Postupimi a Hamburgu (1892). V té době námořní

poručík A. Gratzl prováděl kyvadlová měření na moři v rámci francouzské expedice na Špilberky. (Výsledky publikoval Sterneck 1892.) Roku 1893 působil v Paříži při stanovení francouzského základního bodu, v Greenwichi (na pozvání gen. J. T. Walkera, náčelníka indické měřické služby) a ve Strasburgu. Roku 1893 publikoval ve Sděleních VZÚ výsledky měření na 309 stanicích a Instrukci pro provádění kyvadlových měření. Roku 1901 stoupl počet jím určených bodů na 544.

Sterneckovo úsilí bylo oceněno řadou vojenských i vědeckých vyznamenání. Do výslužby odešel roku 1905. Zemřel 2.11.1910.

### **Antonín Tichý (1843 - 1923)**

Ing. Antonín Tichý se narodil 19.7.1843 v moravském Tlumačově u Uherského Hradiště [18]. Po studiích na gymnáziu v Kroměříži zvolil povolání svého otce a v roce 1863 absolvoval Moravskoslezskou lesnickou školu v Úsově, na níž se nutně seznámil se zeměměřictvím. Jako ženista se účastnil prusko-rakouské války v roce 1866, na vlastní žádost byl v hodnosti nadporučíka jezdeckva uvolněn v roce 1871 z aktivní služby. Vrátil se k lesní správě, přičemž se široce zabýval geodézií, již věnoval i osobní zájem. Roku 1874 vídeňský výrobce Gustav Starke podle jeho návrhu upravil universální teodolit (reversní libela, okulárový mikrometr), s nímž o tři roky později trianguloval v okolí Bad Ischl. Roku 1876 Tichý vynalezl logaritmické dělení dálkoměrné latě se šachovnicovou stupnicí, kterou bylo možno užívat ve spojení s tachymetry Reichenbachova typu s pevnými nitěmi ( $k = 100$ ). V následujícím roce navrhl novou konstrukci tachymetru, od roku 1878 vyráběnou podle patentu Tichý - Starke v závodě partnera. O dva roky později následovalo na stejném principu konstruované záměrné tachymetrické pravítko s měřickým stolem, které se uplatnilo ve VZÚ Vídeň. (S určitými úpravami byla souprava používána ještě v poválečných 20. letech v rakouském katastru.) Mezi jeho nejvýznamnější spisy, zaměřené na lesnictví, patří zejména práce *Der qualifizierte Plantenbetrieb* (Wien 1891), v níž formuloval 17 dodnes uznávaných zásad lesníka, založených na respektování přírodních zákonů.



Roku 1887 již potřeťi opustil zajištěné postavení, tentokrát ve funkci centrálního lesního ředitele. Jednou z prvních prací na novém působišti - ředitelství rakouských státních drah - bylo vytyčení železničního viaduktu u Červené na trati Tábor - Ražice, který je dnes významnou technickou památkou. Svou tachymetrickou metodou zaměřil exponovaný územní pruh pro výstavbu vídeňské městské dráhy, vytyčoval řadu mostů a zejména tunelů na stavbách alpských drah a pořizoval podklady pro většinou neuskutečněné projekty v Jižním Tyrolsku (dnes Itálie). Pro tyto účely konstruoval speciální pomůcky a originálně upravil tzv. kosočtverečnou metodu pro měření základen v sítích, která však zapadla, možná i pro nepříznivá hodnocení (údajně problematických) ověřovacích zkoušek, prováděných VZÚ Vídeň. Navrhl a publikoval metodu prostorového zaměření bodů polygonových sítí, do roku 1890 přísluší konstrukce vynášecího přístroje. I nadále však přetrvával jeho zájem o původní profesi, v níž byl stále uznávaným odborníkem. Roku 1897 podnikl na pozvání soukromou studijní cestu do Švédska a Norska, zaměřenou k lesnímu hospodářství. V tzv. Studienbureau (předchůdci výzkumných ústavů) rakouských železnic byla našemu krajanovi, který byl roku 1910 jmenován vrchním inspektorem, svěřena oblast geodetických prací. Podklady neuvádí rok nabytí stavovského inženýrského titulu, který mu většinou přiznává až novější literatura. Patrně se tak



stalo na podkladě císařského nařízení č. 130/1917 ř.z. V roce 1916 byl členem redakční rady časopisu a členem výboru zeměměřické skupiny Rakouského spolku inženýrů a architektů. V uznání zásluh byl zvolen na dvouleté období předsedou, pro určité rozpory ale téhož roku z funkce odstoupil; roku 1918 byl do výboru znovu navržen. (Předchůdcem a zástupcem byl profesor Eduard Doležal, nástupcem profesor Theodor Dokulil.) Na stránkách spolkového časopisu *Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten- Vereins* je možno nalézt mnohé jeho příspěvky, zaměřené na spolkovou činnost, nebo polemizující s jinými autory (např. o reversní libele 1894, o přesnosti čtení na stupnicích 1898, o technice pěstění lesa 1900 - česky 1966, o tachymetrii 1901, o určení délky geodetických čar 1909, o vytyčování dlouhých tunelů 1914, o lesnictví 1916 - česky 1959, o protínání vpřed 1917). Letopočty 1881-1912 vymezil Antonín Tichý období, v němž se aktivně věnoval



teoretickým a konstruktérským pracím na svém nejvýznamnějším díle, pozoruhodné a originální logaritmicko-tachymetrické metodě. Značné časové rozpětí svědčí o neutuchající snaze „povznést tuto co nejvýše až ku skutečně dosažitelnému stupni přesnosti“. Reagoval tak na prudký rozvoj stavební geodézie, vyvolaný průmyslovou revolucí 19. století, předjímající úkoly dnešní inženýrské geodézie. Její význam si plně uvědomoval: „Jedním z nejvydatnějších pramenů zdražování novostavby, jakož i pozdějšího udržování a provozu, ...jest stavebně-technická vyměřovací praxe, ...poněvadž ona často způsobila velmi nákladné omyly při sdělávání projektů“. Konečnou verzi

popsal např. v článku *Definitivně ustálená metoda logaritmicko-tachymetrická* (*Zeměměřičský věstník*, 2, 1914, č. 2, s. 18-25; pokr. č. 3, s. 33-39).

K přístrojům s okulárovým mikrometrem, původně vyráběným firmou Starke & Kammerer, patří speciálně konstruovaná a vyrobená třímetrová pevná lať; bílé klínky (v pozdější konstrukční variantě rysky) na kontrastním černém pozadí jsou další původní myšlenkou A. Tichého. Dekadický logaritmus šikmé vzdálenosti se četl (s opakovanými koincidencemi) na 6 míst mantisy. K výsledku se připojovaly logaritmy tabelovaných redukci na vodorovnou a empiricky zjištěné přístrojové korekce. Pro opravu z nadmořské výšky (0 až 3000 m) autor sestavil potřebné tabulky. Ze vzorů zápisníků a dalších údajů v různých publikacích autor tohoto textu odvodil pro obousměrné měření délek relativní přesnost 1:4500 - 1:9000 (0.02-0.01 m na 100 m) závislou na sklonu záměry. Kilometrová chyba nivelace se pohybuje v rozmezí 5 - 16 mm podle počtu stanovisek (5 - 12) a případně podle sklonu záměr. Střední chyba měření vodorovných a svislých úhlů bývá uvažována v rozpětí 5"-15". Metoda se však neuplatnila, protože „práce v terainu postupují kupředu zvolna“. Praxe zvolila rychlejší a snazší postupy, i když méně přesné. (Určitou úpravou byl v 50. letech Zeissův optický logaritmický dálkoměr LOTA.)

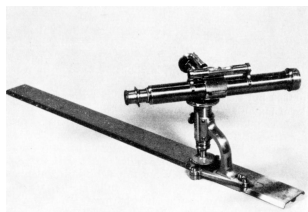
Ing. Anton Tichý odešel do důchodu v roce 1919 s titulem vládního rady. Soumrak jeho života nebyl příliš šťastný. Zemřel 28.10.1923 po operaci na klinice ve Štýrském Hradci, aniž by uskutečnil dlouho připravovaný návrat do ČSR.

### **František Müller (1835 - 1900)**

Prof. František Müller se narodil 4.9. 1835 v Libochovicích. Po maturitě na gymnáziu v Litoměřicích studoval v letech 1854-1856 Polytechnický ústav v Praze, na němž uzavřel studia v roce 1861. V mezidobí pěti let byl jmenován adjunktem katastrálního měření v jižním Tyrolsku, dnes patřícímu k Itálii. Po absolvování

nastoupil úspěšnou vědeckou a pedagogickou dráhu, která byla přerušena až roku 1897 nemocí. Roku 1863 se stal asistentem na tehdejší stoličce matematiky, o rok později asistentem geodézie u prof. Karla Kořistky a suplentem přednášek nižší geodézie s českým vyučovacím jazykem, který byl zaveden schválením organického statutu v listopadu 1863. Od akademického roku 1868-9 přednášel *Geodésii I a II* v českém jazyce paralelně s přednáškami prof. Kořistky. Stal se tak prvním učitelem přednášejícím geodézii pouze v češtině, zasloužil se o rozvoj odborného názvosloví. Roku 1867 byl jmenován mimořádným a následujícího roku řádným profesorem geodézie na Vysoké škole technické v Praze, po rozdělení politechniky na samostatnou českou a německou část podle usnesení sněmu Království českého zůstal na české škole.

Publikační činnost prof. Müllera byla velmi obsáhlá. (Např. *Nivelování a grafické určování výšek* 1867, *O vlivu tížnice na měření a na určení osy dlouhých tunelů* 1883, *O sférickém excesu* 1886-7, vždy ve Zprávách SAI. Na obrázku je Müllerův přístroj pro měření výšek, vyrobený roku 1866 známým F. Božkem.) Mimo to jako prvý v praxi u nás vyzkoušel novou polygonovou metodu podle instrukce [5]. V roce 1876 začal na popud studentů, sdružených ve Spolku posluchačů inženýrství, pracovat na významné učebnici *Kompendium geodesie nižší a vyšší*. Ta „zavedla češtinu do kanceláří“ a ovlivnila několik generací našich zeměměřičů. Byly vydány 3 díly, z finančních důvodů každý po třech sešitech. Za vydatného přispění Spolku architektů a inženýrů, který sešity rozesílal místo spolkového časopisu, vyšel první díl v letech 1887-1894. Další vydávání převzala nově založená Česká matice technická (1895). Na 3. a 4. části už autorsky spolupracoval František Novotný, který do roku 1902 dokončil *Geodesii nižší*. Toto dílo, spolu s pracemi dalších autorů, představovalo další krok k technické národní samostatnosti.



Po dokončení reambulace stabilního katastru r. 1863 se v praxi začal výrazně projevat nedostatek kvalifikovaných měřičů. Na přání ministerstva financí došlo k dlouho připravované a vyžadované reformě studia. Ministerstvo kultu a vyučování výnosem ze dne 2.2.1896 od školního roku 1886-7 zřídilo na vysokých technických školách říše dvouletý zeměměřický běh, zpravidla v rámci kulturního odboru (fakulty; zahrnoval zejména směry konstruktivní a vodohospodářské). Před komisí I. státní zkoušky, vedenou v Praze prof. Müllerem, předstoupilo 1.1.1898 prvních osm absolventů.

Prof. František Müller zemřel zanedlouho po svém penzionování, 21.10.1900 v Praze.

### **František Novotný (1864 - 1918)**

František Novotný se narodil se 20.9.1864 v Němčicích na Hané. Roku 1889 absolvoval stavební inženýrství na České technice v Praze, kde se následujícího roku stal asistentem prof. Müllera. Pro obor nižší geodézie se habilitoval již roku 1893, pro vyšší geodézii roku 1897. Mimořádným profesorem byl jmenován v roce úmrtí svého předchůdce, řádným profesorem o tři roky později, tj. 1903. Širokého oboru působnosti je možno vyzvednout jeho zájem o nivelaci a topografii, ale i o tvorbu plánů měst a odbornou terminologii, jak je toho důkazem celá řada pojednání. (*Základy rýsování situačního a terrainního* 1892, *Mezinárodní praecisní nivellement okolí Prahy* 1893, *Geodetický slovník česko-francouzsko-německý* 1902). Současně byl uznávaným praktikem jako úředně autorizovaný stavební inženýr, geometr a stavitel. V letech 1891-3 řídil v zastoupení prof. Františka Müllera



měřické a výpočetní práce, spojené s vyhotovením tzv. regulačních plánů města Písku novou metodou [5], určenou pro nová katastrální měření ve městech. Ve státní službě ji poprvé použil v letech 1892-5 Ing. Alois Skrbek v Berouně. Dobová odborná literatura tvrdí, že spolu s Ing. K. Zemanem tuto - při prvních aplikacích neúspěšnou - metodu v Rakousku-Uhersku zachránili. Výsledky jejich prací i z dalších lokalit posloužily jako podklad pro stanovení mezních odchylek pro revidované vydání instrukce z roku 1894. Nejzávažnější prací je kompendium geodézie a sférické astronomie, které zahájil prof. Müller. Třídílná učebnice *Geodézie nižší* je první moderní a úplnou publikací tohoto oboru v české řeči, svým významem přesahující rámec vysokoškolské učebnice. Prof. Novotný vydal roku 1909 ještě 1. díl *Geodésie vyšší*, která však zůstala nedokončena.

Roku 1906 byl zvolen mimořádným členem Královské české společnosti nauk a téhož roku byl poslancem Říšské rady. Funkce rektora, kterou zastával v letech 1907-1908 byla oceněním jeho pedagogického a vědeckého působení. Zemřel náhle, krátce před vznikem Československého státu, 27.7.1918 v Senohrabech u Prahy, pohřben byl v rodišti. Jeho nástupcem se stal prof. Jaroslav Pantoflíček.

### 3. Závěr

Vzhledem k zaměření na 19. století nejsou v tomto i tak neúplném přehledu zařazeni odborníci, kteří se sice v uvedeném období narodili, ale po značnou část svého vědeckého života působili už v následujícím století, tedy za odlišných společenských i odborných podmínek. K nim patří zejména profesor Univerzity Karlovy Václav Láška (1862 - 1943), astronom, geodet, geolog, kartograf, matematik, seismolog a statistik [19], prof. Eduard Doležal (1862 - 1955), profesor vídeňské techniky, geodet, důlní měřič, spoluzakladatel vědního oboru fotogrammetrie, reformátor odborného školství [20], konstruktéři kvalitních geodetických přístrojů bratři Josef (1861 - 1945) a Jan (1865 - 1897) Fričové, prof. Josef Petřík (1866 -1944), geodet, zakladatel oboru pozemkové úpravy, organizátor odborného a spolkového života [21], a zástupci mladší generace prof. Jaroslav Pantoflíček (1875 - 1951), vedoucí kartografické sekce čs. delegace na mírových jednáních v Paříži (1919), hlavní redaktor geograficko-statistického Atlasu republiky Československé (1935), průkopník blízké fotogrammetrie [24] i české radiotelegrafie i známí geodeti a kartografové plk. Dr. Ing. Ladislav Beneš (1882 - 1968) a Ing. Josef Křovák (1884 - 1968).

### Literatura

- [1] Müller F.- Novotný F.: *Geodésie nižší. Díl I-III. Praha 1902.*
- [2] Marek J.: *Ueber die Ausgleichung trigonometrischen Anschlussnetze. Zeitschrift für Vermessungswesen 3, 1874, s. 159-176.*
- [3] Marek J.: *Technische Anleitung zur Ausführung der trigonotrischen Operationen des Katasters. A Magyar Királyi Allmnyomdából, Budapest 1875.*
- [4] Kol.: *První české výškopisné mapy Karla Kořistky. VZÚ Praha 1974.*
- [5] *Instruktion zur Ausführung der trigonometrischen und polygonometrischen Vermessungen etc. des Grundsteuer-Katasters. Wien 1887.*

- [6] Haardt R. v. Hartenthurn: *Die Tätigkeit des k. u. k. Militärgeographischen Institutes in den letzten 25 Jahren (1881-1905)*. Verlag des MGI, Wien 1907.
- [7] *Die Ergebnisse des Praecisions-Nivellement in der österr.-ungar. Monarchie. Westlicher Teill. K.k. militär-geographisches Institut. Wien 1897.*
- [8] Daublebsky R.- Kořistka K.: *Seznam výšek v Čechách, jež v l. 1877-1879 ... trigonometricky stanoveny byly. Archiv pro výzkum Čech III.*
- [9] Daublebsky R.: *Trigonometrische Bestimmung der Lage und Höhe einiger Punkte der königl. Hauptstadt Prag. Mittheilungen des k.k. militär-geographisches Institutes (Mitth. MGI) Wien 1887.*
- [10] Daublebsky R.: *Untersuchungen über den Einfluss der Schweresstörungen auf die Ereigniss des Nivellement. Mitth. MGI, Wienn 1899.*
- [11] Daublebsky R.: *Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde. Mitth. MGI, Wien 1882, s.77-120.*
- [12] Daublebsky R.: *Wiederholung der Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde. Mitth. MGI, Wien 1883, s.59-94.*
- [13] Daublebsky R.: *Untersuchungen über die Schwere auf der Erde. Mitth. MGI, Wien 1884, s.89-175.*
- [14] Hánek P.: *František Horský (1811-1866). Geodetický a kartografický obzor (GaKO) 42/84, 1996, č.1, s.8-11.*
- [15] Hánek P.: *Století zeměměřického studia. GaKO 42/84, č.4, s.81-85.*
- [16] Hánek P.: *Prof. Jan Marek (1834-1900). GaKO 40/82, 1994, č.5, s.101-103.*
- [17] Hánek P.: *K historii první české vysokoškolské učebnice geodézie. Dějiny vědy a techniky 17, 1984, č.4, s.230-24.1*
- [18] Hánek P.: *Antonín Tichý – geodet konstruktér. GaKO 38/80, 1992, č.4, s.78-82.*
- [19] Hánek P.: *Václav Láska (1862-1943). GaKO 40/82, 1994, č.2, s.32-33.*
- [20] Hánek P.: *Eduard Doležal (1862-1955). GaKO 41/83, 1995, č.5, s.95-96.*
- [21] Hánek, P.: *Geodet Josef Petřík (1866-1944). Z dějin geodézie a kartografie 9. Praha, NTM 1997, s. 49-52.*
- [22] Hánek, P.: *Významné osobnosti české geodetické minulosti 19. století. Vojenský geografický obzor 49, 2003, č. 1, s. 52-59.*
- [23] Hánek, P.: *Z české zeměměřické minulosti. Digitální sborník přednášek 11. konference Společnosti důlních měřičů a geologů. Velké Karlovice, 2004, soubor 07.*
- [24] Hánek P.: *Z historie zkušebnictví stavebních hmot a dílců. Stavební informace 12, 2005, č. 5-6, s. 2.*

Zpracováno s podporou projektu CTU 0513011 (2005).