GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

Český úřad zeměměřický a katastrální
Úrad geodézie, kartografie a katastra
Slovenskej republiky

1/05

Praha, leden 2005
Roč. 51 (93) ● Číslo 1 ● str. 1–20
Cena Kč 14,–
Sk 27,–

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

odborný a vědecký časopis Českého úřadu zeměměřického a katastrálního a Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Redakce:

Ing. Stanislav Olejník – vedoucí redaktor

Ing. Ján Vanko – zástupce vedoucího redaktora

Ing. Bohumil Šídlo – technický redaktor

Redakční rada:

Ing. Jiří Černohorský (předseda), **Ing. Juraj Kadlic, PhD.** (místopředseda), **Ing. Svatava Dokoupilová, Ing. Dušan Fičor, doc. Ing. Pavel Hánek, CSc., doc. Ing. Ján Hefty, PhD., Ing. Štefan Lukáč, Ing. Zdenka Roulová**

Vydává Český úřad zeměměřický a katastrální a Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky v nakladatelství Vesmír, spol. s r. o., Na Florenci 3, 111 21 Praha 1, tel. 00420 234 612 395. Redakce a inzerce: Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 9, 182 11 Praha 8, tel. 00420 286 840 435, 00420 284 041 700, fax 00420 284 041 416, e-mail: stanislav.olejnik@atlas.cz a VÚGK, Chlumeckého 4, 826 62 Bratislava, telefón 004212 43 33 48 64, linka 317, fax 004212 43 29 20 28. Sází VIVAS, a. s., Sazečská 8, 108 25 Praha 10, tiskne Serifa, Jinonická 80, Praha 5.

Vychází dvanáctkrát ročně.
Distribuci předplatitelům (a jiným) distributorům v České republice, Slovenské republice i zahraničí zajišťuje nakladatelství Vesmír, spol. s r. o. Objednávky zasílejte na adresu Vesmír, spol. s r. o., Na Florenci 3, POB 423, 111 21 Praha 1, tel. 00420 234 612 394 (administrativa), další telefon 00420 234 612 395, fax 00420 234 612 396, e-mail vanek@msu.cas.cz, e-mail administrativa: vorackova@msu.cas.cz, nebo imlaufova@msu.cas.cz. Dále rozšiřují společnosti holdingu PNS, a. s., včetně předplatného, tel. zelená linka 800 17 11 81. Podávání novinových zásilek povoleno: Českou poštou, s. p., odštěpný závod Přeprava, čj. 467/97, ze dne 31. 1. 1997. Do Slovenskej republiky dováža MAGNET – PRESS SLOVAKIA, s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava 5, tel. 004212 67 20 19 31 až 33, fax 004212 67 20 19 10, ďalšie čísla 67 20 19 20, 67 20 19 30, e-mail: magnet@press.sk. Predplatné rozširuje Slovenská pošta, a. s., Účelové stredisko predplatiteľských služieb tlače, Námestie slobody 27, 810 05 Bratislava 15, tel. 004212 54 41 99 12, fax 004212 54 41 99 06. Ročné predplatné 324,– Sk.

Náklad 1200 výtisků. Toto číslo vyšlo v lednu 2005, do sazby v listopadu 2004, do tisku 28. ledna 2005.

Otisk povolen jen s udáním pramene a zachováním autorských práv.

© Vesmír, spol. s r. o., 2005

ISSN 0016-7096
Ev. č. MK ČR E 3093

Přehled obsahu Geodetického a kartografického obzoru včetně abstraktů hlavních článků je uveřejněn na internetové adrese www.cuzk.cz

Obsah

Ing. Martin Lederer, Ph.D.
Periodické chyby gravimetrů LaCoste & Romberg 1

Doc. Ing. Viktor Gregor, PhD.
Morfologické zmeny tatranských plies zanášaním . . . 9

SPRÁVY ZO ŠKÔL 14

LITERÁRNÍ RUBRIKA 17

Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁRA 19

Periodické chyby gravimetrů LaCoste & Romberg

Ing. Martin Lederer, Ph.D.,
Zeměměřický úřad,
Praha

528.563

Abstrakt

Princip výpočtu periodických chyb gravimetru LaCoste & Romberg. Popis gravimetrických základen vhodných pro jejich odvození. Zpracování rozsáhlého měřického materiálu skupiny přístrojů z několika států jednotným způsobem. Zhodnocení a přehledné sestavení výsledků.

Periodic Errors of the LaCoste & Romberg Gravimeters

Summary

The principle of solution of the periodic errors of the LaCoste & Romberg gravimeters. The parameters of gravity calibration lines used for errors determinations. The unique processing of measurements performed by an international group of gravimeters. The analyses and tabular compilation of the results.

1. Úvod

Gravimetr LaCoste & Romberg (LCR) je relativní statický gravimetr [3]. Jeho měřící systém je kovový a využívá pružinu nulové délky [3, 10], která je patentem firmy LaCoste & Romberg (obr. 1; obr. 1 až obr. 6, viz 4. str. obálky). Pohyb pružiny je zajištěn pomocí mechanického převodního systému, který ho spojuje s měřicím šroubem. Měřicí systém obsahuje měřicí šroub, ozubená kola, páky a vahadla. Princip měření je založen na urovnání vahadla (reprezentuje pohyb závaží) do nulové (rovnovážné) polohy pomocí číselníku, s jehož pomocí následně odečítáme změny od předchozího stavu. Jedna otočka číselníku (CU = = Counter Unit) představuje pro gravimetr LaCoste & Romberg, typ G, hodnotu přibližně 10 μms^{-2}. Celé otočky číselníku se odečítají na počítadle, odečítací kruh číselníku je dále rozdělen na 100 dílků.

Modely D gravimetru LCR, kterých je menší počet, mají přímý rozsah 2 mms^{-2}, který je možný přestavit pomocí rozsahového šroubu. Jedna otočka číselníku odpovídá 0,1 CU, tj. přibližně 1 μms^{-2}. Proto pro zjednodušení výpočtů definujeme jednotku CU-D = 0,1 CU, která představuje jednu otočku číselníku pro gravimetr typu D.

Jednoduchý rotační pohyb ozubených kol může při jejich nedokonalém tvaru způsobovat systematické chyby měření. Dalším, obtížně zjistitelným zdrojem chyb, může být nepravidelnost v dělení stupnice číselníku a nerovnoměrnosti výšky závitu měřicího mikrometrického šroubu. Z poměru ozubených kol (počtu zubů jednotlivých kol) v převodní skříni měřicího systému a jejich kombinací dostáváme očekávané periody systematických chyb (tab. 1), a to v jednotkách otoček číselníku (CU).

Parametry periodických chyb se určují na gravimetrických základnách, které tvoří řada vhodně volených tíhových bodů s velmi přesně známou hodnotou tíhového zrychlení. To znamená základnu, na které bylo provedeno mnoho přesných měření relativními gravimetry a v nejlepším případě i měření absolutními gravimetry. Dále je nezbytné, aby základna byla proměřena nejenom různými gravimetry stejného typu, ale i různými typy gravimetrů, a to proto, aby byl co nejvíce eliminován vliv periodických a jiných systematických chyb jednotlivých gravimetrů. Přístrojové systematické chyby tím nabývají nahodilého charakteru. V důsledku dostáváme poměrně přísné požadavky, které nejsou vždy u všech základen splněny.

Tíhové rozdíly jednotlivých bodů a současně i celkový tíhový rozdíl základny je volen podle toho, jaké periodické chyby chceme odvodit. Z tab. 1 je vidět, že pro pokrytí všech předpokládaných period je třeba velkého tíhového rozdílu. Pro správné podchycení periodické chyby je nutné, aby body testovací základny dostatečně pokrývaly průběh vybrané periody. Zeměměřický úřad pro výpočet periodických chyb využívá níže uvedené základny:

– mikrozákladna Pecný-Chocerady (zřízena Zeměměřickým úřadem),
– mikrozákladna Modra-Piesok (zřízena Geodetickým a kartografickým ústavem, Bratislava),
– hlavní gravimetrická základna (zřízena Zeměměřickým úřadem).

Měření na základnách určených pro odvození periodických chyb gravimetrů probíhá podle stanoveného programu,

Tab. 1 Očekávané periody pro gravimetry LaCoste & Romberg [1]

Periody		
model G [CU]		model D [CU-D]
do v.č. 485	od v.č. 485	
1.00	1.00	
3.94	3.67	1
7.89	7.33	3.61
35.47	36.67	7.22
70.94	73.33	16.25
603.00	110.00	32.5
1206.00	220.00	65

Tab. 2 Přehled zpracovávaných gravimetrů LaCoste & Romberg

Typ	Výrobní číslo	Majitel	Označení	Uživatel
G	137	National Imagery and Mapping Agency	LCR 137	Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
G	176	National Imagery and Mapping Agency	LCR 176	Zeměměřický úřad
D	180	Geodetický a kartografický ústav Bratislava	LCR 180	Geodetický a kartografický ústav Bratislava
G	220	Geofyzikai Intézet, Budapest	LCR 220	Geofyzikai Intézet, Budapest
G	450[1] (1919)	Geofyzikai Intézet, Budapest	LCR 1919	Geofyzikai Intézet, Budapest
G	821	Geofyzikai Intézet, Budapest	LCR 821	Geofyzikai Intézet, Budapest
G	963	Geofyzikai Intézet, Budapest	LCR 963	Geofyzikai Intézet, Budapest
G	1011	Geodetický a kartografický ústav Bratislava	LCR 1011	Geodetický a kartografický ústav Bratislava
G	1068	Zeměměřický úřad	LCR 1068	Zeměměřický úřad

Tab. 3 Přehled měření provedených gravimetry LaCoste & Romberg na mikrozákladně Pecný-Chocerady

Rok	Gravimetr	Počet denních úseků
1993	LCR 176	1
1994	LCR 1011, LCR 137, LCR 176, LCR 180	24
1996	LCR 1068	3
1997	LCR 1011, LCR 180	10
1998	LCR 1068, LCR 176	2
1999	LCR 1068, LCR 176	4
2000	LCR 137	3
2002	LCR 1011, LCR 1068, LCR 137, LCR 180, LCR 1919, LCR 963	19
2003	LCR 1068, LCR 176	6

Tab. 4 Vyrovnané hodnoty tíhového zrychlení pro mikrozákladnu Pecný-Chocerady

Číslo bodu	Název bodu	g – 9809229,22 [μms^{-2}]	Střední chyba [μms^{-2}]
172.00	Ondřejov hřiště	162.24	0.01
1726.01	Pecný budova	100.00	0.01
1726.81	Pecný vchod	126.79	0.01
1726.91	Pecný cesta	151.30	0.01
1727.00	Pecný věž	76.34	0.01
1727.81	Pecný věž 1	73.87	0.01
1727.82	Pecný věž 2	70.75	0.01
1727.83	Pecný věž 3	68.20	0.01
1727.84	Pecný věž 4	65.53	0.01
1727.85	Pecný věž 5	62.96	0.01
1728.10	Bývalá školka	192.60	0.02
1728.20	U zatáčky	235.70	0.03
1728.30	Nivelační kámen	354.14	0.02
1728.40	U chat	443.93	0.02
1728.50	Parčík	525.71	0.02
1729.40	Ondřejov hřbitov	271.20	0.03

[1] Gravimetr je všeobecně označován číslem 1919.

Tab. 5 Přehled měření provedených gravimetry LaCoste & Romberg na mikrozákladně Modra-Piesok

Rok	Gravimetr	Počet denních úseků
1994	LCR 1011, LCR 176, LCR 180, LCR 1919, LCR 220, LCR 821, LCR 963	33
1995	LCR 176	4
1996	LCR 1068	5
2000	LCR 1011, LCR 1068, LCR 180	29
2001	LCR 1068, LCR 176	19
2002	LCR 1919, LCR 963	18
2003	LCR 1068	10

Tab. 6 Vyrovnané hodnoty tíhového zrychlení pro mikrozákladnu Modra-Piesok

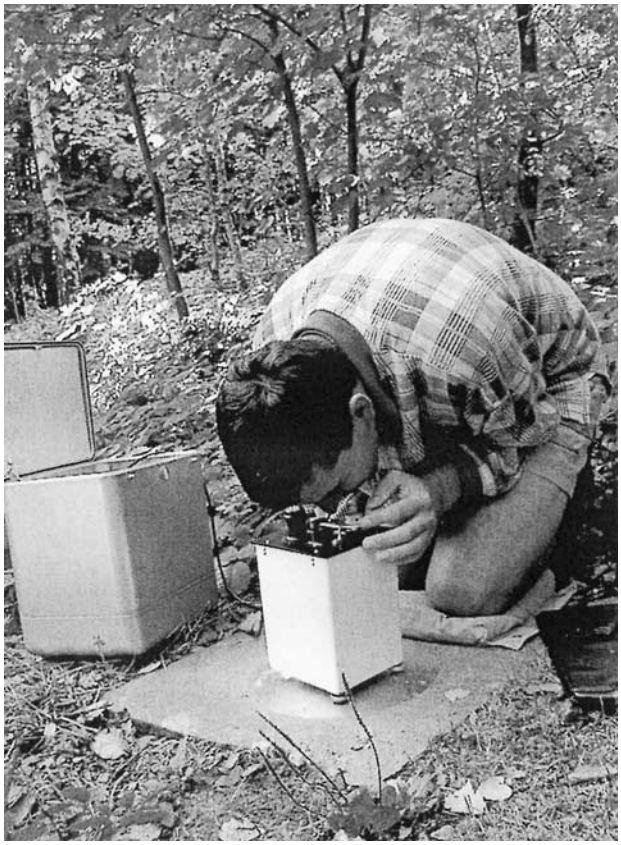
Číslo bodu	Název bodu	Tíhové zrychlení [μms^{-2}]	Střední chyba [μms^{-2}]
402.81	Modra základna 1	9 808 255.71	0.03
402.82	Modra základna 2	9 808 245.75	0.03
402.83	Modra základna 3	9 808 235.72	0.03
402.84	Modra základna 4	9 808 225.66	0.03
402.85	Modra základna 5	9 808 215.36	0.03
402.86	Modra základna 6	9 808 205.48	0.03
402.87	Modra základna 7	9 808 195.48	0.03
402.88	Modra základna 8	9 808 185.43	0.03
402.89	Modra základna 9	9 808 175.50	0.03
402.90	Modra základna 10	9 808 165.46	0.03
402.91	Modra základna 11	9 808 155.44	0.03
402.92	Modra základna 12	9 808 145.39	0.03
402.93	Modra základna 13	9 808 135.41	0.03
402.94	Modra základna 14	9 808 125.31	0.03
402.95	Modra základna 15	9 808 115.31	0.03
402.96	Modra základna 16	9 808 105.25	0.03
402.97	Modra základna 17	9 808 095.24	0.03
402.98	Modra základna 18	9 808 085.66	0.03
402.99	Modra základna 19	9 808 075.99	0.03
402.70	Modra základna 20	9 808 066.27	0.03
402.71	Modra základna 21	9 808 056.73	0.03

Tab. 7 Přehled měření provedených gravimetry LaCoste & Romberg na HGZ

Rok	Gravimetr	Počet denních úseků
1992	LCR 180	5
1993	LCR 1011, LCR 137, LCR 176, LCR 180	16
1994	LCR 1011, LCR 137, LCR 176, LCR 180	20
1995	LCR 176	7
1996	LCR 1068, LCR 176	24
1997	LCR 1011, LCR 1068, LCR 176, LCR 180	22
1998	LCR 1068, LCR 176	25
1999	LCR 1068, LCR 176	17
2000	LCR 1068	7
2001	LCR 1068, LCR 137, LCR 176	20
2002	LCR 1011, LCR 1068, LCR 176, LCR 180	28
2003	LCR 1068, LCR 176	16

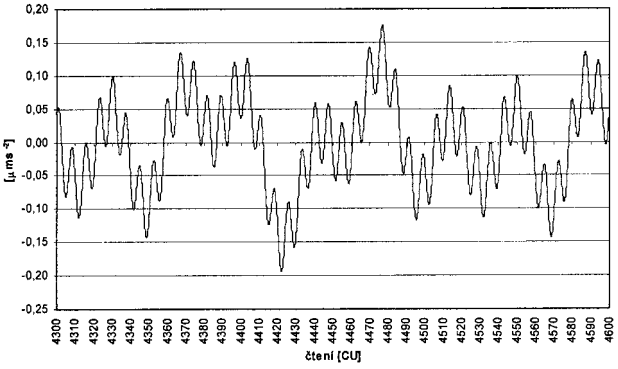
Tab. 8 Přehled DÚ měřených gravimetry na jednotlivých základnách

	Počet DÚ				*t*
	Pecný - Chocerady	Modra - Piesok	HGZ	Celkem	
LCR 1068	10	33	73	116	1,96
LCR 176	11	16	78	105	1,96
LCR 1011	12	15	17	44	1,97
LCR 180	21	16	22	59	1,97
LCR 963	5	13	x	18	1,97
LCR 1919 (450)	4	14	x	18	1,97
LCR 137	9	x	15	24	1,97

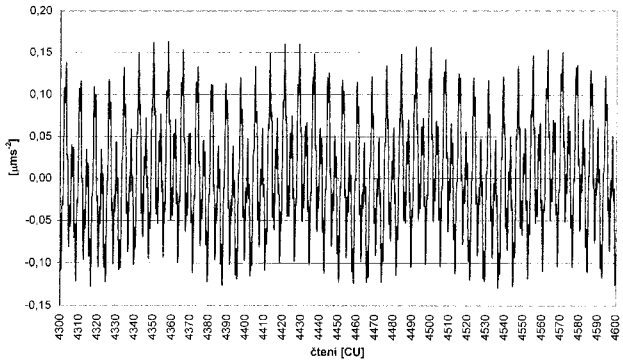


Obr. 7 Měření na mikrozákladně Modra-Piesok

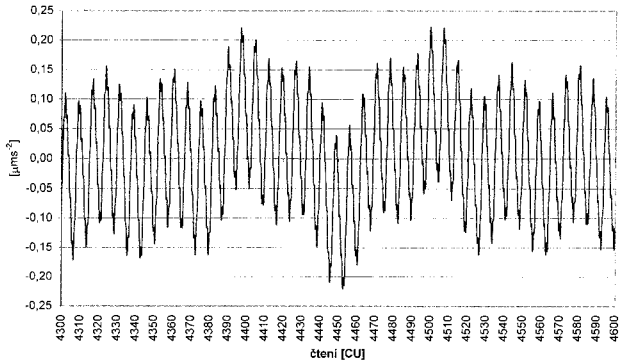
Obr. 8 Měření na mikrozákladně Modra-Piesok



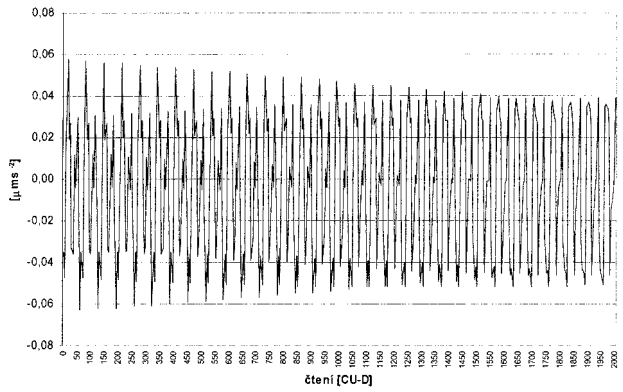
Obr. 9 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 1068



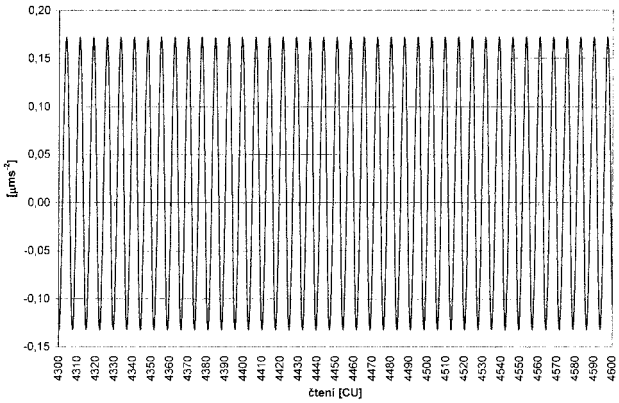
Obr. 10 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 176



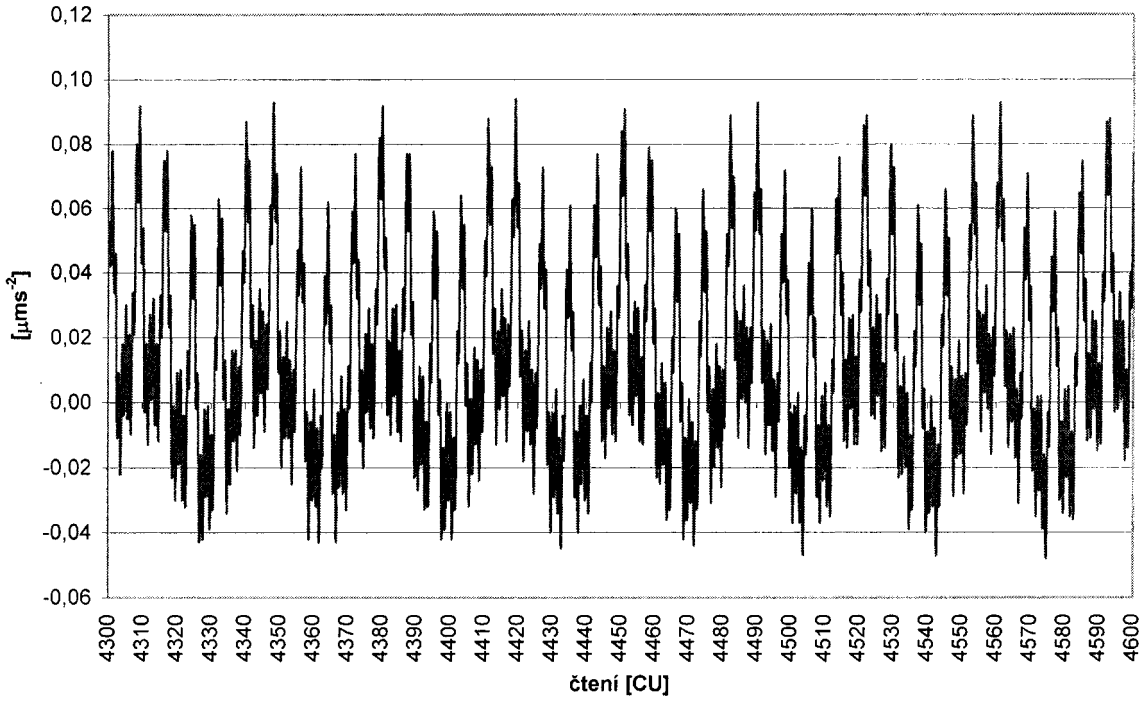
Obr. 11 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 1011



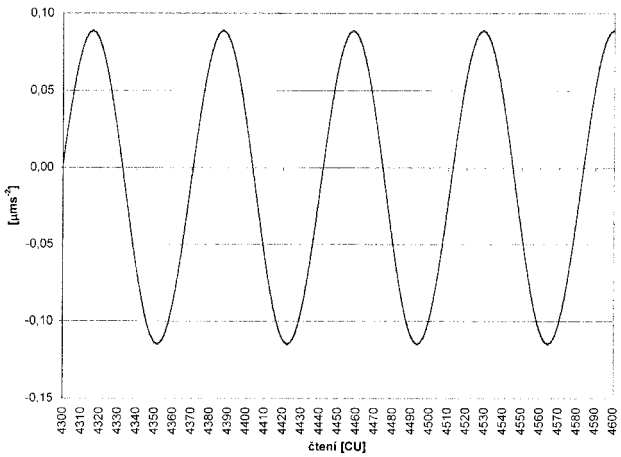
Obr. 12 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 180



Obr. 13 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 963



Obr. 14 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 1919



Obr. 15 Efekt periodických chyb pro gravimetr LCR 137

který je uzpůsoben k jejich optimálnímu určení. Příklad takového postupu je uveden pro základnu Pecný-Chocerady na obr. 5.

Pro analýzu dat bylo použito měření gravimetry, které jsou blíže specifikovány v tab. 2; pro zjednodušení dalšího výkladu je v tabulce pro každý gravimetr uvedeno jeho označení, které bude používáno dále v textu.

2. Princip výpočtu

Princip analýzy periodických chyb je založen na porovnání čtení gravimetru (zatíženého periodickými chybami) s opravami z vyrovnání metodou nejmenších čtverců (MNČ) ze stejného měření. Podmínkou pro získání objektivních výsledků je provedení odečtení pokud možno v celém používaném rozsahu měřicího zařízení.

V první fázi výpočtu je tedy třeba přiřadit hodnoty čtení měřicího zařízení k hodnotám oprav tíhového zrychlení získaných z vyrovnání, které jsou dále setříděny. Výpočetní program je koncipován takovým způsobem, že umožňuje zpracování dat z výsledků různých vyrovnání. Ve druhé fázi se provádí na základě spektrální analýzy [5, 8] výpočet hodnot amplitud a fází vnucených známých period, případně výpočet hodnot amplitud a fází i dalších nalezených period.

Konkrétní výpočet byl prováděn programem ANALGRAV [5], který na vybraném vzorku provádí polynomicko-spektrální analýzu. Program je schopen ze vzorku dat odfiltrovat polynomický trend zadaného stupně, odfiltrovat periodické členy o zadaných periodách a na zbytku dat provést spektrální analýzu pomocí MNČ. Daný vzorek dat $x(z)$ (opravy z vyrovnání) je aproximován funkcí

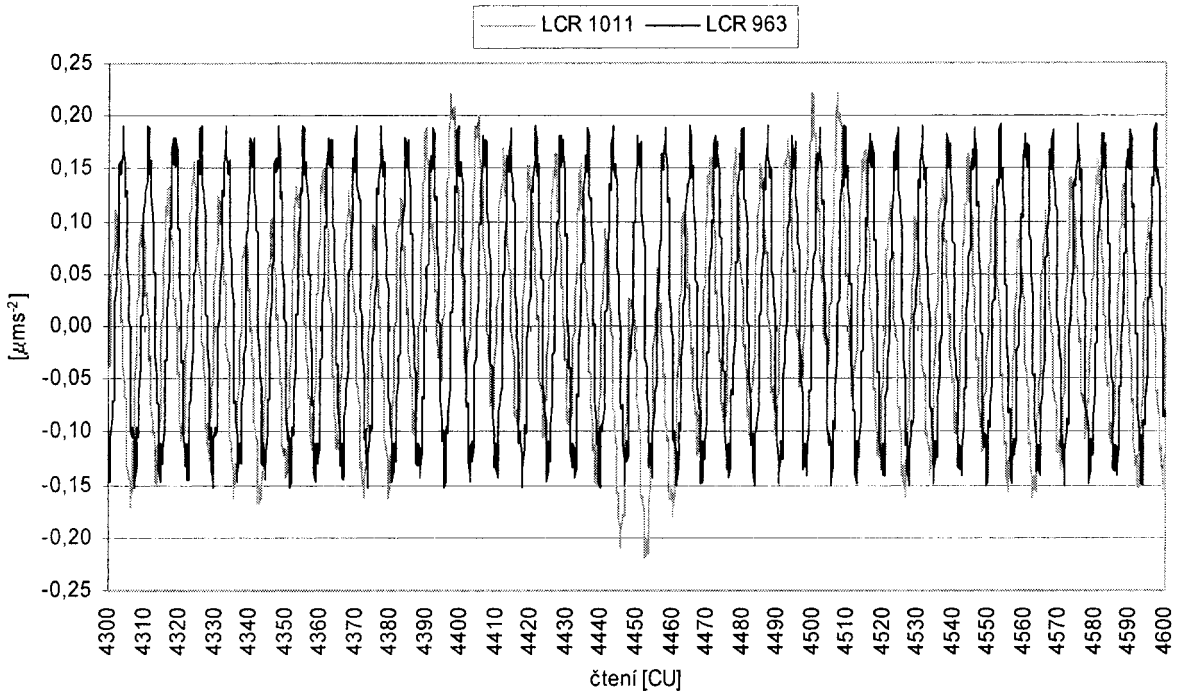
$$x(z) = A_0 + \sum_{k=1}^{K} A_k (z - T_0)^k + \ldots +$$

$$+ \sum_{i=1}^{N} \left(C_i \cos \left[\frac{2\pi}{P_i} (z - T_0) \right] + S_i \sin \left[\frac{2\pi}{P_i} (z - T_0) \right] \right), \qquad (1)$$

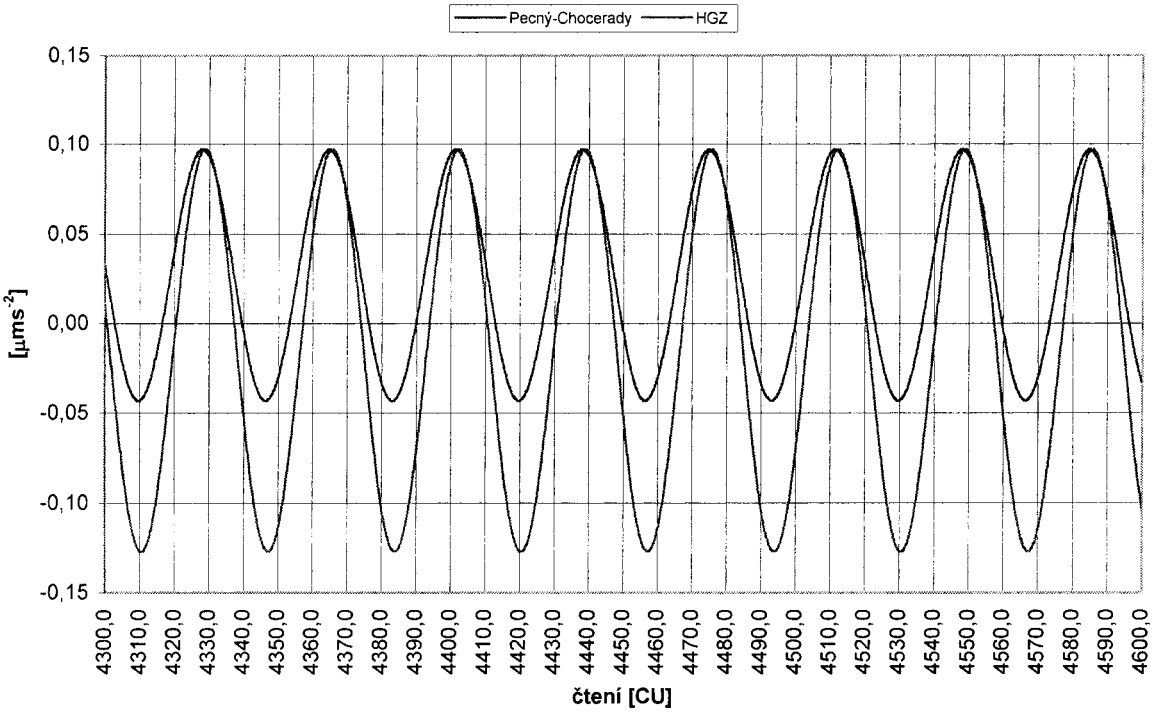
kde K je stupeň zadaného polynomu (může být nula) a N je počet uvažovaných period. A_k je koeficient polynomu příslušného stupně, C a S jsou amplitudy kosinového a sinového členu, P je perioda a T_0 je hodnota stupnice z, ke které jsou redukována data. Pro lepší přehlednost výsledků převedeme vztah (1) na tvar

$$x(z) = A_0 + \sum_{i=1}^{N} \left(A_i \sin \left[\frac{2\pi}{P_i} (z - T_0) \right] + \varphi_i \right), \qquad (2)$$

kde $A_i = \sqrt{C_i^2 + S_i^2}$ a $\varphi_i = \arctan (S_i / C_i)$.



Obr. 16 Porovnání periodických chyb pro gravimetr č. 1011 a č. 963



Obr. 17 Porovnání periodické chyby 36.67 pro gravimetr LCR 1068

Tab. 9 Vypočtené parametry gravimetru LCR 1068

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A_0}	P [CU]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
4440,23	0,001	0,005	1	0,011	0,005	0,012	0,008	1,42	24,44
			3,67	0,003	-0,003	0,004	0,008	0,50	-45,00
			7,33	0,049	0,010	**0,050**	0,008	5,89	11,53
			36,67	0,063	-0,006	**0,063**	0,008	7,46	-5,44
			73,33	-0,020	0,040	**0,045**	0,008	5,27	-63,43
			110	-0,034	0,029	**0,045**	0,009	4,85	-40,46

Tab. 10 Vypočtené parametry gravimetru LCR 176

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A0}	P [CU]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
4409,92	0,003	0,005	1	0,027	0,002	**0,027**	0,010	2,73	4,24
			3,94	0,007	-0,073	**0,073**	0,009	7,95	-84,52
			7,89	-0,042	0,016	**0,045**	0,010	4,54	-20,85
			35,47	-0,009	0,011	0,014	0,010	1,44	-50,71
			70,94	0,000	0,020	**0,020**	0,009	2,17	90,00

Tab. 11 Vypočtené parametry gravimetru LCR 1011

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A0}	P [CU]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
4451,14	0,010	0,006	1,00	0,005	-0,014	0,015	0,010	1,50	-70,35
			3,67	0,012	0,015	**0,019**	0,009	2,08	51,34
			7,33	-0,044	-0,108	**0,117**	0,009	12,65	67,83
			36,67	-0,035	0,007	**0,036**	0,011	3,36	-11,31
			73,33	-0,028	0,011	**0,030**	0,011	2,83	-21,45
			110,00	-0,044	-0,001	**0,044**	0,013	3,44	1,30

Tab. 12 Vypočtené parametry gravimetru LCR 180

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A0}	P [CU-D]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
966,57	-0,005	0,006	1	0,002	-0,006	0,006	0,011	0,56	-71,57
			3,61	0,006	0,022	**0,023**	0,011	2,02	74,74
			7,22	0,003	-0,004	0,005	0,011	0,44	-53,13
			16,25	-0,001	-0,010	0,010	0,011	0,89	84,29
			32,5	0,001	-0,039	**0,039**	0,011	3,45	-88,53
			65	-0,019	-0,006	0,020	0,011	1,76	17,53

Tab. 13 Vypočtené parametry gravimetru LCR 963

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A0}	P [CU]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
4337,00	0,020	0,008	1,00	0,020	0,009	0,022	0,013	1,71	24,23
			3,67	-0,012	0,009	0,015	0,011	1,33	-36,87
			7,33	-0,150	0,023	**0,152**	0,011	13,41	-8,72
			36,67	-0,003	0,017	0,017	0,014	1,22	-79,99

Tab. 14 Vypočtené parametry gravimetru LCR 1919

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A0}	P [CU]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
4407,33	0,013	0,006	1	-0,006	-0,016	**0,017**	0,008	2,19	69,44
			3,94	0,020	0,000	**0,020**	0,007	2,83	0,00
			7,89	-0,030	0,001	**0,030**	0,008	3,84	-1,91
			35,47	-0,016	0,017	**0,023**	0,010	2,27	-46,74

Tab. 15 Vypočtené parametry gravimetru LCR 137

T_0	A_0 [μms^{-2}]	m_{A0}	P [CU]	C [μms^{-2}]	S [μms^{-2}]	A [μms^{-2}]	m_A [μms^{-2}]	A/m_A	φ [°]
4390,98	-0,013	0,008	1,00	-0,012	0,008	0,014	0,014	1,01	-33,69
			3,94	0,007	-0,011	0,013	0,013	0,97	-57,53
			7,89	0,006	0,011	0,013	0,014	0,89	61,39
			35,47	-0,016	-0,022	0,027	0,014	1,92	53,97
			70,94	0,095	-0,036	**0,102**	0,015	6,83	-20,75

3. Zhodnocení jednotlivých základen

3.1 Mikrozákladna Pecný-Chocerady

Mikrozákladna Pecný-Chocerady je vybudována v okolí Geodetické observatoře (GO) Pecný. Mikrozákladna byla původně tvořena body nacházejícími se v měřické věži v areálu GO Pecný a jeho nejbližším okolí (obr. 2, obr. 3, obr. 4, obr. 6). Typ a kvalita stabilizace jednotlivých bodů je různá. V roce 1994 byla mikrozákladna rozšířena až do Chocerad, a to zejména k podchycení většího počtu periodických chyb gravimetru LaCoste & Romberg. Tíhový rozdíl koncových bodů je v současné době asi 492 μms^{-2} a měří se na 19 bodech, které mají typické tíhové rozdíly 2,5 μms^{-2} (věž), 25 μms^{-2} (areál GO Pecný) a 90 μms^{-2} (Ondřejov-Chocerady). Mikrozákladna Pecný-Chocerady je vhodná pro určení periodických chyb v rozsahu 1 až 40 CU pro typ G. Horní část (tab. 4, body č. 172 až 1727.85) umožňuje vypočítat chyby o menších periodách. S gravimetry LaCoste & Romberg však nebylo provedeno dostatečné množství měření, abychom mohli tyto chyby měření před rokem 2002 určovat s dostatečnou přesností. V tab. 3 je uveden přehled měření, která byla na mikrozákladně Pecný-Chocerady provedena.

Měření, které umožnilo akceptovatelný výpočet periodických chyb, proběhlo v roce 2002, kdy bylo provedeno společné měření slovenskou (LCR 180, LCR 1011) a maďarskou stranou (LCR 1919, LCR 963). Gravimetry LCR 1068 a LCR 176 byla základna kvalitně změřena (podle programu měření – obr. 5) v roce 2003. V předchozích letech, uvedených v tab. 3, nebylo měření provedeno podle stanoveného programu (obr. 5).

Všechna tato měření spolu se staršími měřeními (gravimetry Sharpe a Worden) byla využita pro výpočet vyrovnaných hodnot tíhového zrychlení pro body mikrozákladny (tab. 4). Do vyrovnání vstupovaly hodnoty tíhového zrychlení na všech bodech jako neznámé a pro jednotlivé gravimetry a příslušné roky byly apriorně zadány hodnoty rozměrových koeficientů [3, 7].

Rozměrové koeficienty byly určeny z vyrovnání hlavní gravimetrické základny, případně z vyrovnání gravimetrické sítě [7]. Výsledné hodnoty tíhového zrychlení jsou uvedeny v tab. 4.

3.2 Mikrozákladna Modra-Piesok

Mikrozákladna Modra-Piesok (Slovensko) byla vybudovaná na začátku 90 let minulého století v klidné lokalitě podhůří Malých Karpat a je tvořena 21 (původně 17) kvalitně stabilizovanými body s nucenou centrací a průměrným tíhovým rozdílem o něco menší než 10 μms^{-2} (obr. 7, 8). Celkový tíhový rozdíl koncových bodů je 199 μms^{-2}.

Mikrozákladna je vhodná pro zjištění periodických chyb o periodách 1 až 30 CU pro typ G. Měření se provádí nepravidelně slovenskými, českými a maďarskými gravimetry. Drtivá většina měření byla provedena gravimetry LaCoste & Romberg. Přehled dosud uskutečněných měření je uveden v tab. 5.

Všechna měření byla využita pro výpočet vyrovnaných hodnot tíhového zrychlení pro body mikrozákladny. Do vyrovnání vstupovaly hodnoty tíhového zrychlení na všech bodech jako neznámé a pro jednotlivé gravimetry a příslušné roky byly apriorně zadány hodnoty rozměrových koeficientů.

Rozměrové koeficienty byly určeny z vyrovnání hlavní gravimetrické základny, případně z vyrovnání gravimetrické sítě [7]. Výsledné hodnoty tíhového zrychlení jsou uvedeny v tab. 6.

3.3 Hlavní gravimetrická základna

Hlavní gravimetrická základna (HGZ) byla vybudována v roce 1959 a je popsána např. v [6]; proto uvedeme jen nejdůležitější údaje. Tíhový rozdíl koncových bodů je přibližně 3000 μms^{-2} a v současnosti se měří z Litoměřic do Horního Dvořiště, a to celkem na 25 bodech s proměnlivým tíhovým rozdílem.

Velký tíhový rozdíl hlavní gravimetrické základny byl využit pro výpočet dlouhoperiodických chyb. Vyrovnané hodnoty tíhového zrychlení na bodech základny byly vypočteny z více než 40 let měření různými typy gravimetrů [6]. Přehled měření gravimetry LaCoste & Romberg je uveden v tab. 7.

4. Vypočtené hodnoty

Pro jednotlivé gravimetry byly vypočteny periodické chyby, s přihlédnutím k tomu, na kterých základnách gravimetr měřil a kolik s ním bylo provedeno měření. Vypočtené amplitudy byly podrobeny testování nulové hypotéze ($H_0 : A = 0$), a to pro oboustranný test na hladině významnosti 5 %. Podle počtu nadbytečných měření byl pro každý případ stanoven příslušný koeficient t Studentova rozdělení, který byl porovnán se vztahem A/m_A. Nulová hypotéza je splněna, jestliže platí relace $t > (A/m_A)$. Amplitudy, které nesplňují nulovou hypotézu, jsou v tabulkách zvýrazněny a použity pro výpočet křivky, která popisuje efekt prokázaných periodických chyb.

V tab. 8 je přehled určených koeficientů t pro jednotlivé gravimetry, a to podle počtu nadbytečných měření. Zároveň je v tabulce uveden přehled počtu denních úseků (DÚ) pro všechny gravimetry. (Denní úsek představuje měření jedním gravimetrem v průběhu jednoho dne.)

4.1 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 1068

Gravimetr měřil na všech základnách a na všech se zúčastnil několika etap měření. Na hlavní gravimetrické základně bylo měření prováděno pravidelně každý rok. Všechna měření byla jednotně zpracována a výsledkem jsou periodické chyby, které jsou přehledně uspořádány na obr. 9 a v tab. 9.

4.2 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 176

Gravimetr měřil na všech základnách a na všech se zúčastnil několika etap měření. Na hlavní gravimetrické základně bylo měření prováděno pravidelně každý rok. Všechna měření byla jednotně zpracována a výsledkem jsou periodické chyby, které jsou přehledně uspořádány na obr. 10 a v tab. 10.

4.3 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 1011

Gravimetr měřil na všech základnách a na všech se zúčastnil několika etap měření. Na HGZ bylo měření prováděno podle redukovaného programu (nebylo měřeno na všech bodech). Výsledky viz obr. 11 a tab. 11.

4.4 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 180

Gravimetr měřil na všech základnách a na všech se zúčastnil několika etap měření. Na HGZ bylo měření prováděno podle redukovaného programu. Výsledky viz obr. 12 a tab. 12.

4.5 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 963

Gravimetr neměřil na všech základnách. Na základně Pecný-Chocerady se zúčastnil mezinárodního měření v roce 2002. Na základně Modra-Piesok byly provedeny dvě etapy, a to v upraveném (zkráceném) programu. Výsledky viz obr. 13 a v tab. 13.

4.6 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 1919 (450)

Gravimetr neměřil na všech základnách. Na základně Pecný-Chocerady se zúčastnil mezinárodního měření v roce 2002. Na základně Modra-Piesok byly provedeny dvě etapy, a to v upraveném (zkráceném) programu. Výsledky viz obr. 14 a tab. 14.

4.7 Gravimetr LaCoste & Romberg G č. 137

Gravimetr neměřil na všech základnách. Měřil několikrát nepravidelně na hlavní gravimetrické základně. V počátku 90. let měřil horní část základny Pecný-Chocerady a v roce 2002 ji zaměřil celou, podle předepsaného programu. Výsledky viz obr. 15 a tab. 15.

5. Závěr

Z uvedených výsledků je vidět, že periodické chyby u gravimetrů LaCoste & Romberg dosahují hodnot přes 0,2 μms^{-2}. Uvědomíme-li si, že vypočtená amplituda se může v nejhorším případě negativně promítnout do výsledku až svojí čtyřnásobnou hodnotou, je nutné tyto chyby eliminovat již při zpracování měření. Periodické chyby vybraných gravimetrů byly odhadnuty s vysokou přesností a dají se považovat za prokázané.

Můžeme si dále všimnout některých zajímavostí, a to například veliké chyby o periodě 7,33 pro gravimetry o výrobním číslem blízkém 1000. Jedná se hlavně o gravimetry č. 963 (0,152 μms^{-2}) a č. 1011 (0,117 μms^{-2}), méně pak je tato chyba patrná u gravimetru č. 1068 (0,050 μms^{-2}). U gravimetrů č. 963 a č. 1011 se nejedná pouze o shodu amplitudovou, ale téměř i fázovou, jak je vidět na obr. 16.

Lze se domnívat, že gravimetry s blízkými výrobními čísly mohou vykazovat podobné periodické chyby. Úvaha vychází z předpokladu použití stejných nástrojů, dílů apod., v určité sérii výrobků.

Základny pro výpočet periodických chyb byly voleny tak, aby každá pokrývala jiné periody. Výsledkem je souborné vyrovnání, které bere v úvahu měření na všech základnách, přesto jsem se pokusil, alespoň částečně, porovnat dílčí výsledky. Porovnal jsem výsledky pro periodu 36,67 u gravimetru LCR 1068 na základně Pecný-Chocerady s výsledky z hlavní gravimetrické základny (obr. 17). Při hodnocení je nutné uvážit, že porovnání je pouze ilustrativní, protože základna Pecný-Chocerady není pro výpočet periody 36,67 nejvhodnější. I s tímto handicapem jsou výsledky celkem přesvědčivé a především fáze periodické chyby je určena s dostatečnou přesností.

Poděkování: Poděkování patří slovenským a maďarským kolegům a také kolegům z VÚGTK, kteří se podíleli na měření a ochotně poskytli všechna data pro celkové zpracování.

LITERATURA:

[1] ŠIMON, Z.: Gravimetry LaCoste & Romberg. Geodetický a kartografický obzor, *41* (*83*), 1995, č. 3, s. 52–54.
[2] DIVIŠ, K.–KOSTELECKÝ, J.: K určování periodických chyb gravimetrů. Geodetický a kartografický obzor, 38 (80), 1992, č. 3, s. 47–50.
[3] TORGE, W.: Gravimetry. Berlín–New York, W. de Gruyter 1989.
[4] TRÄGER, L.–DIVIŠ, K.–OLEJNÍK, S.: Studium periodických chyb a gravimetrů WORDEN a CG-2 (SHARPE). Geodetický a kartografický obzor, *24* (*66*), 1978, č. 4, s. 88–91.
[5] KOSTELECKÝ, J.: Software pro výpočet periodických chyb měřicího zařízení gravimetru. [Výzkumná zpráva č. 983/98]. Zdiby, VÚGTK 1998.
[6] LEDERER, M.: Hlavní gravimetrická základna. Geodetický a kartografický obzor, *48* (*90*), 2002, č. 3, s. 45–52.
[7] LEDERER, M.: Rozměrový koeficient u gravimetrů LaCoste & Romberg. Geodetický a kartografický obzor, *50* (*92*), 2004, č. 3, s. 50–53.
[8] KOSTELECKÝ, J.–KARSKÝ, G.: Analysis of 1970–1983 circumzenithal measurements. Bull. Astron. Inst. Czechosl., *38*, 1987, p. 16.
[9] BÖHM, J.–RADOUCH, V.–HAMPACHER, M.: Teorie chyb a vyrovnávací počet. Praha, Geodetický a kartografický podnik 1990.
[10] Instruction Manual. LaCoste & Romberg Modul G and D Gravity Meters. Texas, Austin, L & R Gravity Meters Inc. 1992.

Do redakce došlo: 30. 6. 2004

Lektoroval:
Ing. Vojtech Pálinkáš,
GO Pecný VÚGTK,
Ondřejov

Pro příští GaKO připravujeme:

ŠTĚPÁNEK, P.: Systém DORIS: princip a výsledky analýzy dat Bernským softwarem

KOSKA, B.: Odhad přesnosti rotačního laserového skeneru a optimalizace jeho konfigurace

Morfologické zmeny tatranských plies zanášaním

Doc. Ing. Viktor Gregor, PhD., Bratislava

572.7:556

Abstrakt

Prvé systematické merania plôch a hĺbok väčšiny tatranských plies sa uskutočnili v rokoch 1920 až 1935. Nižšia presnosť polohopisu obvodovej čiary plies ovplyvnená metódami merania (tachymetria, stolová metóda, buzola), ako aj kolísajúca výška hladiny v závislosti od ročného obdobia mali v niektorých prípadoch za následok značné rozdiely v základných morfometrických parametroch ako plocha, objem a maximálna dĺžka a šírka. Výrazné zvýšenie presnosti máp tatranských plies prinieslo meranie Katedry geodézie Stavebnej fakulty Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave metódou pozemnej stereofotogrametrie pri jednotnej maximálnej výške hladiny. Časový odstup 30 až 40 rokov od prvých meraní umožňuje určiť vplyv zanášania niektorých tatranských plies na ich morfometriu. Uvádza sa prípad zanášania Zmrzlého plesa hrubozrnnými lavínovými sutinami, ako aj prevážne jemnozrnnými náplavmi v prípade zeleného Kačacieho plesa.

Morphological Changes of the Tatras Mountain Lakes due to silting

Summary

The first systematic measurements both of the areas and depths of the most Tatras mountain lakes were performed in the period since 1920 till 1935. The lower accuracy of the lake contour lines that was influenced by method of measurement (tacheometry, plane-table and compass tacheometry) as well as fluctuating lake level height (dependent on year season) had in some cases great differences of the fundamental morphometrical parameters such as area, volume, maximal length and maximal width. The measurements using the terrestrial stereophotogrammetry respecting the unified maximal level height performed by Department of Geodesy of Slovak University of Technology in Bratislava contributed to considerable better accuracy of the maps of the Tatras mountain lakes. Filling for Zmrzlé pleso by coarse - grained avalanche elements and by fine sand filling in case of Zelené Kačacie pleso are introduced.

1. Úvod

Porovnávanie ako jeden z objektívnych spôsobov rozširovania a spresňovania úrovne poznávania, sa účelne využíva aj pri meraní zmien zemského povrchu v závislosti od času. Práve časový interval je jedným z rozhodujúcich parametrov pri monitoringu tvarových a priestorových zmien reliéfu opakovanými meraniami. V prípade niektorých tatranských plies sa postupom času systematicky zmenšuje tak ich celková plocha, ako aj objem narastaním osypových kužeľov skalných sutín, ako aj súčasným zanášaním drobnými sutinami a hrubým pieskom z murových kužeľov.

Úbytok plochy naznačujú okrem iného aj letecké snímky v prípade Kolového a Okrúhleho plesa z roku 1998, aj keď sú v menšej mierke. Na druhej strane najbližšie okolie najväčších plies na poľskej strane Tatier – Morskie oko a Vielki stav – sa vyznačuje sutinami spevnenými trávnym porastom aj kosodrevinou. Takto spevnené a stabilizované sutiny prakticky minimalizujú možnosti zanášania. V prípade nášho najväčšieho plesa – Veľké Hincovo pleso – možno pozorovať len náznaky stabilizácie sutin trávnatým porastom. No aj tak zostáva väčšina sutín slovenských Tatier stále aktívna. Medzi „najohrozenejšie“ plesá v tomto smere patria:

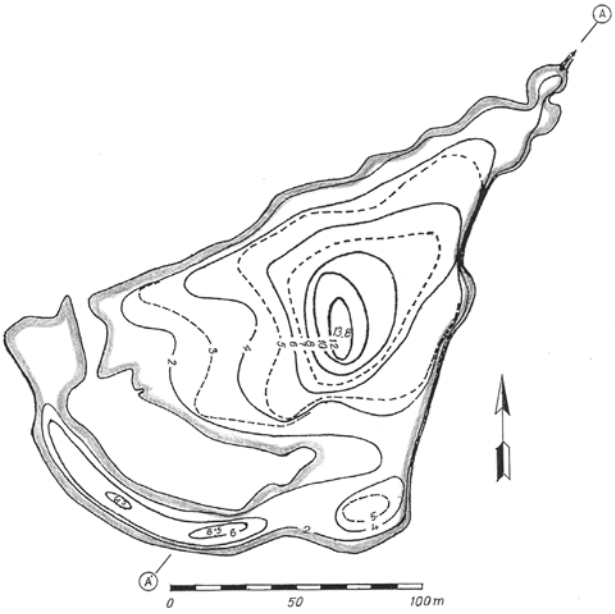
– Zmrzlé pleso v Českej doline,
– Kolové pleso,
– Zelené Kačacie pleso,
– Dlhé pleso pod Gerlachom,
– Okrúhle pleso,
– Vyšné Žabie Bielovodské pleso,
– Čierne Javorové pleso,
– Modré pleso.

2. Prínos Katedry geodézie Stavebnej fakulty ŠVŠT v Bratislave

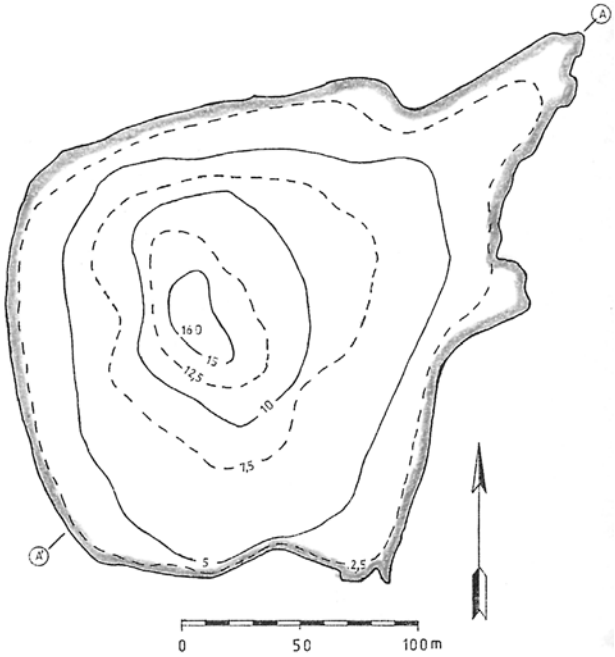
Merania tatranských plies sa datujú od polovice 19. storočia. Boli to príležitostné merania, ktoré sa obmedzili na zopár najdostupnejších plies. Prvé merania plôch a hĺbok takmer všetkých plies Vysokých Tatier sa uskutočnili v rokoch 1920 až 1936 [1, 2]. V tejto etape pokračovali v meraniach plies predovšetkým poľskí geografi z Jagellonskej univerzity v Krakove L. Sawicki, J. Szaflarski, W. R. Ormicki ako aj nemecká geografická škola Karlovej univerzity v Prahe, reprezentovaná R. Lucernom, J. Schafferom, K. A. Sedlmayerom a F. Stummerom. Obidve tieto skupiny vydali nezávisle na sebe prvé atlasy tatranských jazier.

Keďže medzi prvou a druhou etapou meraní bol až pätnásťročný odstup, uvažovalo sa, či by výsledky mohli poslúžiť aj pre porovnávanie, čiže na posúdenie veľkosti zmien v ploche plies v dôsledku ich zanášania. Vtedy sa však ukázali viaceré nedostatky prvých meraní. Obvod plesa sa meral tachymetricky (stolovou metódou, prípadne buzolou), bodovo, z čoho vyplýva určitý stupeň generalizácie brehovej čiary. Inými slovami, polohopis brehovej čiary je menej presný a aj preto stačilo autorom týchto meraní použiť na mapové zobrazenie mierku 1:2000, čo s ohľadom na prevahu malých plies dáva takisto menej presné mapy. Okrem toho bolo zrejmé, že brehová čiara by sa mala vzťahovať na jednotnú výšku hladiny pre všetky plesá. Tou by mohla byť napríklad najvyššia hladina každého plesa. Výška hladiny plesa sa mení v závislosti od ročného obdobia, od jarného maxima (po roztopení snehu) postupne klesá po jesenno-zimné minimum. Po dlhotrvajúcich, alebo veľmi výdatných dažďoch môže hladina plesa tiež dosiahnuť maximálnu výšku, ale iba prechodne, na krátky čas. Zvýšený odtok, alebo priesaky upravia výšku hladiny do pôvodného stavu. Pre obidva citované atlasy tatranských jazier nie je známe, že by bola zvolená nejaká jednotná vzťažná hladina [5].

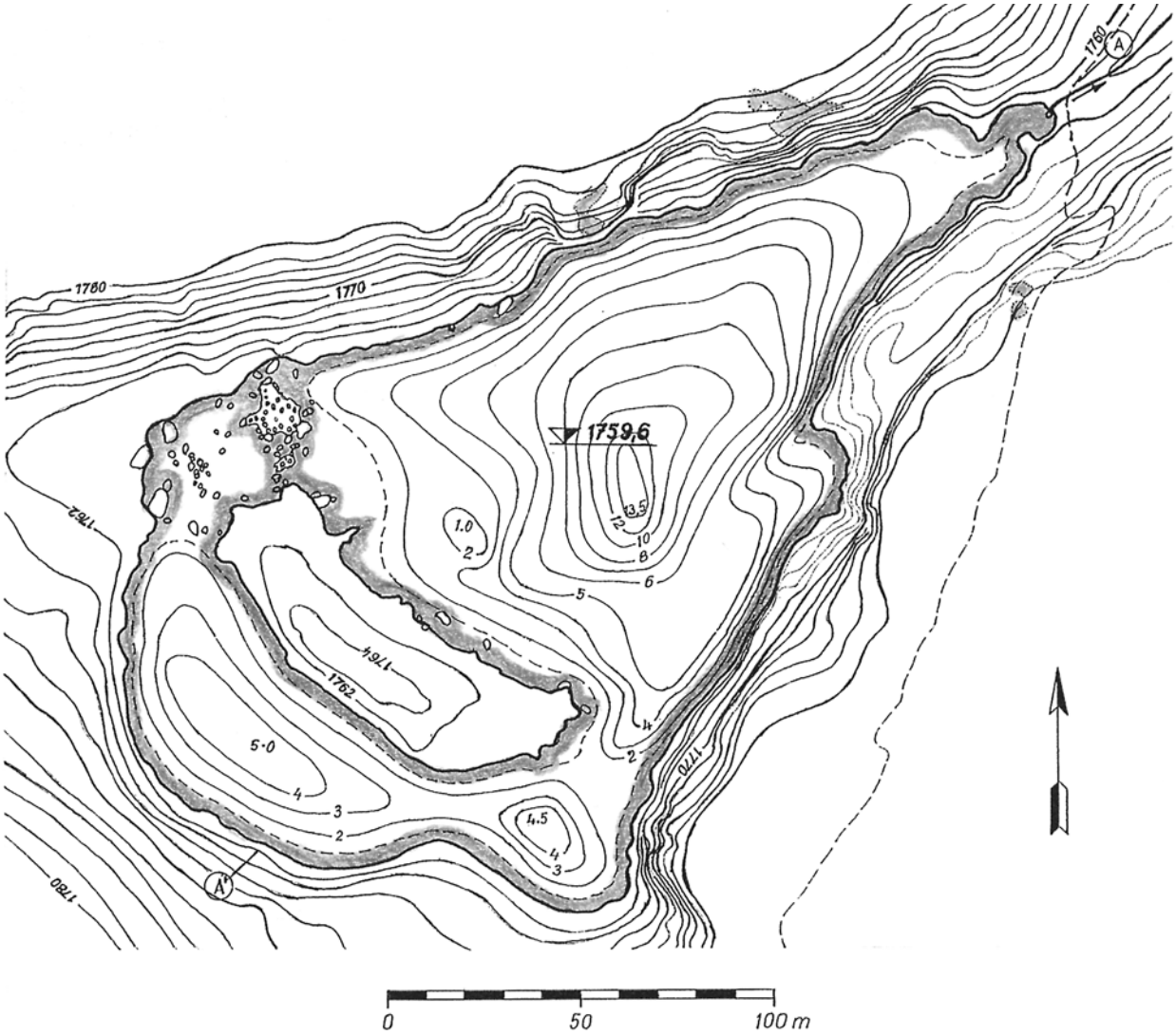
Jednotná výška hladín je základným východiskom na porovnávanie veľkosti plies a takisto na neskoršie porovnávanie prípadných zmien. Preto nové meranie tatranských plies, vykonané v rokoch 1961 až 1964 Katedrou geodézie (KG) Stavebnej fakulty (SvF) Slovenskej vysokej školy technickej (SVŠT) v Bratislave, z iniciatívy Výskumnej stanice pri Správe Tatranského národného parku (TANAP) a financované Správou TANAP, vychádzalo z jednotnej – maximálnej hladiny každého plesa, ktorá je spoľahlivo zistiteľná viac-menej po celom obvode plesa, podľa zafarbenia skál a porastov lišajníkov na nich [4]. Tým aj meranie hĺbok dostalo jedno-



Obr. 1 Mapa Zmrzlého plesa z roku 1929 (J. Schaffer–F. Stummer)



Obr. 2 Mapa Zmrzlého plesa z roku 1935 (W. R. Ormicki)



Obr. 3 Mapa Zmrzlého plesa z roku 1964 (KG SvF SVŠT)

tnú základňu. Druhým dôležitým postupom bolo, že sa zvolil v súčasnosti najpresnejší spôsob merania, metóda pozemnej stereofotogrametrie, čo umožnilo plynulé čiarové vyhodnotenie obrysu maximálnej hladiny. Väčšia presnosť merania a vyhodnotenia dovolila zobraziť mapy v mierke 1:1000 a v nich ešte presne lokalizovať ďalšie význačné orientačné body a prvky (skaly, vegetáciu, zátoky a pod.). Iba z praktických dôvodov sa mapy najväčších plies vyhodnocovali v mierke 1:2000 (Veľké Hincovo a Štrbské pleso), a potom pri zobrazovaní skupiny plies (napr. Zbojnícke plesá, Žabie Bielovodské plesá). Preto možno oprávnene povedať, že ostatné meranie tatranských plies KG SvF SVŠT je zatiaľ jediným porovnávacím meraním v pravom zmysle slova. Umožní aj s odstupom desiatok rokov zistiť zmeny vo veľkosti a hĺbke plies, ozrejmiť zanášanie plies osypmi a zmeny vegetačného krytu v najbližšom okolí plesa.

3. Príklady zanášania tatranských plies

V danom prípade sú aj napriek niektorým nedostatkom, ako podklady na určenie vplyvu zanášania a na morfometriu plies aj mapy z prvých meraní tatranských plies z

- atlasu plies meraní Geografického ústavu Nemeckej univerzity v Prahe [1],
- meraní Geografického ústavu Jagellonskej univerzity v Krakove [2],
- fotogrametrického merania KG SvF SVŠT [4].

Z viacerých možností príčin a možností zanášania si uveďme na ilustráciu dva prípady zanášania:

- nánosy hrubozrnných sutín prostredníctvom lavín spolu s presypávaním sutín po firnovom povrchu (Zmrzlé pleso) zo strmých lavínovitých žľabov so sklonmi väčšími ako 50 %,
- prevážne jemnozrnné náplavy spolu s povodňovými nánosmi s osypovými kužeľmi s miernym sklonom v prítokovej oblasti (Zelené Kačacie pleso) so sklonmi do 20 %.

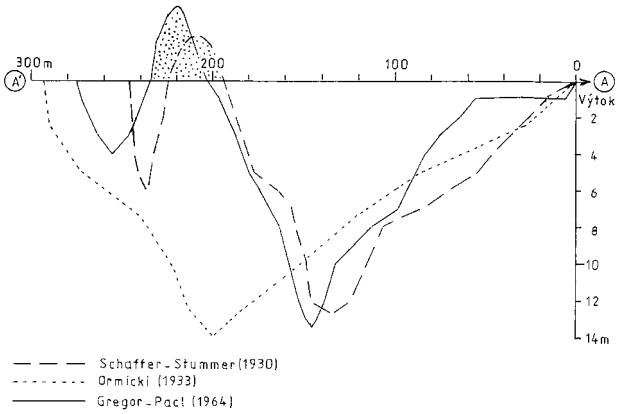
3.1 Zmrzlé pleso (1769,2 m)

Pleso leží v Českej doline pod Sedlom Váha (2339,7 m) je zarámované hrebeňom Nižné Rysy (2430,1 m), Rysy (2499,6 m), Český štít (2500,0) Vysoká (2547,2 m), Gánok (2461,8 m) a Kačacia veža (2197,0 m). V svahoch pod bralnatým reliéfom hlavného hrebeňa prevláda hladký reliéf na mezozoických sedimentoch a na bazálnom paleogéne v periglaciálnej oblasti. Samotné pleso je pozdĺž dlhších strán štíhleho trojuholníkového pôdorysu v bloku nivačno-glaciálnej erózie.

Zmrzlé pleso je typickým príkladom zanášania lavínovými sutinami. Ľadovce vyhĺbili jeho panvu podľa puklín bralnatého podložia do pretiahnutého trojuholníkového tvaru so širokou základňou tvorenou juhozápadným (JZ) brehom. Z pravej a ľavej strany prevládá hladký, bralnatý reliéf, spevňovaný porastom tráv a kosodreviny, ale nad základňou sa roztvára vejár žľabov a zárezov až k hlavnému hrebeňu horstva mezi Gánkom, sedlom Váha a Rysmi. Je to zberná oblasť pre vodu napájajúcu pleso, ale súčasne to je aj veľká zásobáreň skalného materiálu, od veľkých blokov až po jemný piesok, ktorý sa z povrchu zbernej oblasti uvoľňuje zvetrávaním do osypov, a potom je vodou a snehom dopravovaný na hladinu plesa, 60-krát menšiu ako je plocha zbernej oblasti. Poloha nánosov v plese nasvedčuje, že hlavný transport materiálu prebieha v období, kedy pleso pokrýva ľad a svahy nad JZ brehom sú pokryté snehom. Snehová pokrývka sa postupne zvyšuje natoľko, že vytvára podobne ako osypy zo skál klin, ktorého základňa leží už na zamrznutej hladine, niekoľko metrov od brehovej čiary. S narastaním výšky snehovej vrstvy, jej premenou v tvrdý firn podmienenou sublimáciou a tlakom, vzniká ideálna plocha na zosun zvetralín. Tento môže byť pomalý, v priebehu celej zimy, ako zmes snehu s osypmi, ale aj rýchly, pádom lavín, strhávajúcich veľké množstvá materiálu, nielen z podložia, ale aj podrezaním bočných osypov, vyčnievajúcich nad firn, vyplňujúci žľaby a zárezy. Poloha a tvar nánosu v plese nasvedčujú, že náhle zosuvy veľkého množstva osypového materiálu prevládali nad postupným, pomalým zanášaním plesa drobnejším štrkopieskom.

Porovnanie máp plesa vyhotovených v 40-ročnom odstupe (obr. 1, 2, 3), a fotogrametrická snímka (obr. 4) jasne ukazujú zmeny, ktoré nastali. Na mape (obr. 1) podľa [1] tvoria nánosy polostrov, pravdepodobne vtedy nie príliš vyčnievajúci nad hladinu, lebo jeho výškopis nebol zobrazený. Postupným prirodzeným zhutňovaním nahrnutého materiálu sa vytvoril nad úrovňou hladiny ostrov, so súčasnými rozmermi okolo 95 x 30 m. Z mapy KG SvF SVŠT (obr. 3) je zrejmé, že ide o jednoznačný ostrov, vyčnievajúci už okolo 5 m nad hladinu. Za predpokladu približne rovnomernej morfológie dna plesa od maximálnej hĺbky, ako aj vzhľadom na morfo-

Obr. 4 Meračská snímka Zmrzlého plesa (Foto V. Gregor 1964)

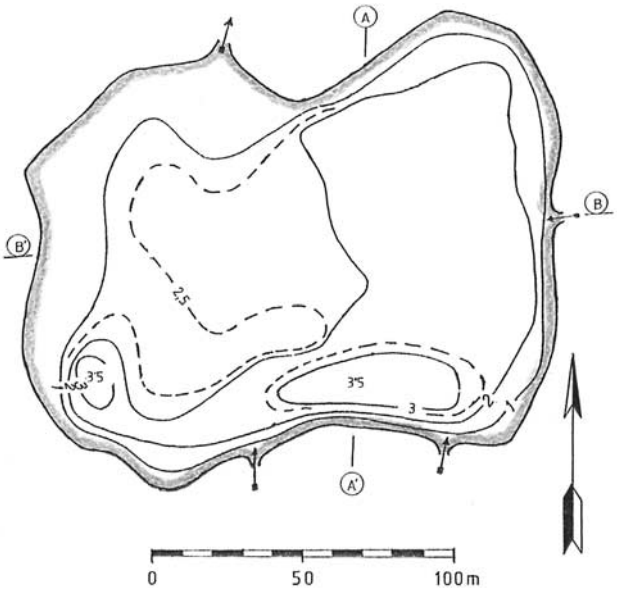


Obr. 5 Profily dna Zmrzlého plesa

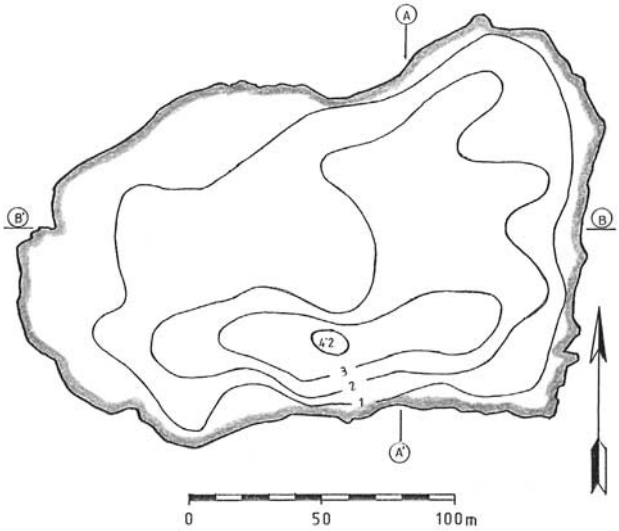
lógiu jeho najbližšieho okolia je objem navŕšeného materiálu vyše 60 000 m^3, čo je len o 20 % menej ako bol celkový objem vody v plese v čase merania (8/1964). Uvedený objem materiálu predstavuje asi 6000 veľkotonážnych áut, z čoho je vyše 5000 m^3 nad hladinou, ako ostrov (obr. 3 a 4). Vznik ostrova z tak veľkého množstva osypového materiálu v pomerne krátkom čase bol s veľkou pravdepodobnosťou podmienený mohutnými lavínami. Tento predpoklad potvrdzuje aj výrazný rozdiel medzi maximálnymi dĺžkami plesa z obidvoch meraní. Zatiaľ čo podľa [1], (tab. 1), (obr. 1) je to 258 m, z merania KG SvF SVŠT vychádza 285 m (tab. 1), pričom rozdiel je jasne daný posunom brehovej čiary v smere od ostrova do sutiny ako dôsledok lavínovej erózie (obr. 1 a 3). Pritom možno predpokladať, že časť materiálu mohla byť nahrnutá ešte v časoch pohybu ľadovca obdobne, ako to vyplýva z morfológie dna Štrbského plesa. Obdobný, avšak o tretinu menší ostrov je aj vo Vyšnom Žabom Bielovodskom plese (60 x 15 m) v závere Bielovodskej doliny, ako dôsledok lavín spod Vyšného Žabieho štítu a Žabieho Mnícha.

Autor poľskej publikácie J. Zsaflarski [2] píše o polostrove v meraní nemeckých goegrafov [1] (obr. 1), ktorý však v mape vedúceho poľskej expedície W. R. Ormického chýba, čo údajne potvrdili aj jeho merania na Zmrzlom plese v rokoch 1934 a 1935. Ďalej uvádza kolísanie hladín tatranských plies až 2 m ako nie zriedkavé, čo pri normálnom odtokovom režime neprichádza prakticky do úvahy (v súčasnosti je to možné len v prípade Skalnatého plesa, ktoré na jeseň viac-menej pravidelne vysychá). Už na prvý pohľad pôsobí mapa W. R. Ormického (obr. 2) v porovnaní s mapami na obr. 1 a 3, ako aj s meračskou snímkou (obr 4) skôr ako neobjektívny a nehomogénny náčrt tým skôr že severozápadný a juhovýchodný breh plesa tvorí hladký, bralnatý reliéf nepodliehajúci prakticky tvarovým zmenám. Zatiaľ čo z porovnania výsledkov meraní nemeckých geografov a KG SvF SVŠT podľa tab. 1 vyplýva prakticky úplná zhoda aj pri zohľadnení prírastkov plochy a objemu plesa (prírastok plochy $\Delta P_{1,3} \doteq +3600$ m^2, t. j. 20 % a objemu $\Delta V_{1,3} \doteq +1500$ m^3, t. j. 2 %), pôsobí výsledok merania W. R. Ormického v zmysle tab. 1 vyložené nedôveryhodne ($\Delta P_{1,2} \doteq +1700$ m^2, t. j. 92 % a $\Delta V_{1,2} \doteq +141\,250$ m^3, t. j. o 191 % viac). Absenciu polostrova nahrnutého materiálu v mape na obr. 1 a na W. R. Ormického mape (obr. 2) z merania po piatich rokoch by bolo možné vysvetliť aj tým, že bol nasunutý ako čerstvý lavínový nános a prirodzeným zhutnením sa časom dostal pod hladinu, avšak aj túto možnosť vylučujú izobaty podľa jeho merania. Profily dna plesa na posúdenie vplyvu zanášania sú na obr. 5.

Výsledky všetkých troch meraní sú v tab. 1 a k ich porovnaniu treba pripomenúť, že presnosť fotogrametrického merania polohopisu obrysovej čiary hladiny plesa je do 0,3 m, čo pri vyhodnotení v mierke 1:1000 predstavuje hrúbku čiary (0,3 mm). Potom aj údaje o ploche a objeme plesa podľa meraní KG SvF SVŠT majú jednoznačne najvyšší stupeň spoľahlivosti. Výsledky odvodené z merania po-



Obr. 6 Mapa Zeleného Kačacieho plesa z roku 1929 (J. Schaffer–F. Stummer)

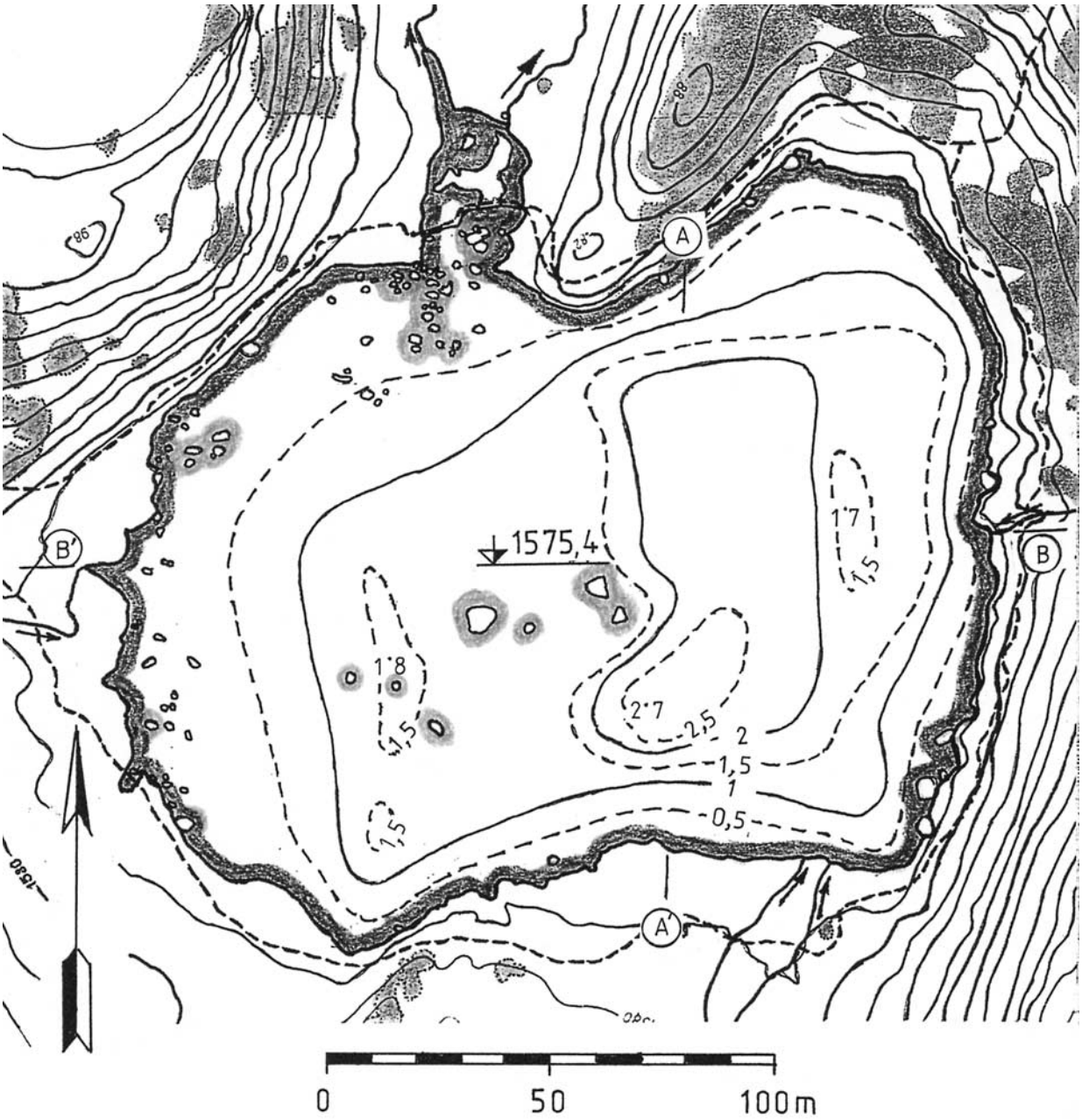


Obr. 7 Mapa Zeleného Kačacieho plesa z roku 1935 (W. R. Ormicki)

Tab. 1 Základné údaje o plesách

Pleso		Nadmorská výška m	Plocha P m^2	Objem V m^3	Maximálna		
					dĺžka m	šírka m	hĺbka m
Zmrzlé (Česká dolina)	/1/		18 430	74 054	258	138	13,8
	/2/	1774,0	35 420	215 300	296	209	16,0
	/3/	1762,2	22 015	75 529	285	172	13,5
Zelené Kačacie	/1/		21 940	36 850	200	179	3,5
	/2/	1577,0	26 250	41 680	232	150	4,2
	/3/	1575,4	25 335	28 068	220	170	2,7

/1/ J. Schaffer–F. Stummer 1929 /2/ W. R. Ormicki 1935 /3/ V. Gregor–J. Pacl 1964



Obr. 8 Mapa Zeleného Kačacieho plesa z roku 1964 (KG SvF SVŠT)

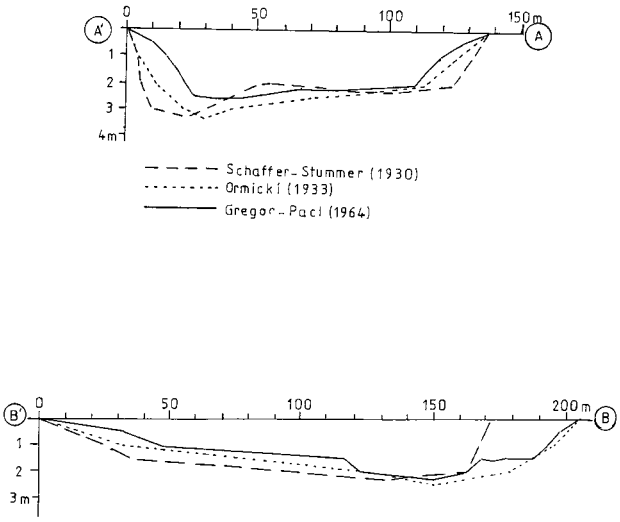
dľa [2] nemajú ani informačnú hodnotu. Na druhej strane je vzhľadom na časový odstup medzi meraniami pomerne dobrá zhoda medzí výsledkami podľa [1] a KG SvF SVŠT. Ak totiž k ploche Zmrzlého plesa podľa [1] prirátame prírastok plochy medzi ostrovom a JZ brehom plesa podľa merania KG SvF SVŠT je výsledná diferencia okolo 2000 m^2 celkom logická.

Pohľad na Zmrzlé pleso zo sutiny pod Sedlom Váha (obr. 4) je ľavá snímka stereodvojice z fotogrametrického merania v roku 1964 vyhotovenej fototeodolitom Photeo Zeiss Jena.

3.2 Zelené Kačacie pleso (1575,4 m)

Je najnižšie položeným plesom v Bielovodskej doline na severnom úpätí osypových kužeľov hlavne zo Železnej kotliny a Gerlachovských spádov pod hlavným hrebeňom: Kačacia veža (2197 m), Gánok (2461,8 m), Zlobivá (2425,7) Snežná kopa (2327,3 m), Popradský Ľadový štít (2396,0 m) a Litvorový štít (2413,0 m). V oblúku prakticky od Z až po JV je minimálne 6 lavínovitých žľabov.

Podľa geomorfologickej mapy Tatier [3] charakterizujú hlavný hrebeň formy odnosu s bralnatým reliéfom na grano-



Obr. 9 Profily dna Zeleného Kačacieho plesa

diorite sa sklonmi svahov viac ako 37°. Svahy pod Gánkom a v Gerlachovských spádoch tvoria hladký reliéf na mezozoických sedimentoch a na bazálnom paleogéne v periglaciálnej oblasti. V žľaboch pod Snežnou kopou a Zlobivou prevláda nivačno-glaciálna erózia vo forme guliakov. Sutiny v dolnej časti tvoria murovo-náplavové kužele. V najbližšom okolí plesa je náplavom zaplnená morénová panva.

Mapy Zeleného Kačacieho plesa použité na porovnávanie vplyvu zanášania sú na obr. 6, 7 a 8. Z porovnania plôch plesa z meraní podľa /1/ a /3/, (tab. 1) – $\Delta P_{1,3}$ = + 3400 m^2 – vyplýva jednoznačný vplyv rozdielu medzi brehovou čiarou maximálnej hladiny /3/ a jej poklesom v priebehu roka. Rozdiel sa prejavil tak v maximálnej dĺžke (veľmi plytké dno pozdĺž východného brehu) –$\Delta D_{max1,3}$ = + 20 m – ako aj v úbytku plochy. Tak napr. len pozdĺž východného brehu po výtok plesa (asi 200 m, obr. 8) predstavuje podľa priebehu izobaty 0,5 m pri poklese z maximálnej hladiny o 20 cm úbytok plochy asi o 3000 m^2, čo plne potvrdzuje veľmi dobrú zhodu medzi meraniami nemeckých geografov a KG SvF SVŠT.

Vplyv zanášania na profil dna plesa hlavne v prítokovej južnej časti brehu prevažne drobnozrnnými frakciami, ako aj osypovými kužeľmi presvedčivo dokumentujú profily z hĺbkových meraní (obr. 9) v časových termínoch obdobne ako v prípade Zmrzlého plesa. Príklad Zeleného Kačacieho plesa je zrejme najvýraznejším dôkazom zmeny topografie jeho dna v závislosti na čase – v danom prípade v rozpätí 40 až 45 rokov.

4. Záver

Na základe výsledkov porovnania kubatúr, ako aj profilov dna možno hovoriť o alarmujúcom stave (obdobne aj Kolové pleso v Kolovej doline) z hľadiska ochrany životného prostredia v oblasti tatranských plies. Ako jedna z možností ako v prípade plochých náplavových kužeľov obmedziť zanášanie dna zachytávaním naplavením by mohli pomôcť ochranné kosodrevinové pásy, a to tým skôr, že kosodrevina ako prirodzený prvok v tomto prostredí by nemusela narušiť jeho celkový ráz. Takéto ochranné pásy môžu slúžiť ako filter drobnozrnných frakcií, ako aj na stabilizáciu povrchovej vrstvy náplavových kužeľov.

Príklady fotogrametricky presne zdokumentovaných podkladov na štúdium zanášania plies poukazujú na to, že podklady získané komplexným mapovaním budú aj v budúcnosti dôležitým východiskom pri objasňovaní viacerých zmien v reliéfe TANAP.

LITERATÚRA:

[1] SCHAFFER, J.–STUMMER, F.: Atlas der Seen der Hohen Tatra. Prag, Geographisches Institut der Deutschen Universität in Prag 1929 a 1930.
[2] SZAFLARSKI, J.: Morfometria Jezior doliny Bialej wody i Ciemnych Smreczyń. In. Zbiorowe prace naukowe kola geografów U. U. J. No. III B. Kraków 1936.
[3] LUKNIŠ, M.: Reliéf Vysokých Tatier a ich predpolia. Bratislava 1973.
[4] GREGOR, V.: Fotogrametrické meranie tatranských plies pre hydrologický výskum. GaKO, 2004, č. 10, s. 193-199.
[5] GREGOR, V.–PACL, J.: Zanášanie tatranských plies. Tatry, [Správa TANAP Tatranská Lomnica] 2003, č. 1, s. 12–13.

Do redakcie došlo: 8.12. 2003

Lektoroval:
Prof. Ing. Ladislav Bitterer, PhD.,
Katedra geodézie SvF Žilinskej univerzity v Žiline

SPRÁVY ZO ŠKÔL

Poznatky a postrehy z pobytu na University of New Brunswick vo Frederictone

91 (71+73)

1. Ako sa to začalo (pár slov namiesto úvodu)

Jedného dňa na konci mája 1999 mi prišiel od prof. Petra Vaníčka e-mail, že dostal peniaze na jeden zaujímavý projekt a že by som mohol prísť na ňom pracovať, predbežne na jeden rok. Ďalej oznamoval, že by bolo vhodné prísť čo najskôr, najlepšie začiatkom augusta, aby som mal aspoň niekoľkotýždňový prekryt s dvomi končiacimi doktorandmi kvôli zaškoleniu. Takú ponuku som nečakal a pravdu povediac som na to ani nebol veľmi pripravený. S manželkou sme čakali druhé dieťa, ktoré malo prísť na svet v novembri, dizertačnú prácu som ešte nemal úplne dokončenú a lety do Kanady na letnú sezónu boli beznádejne obsadené. Takto netradične sa začala moja prvá cesta za „veľkú mláku“.

2. Aká je Kanada

Takmer každý vie, že Kanada je druhá najväčšia krajina na svete, ale málokto si vie predstaviť, čo to znamená. Cestovanie lietadlom je bežné, ba často nevyhnutné. Od východnej časti Kanady až k Pacifiku treba prekonať vzdialenosť viac, než 5000 km. Rozdelená je na desať provincií a dve teritóriá. Pokúsim sa vymenovať provincie od západu na východ: Britská Kolumbia, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Quebec, New Brunswick, Princ Eduard Island, Nova Scotia a New Foundland. Dve teritóriá: Yukon a North-West Territory sa rozpriestierajú na severe.

Ja som prišiel do východnej Kanady, do provincie New Brunswick, ktorá je medzi ostatnými provinciami Kanady špecifická tým, že je dvojjazyčná – anglicko-francúzka. New Brunswick patri medzi Atlantické provincie, a tiež medzi provincie, ktorým sa hovorí „Maritime“ (čítaj meritajm). Časový posun oproti Slovensku je mínus 5 hodín. Krajina je tu mierne zvlnená, plná lesov a jazier. V lesoch je ľahko možné stretnúť medveďa čierneho, losa a iné, pre Slovensko nie typické zvieratá, napr. ursona alebo bobra. Niekoľkokrát som tiež videl orla bielohlavého, veľmi blízko mesta pri rieke. Cez krajinu preteká rieka Saint John, ktorá ústi do zálivu Fundy. V ústí tejto rieky, v meste rovnakého mena Saint John, možno pozorovať zvláštny úkaz, ktorí kanaďania nazývajú „Reversing Falls“, že voda v rieke

tečie pri prílive naspäť do koryta, čiže sa mení smer toku rieky. Je to spôsobené veľkými morskými slapmi v zálive Fundy (až 16 metrov). Neobvyklú amplitúdu morských slapov má na svedomí nielen samotná slapová sila (vplyv Mesiaca a Slnka), ale aj tvar a hĺbka zálivu, kde dochádza k rezonancii slapových vĺn. Na obr. 1 je prírodný útvar nazývaný „Hopewell Rocks" v zálive Fundy, kde sú na skalách zreteľné stopy neustáleho kolobehu prílivu a odlivu. Najväčšie morské slapy sú na konci zálivu, kde v dvoch malých riekach, ktoré ústia do zálivu, vzniká približne metrová slapová vlna, ktorá sa s hukotom valí proti prúdu riek, tzv. „Tidal Bores". Viac podrobností o zálive Fundy, tomto pozoruhodnom kúte východnej Kanady, je možné nájsť na stránke www.bayoffundy.com.

Fredericton je hlavné, hoci nie najväčšie, mesto provincie s počtom asi stotisíc obyvateľov. Leží na rieke Saint John, približne 150 km od pobrežia. Je to pokojné univerzitné mesto a sídlo vlády provincie New Brunswick. Priemysel je sústredený najmä v prístavnom meste Saint John, ktoré sme už spomínali, a ktoré je najväčším mestom provincie. Ďalšie významnejšie mestá sú Moncton – stredisko francúzskej časti provincie a Edmundston. Provincia susedí na severozápade s Quebecom, na východe s Novým Škótskom, na juhu a juhozápade so štátom Main (USA) a na severe tvorí prirodzenú hranicu záliv Sv. Vavrinca. V tomto zálive leží ostrovná provincia Princ Eduard Island (PEI), ktorá je najmenšou provinciou Kanady, ale zato úrodnou a krásnou. PEI je s pevninou spojená mostom zvaným Confederation Bridge (obr. 2), ktorý je považovaný za najdlhší most postavený nad zamŕzajúcim oceánom. Je to dialničný most dlhý 12,9 km a bol otvorený v máji 1997. Viac informácií o tomto unikátnom stavebnom diele je možné nájsť na stránke www.confederationbridge.com.

Podnebie v New Brunswick je ovplyvnené golfským a labradorským morským prúdom. Zima je dlhá s veľkým množstvom snehu. Často sa stáva, že naraz napadne aj 30 cm snehu. Zimné teploty môžu klesnúť aj pod –20 °C, k čomu sa nezriedka pripojí silný vietor, ktorý chlad ešte znásobí. Rieka Saint John vo Frederictone cez zimu zamŕza. Zima väčšinou končí začiatkom apríla, sneh sa rýchlo topí a po rieke plávajú veľké ľadové kryhy. Jar je tu veľmi krátka, ba možno povedať, že po zime prichádza takmer hneď leto. Niekoľko týždňov, v máji a v júni, znepríjemňujú život malé čierne mušky „black flies", ktoré štípu. Leto je teplé s mnohými slnečnými dňami a slnko je niekedy až príliš horúce. Kúpať sa dá v niektorých jazerách, ale aj v Atlantiku. Najkrajšie pláže v New Brunswick sú na severe provincie v zálive Sv. Vavrinca. Tu sa totiž voda rýchlejšie ohreje, pretože záliv je plytký. V zálive Fundy sa prakticky nedá kúpať, lebo voda je celý rok veľmi studená. Pri ústí do zálivu Fundy je však možné pozorovať veľryby, čo je obľúbená turistická atrakcia. Najkrajším ročným obdobím vo východnej Kanade je určite jeseň. Príjemné počasie sa dopĺňa s krásne sfarbenými listami stromov. Keby som to nevidel na vlastné oči, budem si dodnes myslieť, že jesenné fotografie východnej Kanady sú umelo dofarbované.

3. Angličtina

Ľudia hovoria, že Kanadská angličtina je niečo medzi anglickou a americkou angličtinou. Ja som to nevedel dobre posúdiť, pretože napriek tomu, že som sa angličtinu učil veľa rokov a absolvoval viacero kurzov, nemal som dovtedy nikdy dlhodobejšiu možnosť rozprávať a počúvať angličtinu. Asi aj preto som na začiatku svojho pobytu nerozumel takmer polovicu povedaného. Začalo sa to výraznejšie zlepšovať asi po pol roku. Čo som si dosť rýchlo uvedomil bolo, že v angličtine má veľmi veľkú dôležitosť intonácia a prízvuk na správnu slabiku. Dovtedy som tomu nevenoval patričnú pozornosť. Teraz keď hľadám v anglickom slovníku, vždy si všímam aj značky, ktoré udávajú prízvučnú slabiku. Môže sa celkom ľahko stať, že prízvuk na nesprávnu slabiku zmení význam slova, alebo dokonca, že to slovo nebude „native speaker" vôbec rozumieť.

Niekoľko prvých mesiacov som sa teda cítil ako bez rúk, pretože som nebol schopný zodpovedne komunikovať. Bolo mi trápne tváriť sa, že rozumiem, keď som nerozumel a usmievať sa len preto, že sa ostatní usmievajú, hoci neviem prečo. Preto som si povedal, že musím mať angličtinu rád, nie len ako pracovný nástroj, ale ako niečo čo prijmem za svoje spolu s výslovnosťou, prípadne aj s časťou kultúry. Televíziu som veľmi nepozeral, ale zato som počúval rádio a nevyhýbal sa príležitostiam porozprávať sa s miestnymi ľuďmi. Keďže mám rád hudbu a viem trochu hrať na gitare, naučil som sa aj niektoré piesne, medzi nimi veľa detských piesní, ktoré mi tiež, okrem iného, slúžili ako učebnica angličtiny. Podľa melódie som si totiž oveľa ľahšie pamätal slová ktoré sú zároveň už použité v nejakom kontexte, takže som mal rovno príklad ako konkrétny výraz aplikovať. Takto som si zväčšil aktívnu slovnú zásobu o viaceré, aj nie často používané, slová.

4. Ubytovanie a doprava

Najvhodnejší čas na hľadanie ubytovania vo Frederictone je vtedy, keď odchádzajú študenti na letné prázdniny, teda začiatkom leta. V každom čase sa však dá nájsť dostatočné množstvo ponúk na prenájom bytu. Ceny sa pohybujú od 500 do asi 1500 kanadských dolárov na mesiac, podľa veľkosti bytu, podľa toho, či sú zariadené, alebo nie, podľa typu domu v ktorom sa byt nachádza, prípadne ešte podľa iných kritérií. Zriedka sa dajú nájsť aj lacnejšie podnájmy. Zariadenie do bytu sa dá lacno kúpiť na tzv. „Yard Sales", ktoré sú inzerované v novinách a bývajú okrem zimy každú sobotu. Ľudia sa takýmto spôsobom často zbavujú prebytočných vecí, alebo rozpredávajú takmer všetko, keď sa sťahujú.

Vo Frederictone fungujú dva druhy verejných dopravných prostriedkov, a to autobusy a taxíky. Taxíky sú drahé a autobusy chodia zriedka, takže ani jedno ani druhé nie je veľmi výhodné. Väčšina ľudí má auto. Pre jednotlivca je to veľmi užitočné a pre rodinu s deťmi je to takmer nevyhnutnosť. Veľa mladých, najmä študentov, využíva na prepravu bicykel. Niektorí študenti, ktorí bývajú blízko univerzity, alebo priamo v areáli univerzity chodia pešo. Preprava pešo je kvôli veľkým vzdialenostiam neefektívna, najmä v zimných mesiacoch kvôli množstvu snehu. Ja som najprv chodil pešo a na bicykli, ale keď po polroku prišla za mnou manželka s deťmi, bolo nevyhnutné kúpiť auto. Ojazdené autá sa dajú kúpiť za prijateľné ceny. Už za dvojmesačný príjem je možné kúpiť slušné auto. Samozrejme je s tým spojené určité riziko, ako to už pri kúpe ojazdených áut býva. Ponuka áut je však široká. Čo je pre európana trochu nezvyklé je, že väčšina áut má automatickú prevodovku a mnohí vodiči nevedia bez automatiky vôbec jazdiť. Preto treba počítať s tým, že ak kúpite auto s manuálnou prevodovkou, bude trochu väčší problém ho predať.

5. Zdravotné poistenie a lekárska starostlivosť

Čo sa týka lekárskej starostlivosti, môžem zo svojich skúseností povedať, že má oproti Slovensku pozitíva, ale aj negatíva. Pozitíva sú v prístupe k pacientom a v technickej vybavenosti zdravotníckych zariadení. Negatíva sú v tom, že v oblasti východnej Kanady je málo lekárov. Jednou z príčin je, že mnoho lekárov odchádza za vyšším zárobkom do USA. V dôsledku toho je dosť ťažké získať lekára, ktorý by vás zobral do lekárskej starostlivosti. V mojom prípade išlo o to, nájsť lekára pre naše deti, ktoré boli ešte malé a mali absolvovať viaceré povinné očkovania. Podarilo sa nám nájsť, za pomoci známych, ochotnú detskú lekárku v neďalekom mestečku Oromocto – asi 25 km od Frederictonu. K lekárke sa však bolo treba aspoň týždeň vopred objednať, pri akútnych stavoch bolo treba navštíviť pohotovosť, kde bežná doba čakania na vyšetrenie bola 5 hodín. Čo sa týka preventívnej lekárskej starostlivosti o deti, myslím si, že na Slovensku sme vpredu. V Kanade sa napríklad nerobí deťom vyšetrenie kĺbov a neexistuje pravidelná poradňa. Čo sa týka zdravotného poistenia, ktoré sme mali vybavené cez univerzitu pre celú rodinu, zahŕňalo len návštevy u lekára a pobyt v nemocnici hradený do určitej výšky. Nezahŕňalo lieky kupované v lekárni, ani na lekársky predpis a ani zubné ošetrenie.

6. Všedný život

Mentalita ľudí je trochu iná ako u nás. Vo verejnom styku sú zdvorilejší a majú veľkú ochotu pomôcť. Vybavovanie na úradoch nie je také stresujúce, hoci byrokracie je aj v Kande veľa. Je však dosť ťažké získať si medzi kanaďanmi dobrých priateľov. Za dva roky pobytu nás málokto pozval ďalej do svojho domu. Je tu však veľa cudzincov zo všetkých kútov sveta, najmä na univerzite kde je rôznorodosť povah a kultúr naozaj veľká. Spoznal som tu ľudí z Európy, Afriky, Strednej a Južnej Ameriky, Austrálie aj Ázie. Za dva roky práce na projekte som pracoval s ľudmi z Číny, Indie, Holandska, Grécka a Brazílie. Na druhej strane musím spomenúť pohostinnosť prof. Vaníčka a jeho pani manželky, ktorí nás, ale aj iných študentov často pozývali domov, alebo na chatu, kde sme sa pri výbornom jedle a zaujímavých rozhovoroch stávali akoby jednou rodinou.

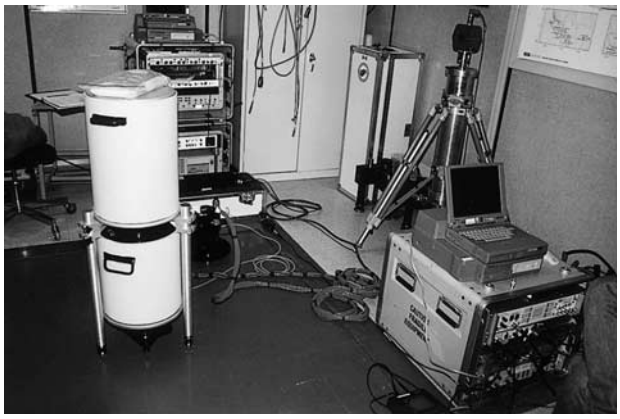
7. Miestne špeciality

Medzi miestne špeciality Atlantickej Kanady patrí homár, čučoriedky, brusnice a tzv. „Fidle Heads" čo sú výhonky zvláštneho druhu papradia. Lacné a výborné sú lososy, hoci kanaďania dávajú prednosť hovädziemu steaku. Snáď by som mal ešte spomenúť javorový sirup, ktorý slúži ako prísada do mnohých pokrmov.

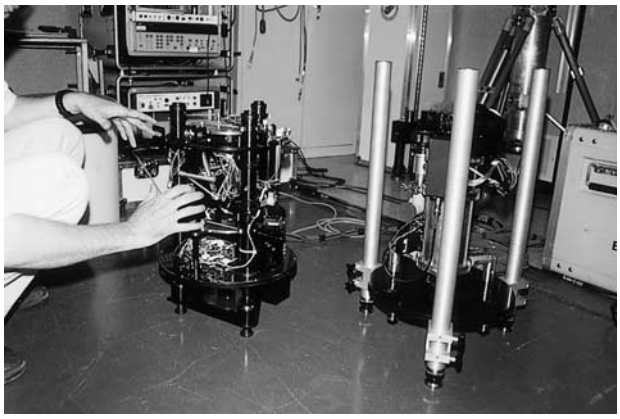
Obr. 1 Hopewell Rocks v zálive Bay of Fundy je miestom najväčších morských slapov na svete

Obr. 2 Dialničný most Confederation Bridge spája provinciu New Brunswick s ostrovnou provinciou PEI

Obr. 3 Odraz rádioteleskopu v oknách budovy riadiaceho centra Algonquin Radio Observatory



Obr. 4 Absolútny gravimeter A10 (vľavo) a absolútny gravimeter JILA-G (vpravo) v budove observatória v Cantley pri Ottawe



Obr. 5 Detaily absolútneho gravimetra A10: elektronická časť so systémom na odpruženie mikrootrasov (vľavo) a valec pre voľný pád optického hranola (vpravo). Deklarovaná presnosť tohto absolútneho gravimetra je 10 μGal (1 μGal = 10^{-2} μm.s^{-2}) za 10 minút merania a je možné použiť ho v móde voľného pádu, alebo zvislého vrhu

8. Univerzita

University of New Brunswik (UNB) patrí k najstarším univerzitám v Severnej Amerike, myslím že je najstaršou štátnou univerzitou na severoamerickom kontinente. V Kanade je to najstaršia anglofónna univerzita. Bola založená v roku 1785 pod názvom King's College. Názov UNB má od roku 1859. V súčastnosti má dve centrá: vo Frederictone a v meste Saint John. Univerzitu vo Frederictone tvorí 10 fakúlt a dva ústavy. Podrobnejšie informácie je možné nájsť na internetovej stránke univerzity www.unb.ca. Geodézia sa študuje na Fakulte inžinierstva – FI (Faculty of Engineering).

9. Katedra

FI bola založená v roku 1854. Zememeračstvo sa prednášalo od začiatku založenia FI. Prvým učiteľom zememeračstva bol William Brydone Jack (1819 až 1886). Zememeračstvo bolo súčasťou inžinierskeho vzdelávania, ale samostatná katedra sa sformovala oveľa neskôr. FI má v súčasnosti 9 katedier. Jednou z nich je Katedra geodézie a geomatického inžinierstva (Department of Geodesy and Geomatics Engineering), ktorá vznikla v roku 1965 a jej pôvodný názov, do roku 1994, bol Katedra zememeračského inžinierstva (Department of Surveying Engineering). Od roku 1965 sa na čele katedry vystriedali viaceré osobnosti: G. Konečný, A. Hamilton, A. Kleusberg, D. Wells, A. Chrzanowski, J. McLaughlin, D. Coleman. V súčasnosti vedie katedru P. Dare. Viac informácií o katedre a o študijnom programe je možné nájsť na oficiálnej internetovej stránke katedry gge.unb.ca.

10. Niekoľko slov o projekte

Projekt na ktorom som pracoval bol federálne podporovaný prostredníctvom „Network of Centres of Excellence". Patril do siete projektov s názvom GEOIDE (Geomatics for Informed Decission). Názov samotného projektu bol Určenie presného geoidu na určovanie polohy a oceánografiu (Precise Geoid Determination for Geo-Referencing and Oceanography). Trvanie projektu bolo tri roky, od roku 1999 do 2002. Tento projekt bol predĺžený ešte o jeden rok. Vedúci celého projektu bol prof. M. Sideris z University of Calgary. Okrem toho sa na projekte zúčastňovala Dalhousie University v Halifaxe pod vedením prof. K. Thompsona a UNB pod vedením prof. P. Vaníčka. Manažérom, poskytovateľom vstupných údajov, spoluriešiteľom a hlavným používateľom výsledkov projektu bola štátna organizácia Geodetic Survey Division, Natural Resources Canada. Riešiteľský kolektív pozostával z 15 ľudí, s uvážením externých spolupracovníkov až 24 ľudí. Každé zúčastnené pracovisko malo špecifické úlohy. Naše pracovisko sa sústreďovalo na optimálne využitie zdokonalenej Stokesovej-Helmertovej teórie určenia gravimetrického geoidu. Išlo o zostavenie schémy výpočtu geoidu s teoretickou presnosťou 1 cm. Pod pojmom teoretická presnosť sa rozumie presnosť za predpokladu bezchybných a ľubovolne hustých vstupných údajov. Išlo teda o to, neurobiť žiadnu aproximáciou v teórii výpočtu, ktorej vplyv na geoid by mohol presiahnuť 1 cm. Ako príklad môžem uviesť sférickú aproximáciu základnej rovnice fyzikálnej geodézie, ktorú bolo treba kompenzovať elipsoidickými korekciami, alebo efekty anomálnej hustoty topografických hmôt na ktorých modelovanie sme využili laterálny digitálny hustotný model. V rámci projektu bolo treba aj prakticky určiť geoid pre celú Kanadu s čo najlepšou presnosťou z dostupných údajov. Mojou úlohou bolo riadiť praktický výpočet geoidu a zostaviť programový balík na riešenie presného geoidu s využitím viacerých čiastkových programov, ktoré urobili moji predchodcovia. Niektorými časťami výpočtu, najmä modelovaním topografických efektov na tiažové zrýchlenie a predĺžením anomálií tiažového zrýchlenia z povrchu Zeme na geoid som sa zaoberal podrobnejšie a napísal som niekoľko vlastných čiastkových programov. Jedným z výsledkov nášho snaženia je ucelený programový balík na určovanie presného geoidu, nazvaný SHGEO (Stokes-Helmert Geoid Software). Ďalším projektom, ktorý využíva výsledky uvedeného projektu, je projekt „Development of a Dynamic Seamless Vertical Reference System for Environmental, Climatic, Geodynamical, Oceanographic, Hydrographic and GIS Applications", ktorý sa rieši v súčasnosti. Viac o spomínaných projektoch je možné sa dozvedieť na adrese www.geoide.ulaval.ca.

11. Osobnosť prof. Petra Vaníčka

Je nesporné, že prof. P. Vaníček je poprednou osobnosťou svetového mena v oblasti geodézie. Aj jeho zásluhou sa o geodézii hovorí nielen ako o technickej disciplíne, ale aj ako o vednom odbore. Do povedomia geodetov sa zapísal najmä vďaka nestárnucej učebnici Geodesy: The Concepts, ktorú napísal v spoluautorstve s Eduardom Krakiwskym. Táto učebnica, vydaná v roku 1982 vydavateľstvom Elsevier, o rozsahu 690 strán sa stala základnou učebnicou geodézie v mnohých krajinách sveta. Jej doplnené vydanie z roku 1986 bolo preložené do čínštiny a španielčiny.

Nebudem opisovať životopis prof. Vaníčka, pretože ho možno nájsť napr. v publikácii „Honoring the Academic Life of Petr Vaníček", ktorá vyšla v roku 2003 na UNB a ktorej editorom bol bývalý študent prof. Vaníčka, terajší docent Marcello Santos. Chcel by som však poukázať na niektoré oblasti geodézie, v ktorých je, podľa môjho názoru, prínos prof. Vaníčka významný. Sú to:

- spektrálna analýza metódou najmenších štvorcov,
- diagramový prístup k problematike spracovania geodetických meraní,
- zdokonalenie Stokesovej-Helmertovej teórie určovania geoidu.

Vo svojich publikáciach a projektoch sa zaoberal mnohými inými problémami, napríklad: problematika určovania hraníc na mori, sekvenčná analýza slapov, systematické efekty pri nivelácii, deformačná analýza horizontálnych geodetických sietí, štvorrozmerné určovanie polohy, navigácia atď.

U prof. Vaníčka si vážim, že to čo prednášal mal premyslené, ako to sám hovorieva, a preto nie je ľahké prichytiť ho na „tenkom ľade". Upútala ma jeho schopnosť vidieť súvislosti medzi rôznymi problémami geodézie, čoho dôkazom je napr. jeho príspevok v Encyklopédii vedy a techniky, vydavateľstva Academic Press, ktorá vyšla v roku 2001. Tento príspevok nájdete pod názvom Tutorial in Geodesy na internetovej stránke einstein.gge.unb.ca. Niekoľkokrát som mal možnosť zažiť prof. Vaníčka aj ako pedagóga a môžem povedať, že jeho prednášky mali vynikajúcu úroveň.

Ďalšou výbornou zvyklosťou, ktorú praktizoval boli pravidelné pracovné stretnutia (spravidla raz do týždňa), kde každý z pracovnej skupiny stručne povedal na čom pracoval predošlý týždeň, a potom sa diskutovalo o odborných problémoch s ktorými sme sa počas práce stretli, prípadne sme analyzovali výsledky, ktoré sme za predchádzajúce obdobie vyprodukovali. Významnejšie výsledky sme potom boli nútení prezentovať na konferenciách, alebo publikovať formou článku. Za dva roky pobytu (1999 až 2001) som mal takto možnosť zúčastniť sa a prezentovať naše výsledky na ôsmich konferenciách. V rámci jednej z konferencií, konkrétne „Stretnutie Kanadskej geofyzikálnej únie" v Ottawe v máji 2001 som mal možnosť zúčastniť sa na exkurzii v Algonquin Radio Observatory, kde je inštalovaný rádioteleskop s priemerom antény 46 metrov slúžiaci na geodetické ciele (obr. 3) a v observatóriu v Cantley, kde sú inštalované dva absolútne gravimetre, a to JILA-G a A10 (obr. 4 a 5), ako aj supravodivý gravimeter GWA.

12. Záver

Po návrate domov vnímam geodéziu z trochu iného – širšieho pohľadu ako predtým. Keďže som videl a na vlastnej koži zažil život a prácu na inom kvalitnom pracovisku, môžem porovnávať, a tiež navrhnúť niektoré zmeny, ktoré by pozitívne ovplyvnili kvalitu môjho terajšieho pracoviska – Katedry geodetických základov (KGZ) Stavebnej fakulty (SvF) Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave. Za toto všetko som vďačný.

Ing. Juraj Janák, PhD.,
KGZ SvF STU, Bratislava

LITERÁRNÍ RUBRIKA

(048)528.48:007

MÖSER, M.–MÜLLER, G.–SCHLEMMER, H.–WERNER, H.: **Handbuch Ingeniergeodäsie** (Příručka inženýrské geodezie). 2. díl: REINHARDT, W. aj.: **Raumbezogene Informationssysteme** (Prostorové informační systémy). Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag 2004. 226 s., 139 obr., cena 58 Euro.

V létě 2004 vyšel šestý z osmi svazků široce koncipované učebnice *Příručka inženýrské geodezie,* věnovaný geografickým informačním systémům (GIS). Již v předmluvě autoři upozorňují na zásadní změny ve vzdělávání a uplatnění zeměměřičů, které v posledních několika desetiletích vyvolal vznik a prudký vývoj prostorových (respektive geo-) informačních systémů. Ku příkladu jen v nabídce skupiny Hüthig GmbH & Co. KG. (www.huethig.de), jejíž částí je i nakladatelství Wichmann, je v současnosti 36 titulů zaměřených ke geoinformatice oproti 23 z oboru geodezie a fotogrammetrie.

Geoinformatika se stává nejen předmětem zájmu a součástí názvů geodetických a jim blízkých nebo tradičně spolupracujících vysokoškolských studijních programů, ústavů a vědních disciplin (např. geografie, geologie, lesnictví, pozemkových úprav, stavebního inže-

nýrství), ale i užívaným nástrojem oborů, které dříve se zeměměřictvím souvisely jen volně, např. marketing a logistika.

Publikace, k níž se váže tato informace, je tvořena čtyřmi navazujícími segmenty. První dvě kapitoly, jejichž autorem je prof. W. Reinhardt (Univerzita Bundeswehru, Mnichov) přináší základní informace o GIS. Úvodní kapitola *Vývoj a rozsah prostorových informačních systémů* zmiňuje jejich vývoj od vzniku v 50. letech 20. století až po současný stav a uvádí některé terminologické vysvětlivky (např. prostorové informační systémy, geoinformační systémy, geografické informační systémy). Kapitola 2 *Základy informačních systémů* patří k nejobsáhlejším. Jednotlivé odstavce zahrnují potřebné definice, vysvětlují prvky systému, prostorové vztahy, vazby k objektům, vektorová a rastrová data, popisují geometricko-topologické modelování, metadata a jakost geodat, zatřídění objektů, princip výměny dat, metody analýzy, možnosti grafických zobrazení a metody tvorby digitálních modelů terénu. Kap. 3 *Architektura GIS* (V. Walter, Univerzita Stuttgart) je věnována základním okruhům systémů a koncepcím uspořádání (monolitický, klient/server – systém, třívrstvový) a technologiím vícevláknového (děleného) zpracování dat (Middleware). Dále je popsán internet, jeho služby a nároky na mapové servery (IMS) a závěrem uplatnění GIS na internetu či na webových stránkách.

Poměrně obsáhlá 4. kapitola *Banky geodat* (S. Seeberger, Společnost pro systémové plánování, Mnichov) představuje druhou část publikace. S pomocí četných tabulek (bez výjimky jsou značeny jako obrázky) jsou popsány typy dat, koncepty a modely databází (relační a objektově orientované), systémy managementu dat, obslužné jazyky (SQL, ODL, OQL), prostorové struktury přístupu.

Třetí segment otvírá kap. 5 *Normy a standardy geoinformací* (G. Joos, Univerzita Bundeswehru, Mnichov). Text vysvětluje základní pojmy (v německé jazykové oblasti je norma vyšší formou standardu), seznamuje s národními (DIN, SNV, ÖN) a mezinárodními normalizačními organizacemi (např. ISO/TC 211 a Open GIS Consortium – OGC), procesy tvorby a právní závaznosti norem. Spojovacím můstkem ke klasickému obsahu inženýrské geodezie je 6. kapitola *Pozemní získávání GIS dat* autora H. Kuhlmanna (Univerzita Bonn). Po úvodu a vymezení možností jsou uvedeny přístroje (totální stanice a GPS, polní grafické počítače) a postupy, vedoucí k vytvoření digitálního modelu objektu. *Informační systémy státního mapového díla* jsou obsahem 7. kapitoly (W. Reinhardt), týkající se německého digitálního topografického systému ATKIS, automatizované katastrální mapy ALK, automatizované pozemkové knihy ALB a katastrálního informačního systému ALKIS.

Poslední, čtvrtá část publikace je věnována aplikacím. 8. kapitola *Městské GIS* (B. Schmitt, Würzburg) se zabývá cíli, zvláštnostmi, možnostmi pořízení, organizace, zavádění a použití městských informačních systémů s příklady systému města Würzburgu, včetně nového modelu zdanění. Závěrečná 9. kapitola *GIS pro provozovatele inženýrských sítí* (R. Müller – Hermes, Enseco, Mnichov / Trigis, Lipsko) zmiňuje právní podklady, rozdělení sítí, potřeby mapové dokumentace a vývoj, výhody a požadavky její digitální formy (na příkladech plynových a kabelových vedení).

Publikace je doplněna abecedním věcným rejstříkem. Obsáhlé seznamy německé, v menší míře anglofonní literatury a v některých případech seznamy internetových adres jsou uváděny za textem jednotlivých kapitol. Grafická úprava odpovídá jednotnému vzhledu edice, polygrafické zpracování je tradičně kvalitní.

Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.,
katedra speciální geodezie FSv ČVUT v Praze

KABELÁČ, J.: **Geodetické metody vyrovnání. Metoda nejmenších čtverců.** Plzeň, Západočeská univerzita v Plzni, 2003, 98 s., 3 obr., 4 tab., lit. 18, příl. 11.

(048)528.14

Vysokoškolské skriptum Fakulty aplikovaných věd je v podobě knížky malého formátu (~A5) „určeno studentům Západočeské univerzity v Plzni, ale i studentům Vysoké školy báňské Ostravské univerzity a dalším zájemcům“. Tak praví v úvodu autor prof. Ing. Josef Kabeláč, CSc., a pokračuje stručným vysvětlením koncepce knihy a připomínkou historie předmětu, s citacemi základních publikací od K. F. Gausse (1809) pro H. Wolfa (1975), z našich pak od F. Müllera a F. Novotného (1913) až do „vyčerpávající práce nestorů MNČ J. Böhma, V. Radoucha a M. Hampachera“ (vydané Geodetickým a kartografickým podnikem roku1990).

Kabeláčova kniha je zaměřena na praktické použití metody nejmenších čtverců. Na rozdíl např. od skript Teorie chyb a vyrovnávací počet 10 a 20 (M. Hampacher a V. Radouch, Vydavatelství ČVUT 2000) se prakticky vůbec nezabývá ani teorií chyb a (zatím) ani analýzou výsledků měření. Zato se věnuje podrobněji složitějším aplikacím metody nejmenších čtverců, které ilustruje řadou konkrétních řešení v podobě podrobných numerických příkladů v přílohách. Celá kniha je psána v maticové symbolice, takže zde nenajdeme např. známý Gaussův algoritmus, některé tradiční kontroly apod. Pro praxi je maticová symbolika výhodná, neboť existuje mnoho softwarových prostředků pro přímou realizaci maticových zápisů úloh (bylo by snad vhodné některé z nich v knize uvést).

Publikace má 4 části, dělené dále na kapitoly (zde uvádím jejich čísla ve tvaru {1} atd., ale ne vždy přesné názvy), literaturu a přílohy; na začátku obsahu se deklaruje, že jde o „Díl 1.“ Autor v úvodu {1} slibuje, že „závěrečný 2. díl bude obsahovat základní metody testování výsledků, stanovení intervalu jejich spolehlivosti, volné vyrovnání, vyrovnání s dvěma druhy oprav, kolokaci, vyhlazování a další zobecnění MNČ.“ Doufejme, že i tak velký rozsah látky se mu podaří zpracovat v kompaktní a přehledné podobě.

Část 1. recenzované knížky má název „Základní poznatky MNČ“. Obsahuje již zmíněný úvod, {2} pravidla, symboly a operace maticového počtu a {3} vyrovnání metodou nejmenších čtverců. Již v přehledu maticové symboliky a operací postřehneme jako příjemné, že autor často uvádí pod symboly matic ve tvaru *m* x *n*, i jejich *rozměry*, a dodržuje to většinou i v dalších částech knihy. Zejména v zápisech složitějších vztahů to velmi usnadní studium. Je tu i jedna nedůslednost. Mezi řadou definic je na str. 8 uveden determinant čtvercové matice, dále užitý pro rozlišení matice regulární a singulární. Bylo by na místě uvést zde též princip výpočtu determinantů, zejména vyšších stupňů – i když mnohý čtenář asi tuší, jak se to dělá. Kapitola o vyrovnání metodou nejmenších čtverců obsahuje základní definici Gaussova zákona, podmínku vyrovnání a výpočet odhadu přesnosti. Stručná zmínka o kontrolách zdůrazňuje účelnost kontrolování rozměrů matic a vektorů, i souhlasu rozměrových jednotek. Jsou tu uvedeny též některé kontrolní číselné vztahy, zapsané v maticovém tvaru. Pro převod maticových vzorců do tradičně užívaných tvarů se odkazuje na přílohu 1.

„Základní metody vyrovnání“ je název 2. části, kde najdeme {4} přímá, {5} podmínková a {6} zprostředkující pozorování, vždy v podobě definice úlohy, maticového odvození řešení a příkladu. U zprostředkujících pozorování se zdůrazňuje, že „jsou v současné době počítačů prvořadé důležitosti již proto, že ostatní způsoby vyrovnání je možno na ně převést.“ Je u nich půvabný příklad „Vyrovnání osy lípové aleje…“, zaměřené u Jičína malým turistickým přístrojem GPS.

Část 3. se jmenuje „Kombinovaná/společná vyrovnání“, a je věnována některým speciálním a složitějším případům. Jsou to {7} společné řešení zprostředkujících pozorování s podmínkovými (příkladem je vyrovnání výškové sítě z Vysokých Tater), {8} podmínková pozorování s neznámými parametry, které je třeba současně určit (příklad řeší vyrovnání měřické základny s určením součtové konstanty, {9} zprostředkující pozorování s neznámými parametry (příklad z téže výškové sítě v Tatrách a nakonec {10} zprostředkující pozorování s neznámými parametry a podmínková pozorování s neznámými parametry (opět ta výšková síť jako příklad). Dlouhý název této kapitoly odpovídá obsahu, který v několika obměnách shrnuje předešlé. Vždy je podrobně podáno maticově odvozené řešení (většinou s obecně zapsanými rozměry matic) a u příkladů numericky vypsané vstupní matice a vektory.

4. část „Převedení různých druhů pozorování na zprostředkující pozorování“ naplňuje konstatování z kapitoly {6} o významu tohoto způsobu zpracování měření. Najdeme zde kapitolu {11} o převedení pozorování podmínkových, {12} o vyrovnání zprostředkujících pozorování s podmínkovými převodem těch podmínkových a závěrečnou kapitolu {13} s dlouhým názvem vystihujícím obsah: „Vyrovnání zprostředkujících pozorování s neznámými parametry a podmínkových pozorování s neznámými parametry převedením podmínkových na zprostředkující – 2. zobecnění MNČ.“

Za seznamem literatury (18 položek) následuje 11 příloh. První z nich je již zmíněný převod maticového vyjádření do tvarů algebraických – jen pro vyrovnání podle zprostředkujících pozorování. Po krátkém zamyšlení pochopíme, že v úvodním bloku zápisů tvaru **A** : n x k atd. jde o vyjádření *rozměrů* příslušných matic. Trochu mate, že ve zvoleném typu písma vypadá správná jednička (1) prakticky jako písmeno malé „el“ (1). Další přílohy jsou podobně numericky vypsaná řešení příkladů z kapitol 7 až 13.

Kniha prof. Kabeláče je psána slohem příjemným, dalo by se říci vlídným (např. poznámka „pro zvýšení přehledu váženého studenta ony rovnice přepíšeme“ na str. 33), upozorňuje na důvody volby způsobů řešení i na úskalí některých variant. Vede čtenáře dobře cestou řešení i složitějších úloh, vyžaduje ovšem při jejím sledování jak znalost základů maticového počtu, tak zejména soustředěnou pozornost. Avšak pokud tomu nebude bránit malý náklad (200 výt.), může být tato úhledně vytištěná publikace zajímavou a prospěšnou příručkou i pro mnohého z „dalších zájemců“ – za pouhých 100 Kč.

Ing. Georgij Karský, CSc.,
Praha

Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁRA (október, november, december)

Výročie 50 rokov:

7. októbra 2004 – **Ing. Vladimír Stromček**, riaditeľ Geodézie Žilina, a. s. Narodil sa vo Višňovom (okres Žilina). Po skončení odboru geodézia a kartografia (GaK) na Stavebnej fakulte (SvF) Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave v roku 1979 nastúpil (1. 8.) do Geodézie, n. p., Žilina. Najskôr ako vedúci meračskej čaty vykonával mapovacie práce. V rokoch 1983 a 1984 pracoval v útvare riadenia a kontroly akosti ako vedúci referent kontroly. Od roku 1985 vykonával funkciu vedúceho oddielu mapovania a od roku 1987 zástupcu vedúceho prevádzky mapovania. V roku 1988 bol poverený vedením oddielu evidencie nehnuteľností v Čadci. Pri uvedených prácach a vykonávaných funkciách získal odborný rozhľad a praktické skúsenosti. Od začiatku roku 1989 vykonával funkciu technického námestníka riaditeľa Geodézie, n. p. (od 1. 7. 1989 š. p.), Žilina. 1. 10. 1989 bol vymenovaný za riaditeľa Geodézie, š. p., Žilina na základe výsledkov volieb kolektívu zamestnancov Geodézia, š. p. V terajšej funkcii úspešne pôsobí od 1. 5. 1992. Je predsedom Predstavenstva Geodézie Žilina, a. s. a zakladajúcim členom Komory geodetov a kartografov. Od jej založenia 22. 3. 1996 do 10. 3. 2000 bol predsedom jej disciplinárnej komisie a od 11. 3. 2000 je predsedom jej predstavenstva. Je členom komisie pre obhajoby diplomových prác študijného odboru GaK na SvF Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave a čestným členom vedeckej rady SvF STU.

Výročie 55 rokov:

20. decembra 2004 – **Ing. Pavol Kontra, PhD.**, generálny riaditeľ VKÚ, akciová spoločnosť, Harmanec. Rodák zo Sirníku (okres Trebišov). Po absolvovaní odboru geodézia a kartografia (GaK) na Stavebnej fakulte (SvF) Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave v roku 1973 nastúpil do Vojenského kartografického ústavu (VKÚ) Banská Bystrica, od roku 1974 VKÚ Harmanec a od toho času sa venuje kartografii. Vo VKÚ prešiel rôznymi stupňami riadenia, a to: revízor máp, vedúci oddelenia kartografickej výroby, samostatný referent technického rozvoja (1976 až 1981), vedúci odboru technického a investičného rozvoja (1981 až 1990), ekonomický námestník riaditeľa (1990 až 1992) a od 1. 6. 1992 riaditeľ štátneho podniku (š. p.). Okrem vlastnej pracovnej činnosti sa staral aj o svoj odborný rast. V roku 1987 získal vedeckú hodnosť kandidáta technických vied. Je autorom a spoluautorom takmer 20 odborných prác, pričom ťažiskom jeho prác je najmä podnikanie v kartografii a autorské právo. Viacročné dobré pracovné výsledky VKÚ, š. p., od 1. 2. 2002 VKÚ, a. s., Harmanec sú úzko spojené s jeho menom. Zaslúžil sa o pretransformovanie vojenského š. p. na súkromnú kartografickú a polygrafickú spoločnosť. Pod jeho vedením sa VKÚ, a. s., vyprofilovala na dominantného výrobcu všetkých druhov máp pre domáci i zahraničný trh. Významná je aj jeho činnosť v Kartografickej spoločnosti SR (od 9. 9. 1999 podpredseda výkonného výboru – VV) a vo Zväze polygrafe na Slovensku (člen VV). Je členom komisie pre obhajoby diplomových prác študijného odboru GaK SvF Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. V terajšej funkcii pôsobí od 1. 2. 2002.

Výročie 60 rokov:

8. října 2004 – **Ing. František Beneš, CSc.**, vedoucí odboru nivelace a gravimetrie Zeměměřického úřadu (ZÚ), poslanec Sněmovny Parlamentu České republiky. Rodák z Brsiny na Sedlčansku. Po absolvovaní oboru geodézie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT v Praze (1967) nastoupil na Středisko geodézie ve Voticích. Po ukončení vojenské služby (1. 8. 1968) přešel do Kartografického a geodetického fondu (předchůdce ZÚ). Postupně pracoval jako technik, vedoucí čety na polních pracích, vedoucí oddílu, vedoucí provozu triangulace a mapování (1980 až 1985), náměstek ředitele Geodetického a kartografického podniku (GKP, předchůdce ZÚ, 1985 až 1990). Po reorganizaci a rozpadu GKP se stal vedoucím technického odboru ZÚ a od r. 1995 do r. 2002 působil ve shora zmíněné funkci. Absolvoval externí aspiranturu z vyšší geodezie (téma „Korelace v nivelaci“) u prof. J. Böhma (1979) a řadu postgraduálních studií. V odborné činnosti se věnuje hlavně tvorbě technologií a praktickým aplikacím velmi přesných geodetických měření pro geodynamiku. Podílel se na koncepci prací v geodetických základech ČSFR (1990) a na založení Základní geodynamické sítě České republiky – GEODYN (1995). Publikoval dosud na 60 odborných prací jako autor nebo spoluautor. Je členem státní zkušební komise oboru geodezie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT. Zúčastňoval se činnosti v komisi EUREF (European Reference Frame) a byl národním zástupcem ČR pro EUVN (Evropská výšková síť GPS). Podstatnou část jeho života zaujímá činnost organizační a zastupitelská. Dva roky byl mj. i předsedou Českého výboru Společnosti geodezie a kartografie Československé vědeckotechnické společnosti, je členem Obvodního zastupitelstva v Praze 8, místopředsedou hokejového oddílu TJ Bohemians (v r. 1999 ocenění předsedy Českého svazu ledního hokeje K. Guta), významně se podílí i na činnosti a úspěších Pražského dětského sboru sbormistra Čestmíra Staška.

Výročie 65 rokov:

10. októbra 2004 – **Ing. Juliana Laudová**. Narodila sa v Košiciach. Po skončení Strednej priemyselnej školy stavebnej a zememeračskej v Košiciach v roku 1958 nastúpila 1. 2. 1960 do Oblastného ústavu geodézie a kartografie (neskôr Ústav geodézie a kartografie a Oblastný ústav geodézie) v Bratislave. V roku 1966 popri zamestnaní skončila zememeračské inžinierstvo na Stavebnej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave. 1. 1. 1973 prešla do Geodézie, n. p., (od 1. 7. 1989 š. p.) Bratislava, kde vykonávala rôzne funkcie na úseku automatizácie. V roku 1977 skončila kurz pre automatizáciu spracovania údajov a v roku 1978 absolvovala automatizovaný systém riadenia. Od 1. 5. 1992 do 14. 4. 1996 vykonávala funkciu vedúcej útvaru kontroly, rozvoja a riadenia výroby Geodézie Bratislava, a. s. Od 15. 4. 1996 do 31. 12. 2002 bola tajomníčkou kancelárie Komory geodetov a kartografov v Bratislave. Je aktívnou zlepšovateľkou. Významná bola jej činnosť vo vedecko-technickej spoločnosti. V rokoch 1993 až 2002 bola organizačným garantom Slovenských geodetických dní. Je nositeľkou viacerých vyznamenaní.

16. novembra 2004 – **Ing. Ladislav Gargalovič**, rodák zo Sabinova. Po skončení zememeračského inžinierstva na Stavebnej fakulte (SvF) Slovenskej vysokej školy technickej (SVŠT) v Bratislave v roku 1962 nastúpil do Geodetického ústavu v Bratislave, od 1. 1. 1991 Geodetický a kartografický ústav. Na tomto ústave prešiel rôznymi druhmi prác (nivelácia, triangulácia, gravimetria) a rozličnými stupňami riadenia od vedúceho meračskej čaty, cez vedúceho oddielu a prevádzky, námestníka riaditeľa (1986 a 1987) po riaditeľa (1988 až 30. 4. 1991). Od 1. 5. 1991 do 30. 4. 1992 bol vedúcim odboru technicko-ekonomickej prípravy výroby, od 1. 5. 1992 do 31. 12. 1997 vedúcim oddelenia triangulácie a gravimetrie odboru geodetických základov (GZ) a od 1. 1. 1998 do 31. 5. 2000, t. j. do odchodu do dôchodku, vedúcim oddelenia Štátnej gravimetrickej siete odboru GZ. Ako dôchodca ďalej pracuje v oddelení globálneho systému určovania polohy odboru GZ ako vedúci meračskej čaty. V rokoch 1971 až 1976 sa v rámci mnohostrannej vedecko-technickej spolupráce geodetických služieb bývalých socialistických štátov zúčastňoval medzinárodných gravimetrických prác. V rokoch 1972 až 1975 absolvoval prvý beh postgraduálneho štúdia odboru geodézia a kartografia na SvF SVŠT. V rokoch 1977 až 1987 aktívne pracoval v 4. komisii geodetickej služby bývalého Česko-Slovenska. Je publikačne činný a je nositeľom vyznamenaní.

Výročie 70 rokov:

24. novembra 2004 – **Ing. Boris Beťko**. Narodil sa v Uhorskej Vsi (okres Liptovský Mikuláš). Po absolvovaní zememeračského inžinierstva na Fakulte inžinierskeho staviteľstva Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave v roku 1958 nastúpil do Oblastného ústavu geodézie a kartografie (neskôr Ústav geodézie a kartografie a Inžinierska geodézia, n. p.) v Žiline. Najskôr pracoval na zakladaní jednotnej evidencie pôdy a neskôr na prácach topografického mapovania ako vedúci oddielu. 1. 1. 1973 bol vymenovaný za vedúceho Strediska geodézie Liptovský Mikuláš Krajskej správy geodézie a kartografie v Banskej Bystrici. Od 1. 1. 1993 do 31. 12. 1994, t. j. do odchodu do dôchodku, vykonával funkciu riaditeľa Správy katastra Liptovský Mikuláš Katastrálneho úradu v Banskej Bystrici. Je autorom 5 zlepšovacích návrhov. Je odborníkom v oblasti obnovy katastrálneho operátu a vedenia katastra nehnuteľností a má zásluhu na rozvoji týchto prác v rámci okresu. Je nositeľom rezortného vyznamenania.

29. prosince 2004 – **Ing. Emil Štěpán**, dřívější vedoucí Střediska geodézie Pelhřimov (od roku 1971). V resortu pracoval od roku 1958 nejprve jako technik, v roce 1975 absolvoval postgraduální studium na Fakultě stavební ČVUT v Praze. Působil též jako místopředseda závodní pobočky Československé vědeckotechnické společnosti.

Výročie 75 rokov:

13. října 2004 – **prof. Ing. Josef Kabeláč, CSc.**, rodák z Jičína. Od mládí se zajímal o astronomii a tak bezprostředně po absolvování zeměměřického studia na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze v roce 1952 se stal asistentem na katedře vyšší geodezie. Kandidátskou práci obhájil r. 1966, habilitační práci r. 1969; tématem prací bylo užití astrografie v geodézii. Docentem pro obor geodetické astronomie a geofyziky byl jmenován v roce 1978, profesorem roku 1991. Po skončení pedagogického působení prof. E. Buchara převzal přednášky geodetické astronomie, které rozšířil o moderní základy kosmické geodezie. V tomto oboru byl i školitelem vědeckých aspirantů a doktorandů, řešitelem výzkumných úkolů, je autorem více než 100 odborných prací a přednášek včetně skript, které došly uznání tuzemské i zahraniční odborné veřejnosti. Spolupracoval s Fakultou stavební ČVUT prostřednictvím grantu, řešeného Astronomickým ústavem Akademie věd, přednáší na Západočeské univerzitě v Plzni a na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava, pro které též připravil skripta. Je citován nejen v českých biografických slovnících (1992, 1998), ale i v prestižních britských a amerických biografických publikacích (2000 Outstanding Scientists of the 20th Century, Cambridge, The International Directory of Distinguished Leadership).

19. října 2004 – **Doc. Ing. Zdenek Novák, CSc.**, rodák ze slovenského Martina. Po studiu na gymnasiu a na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze, kde absolvoval v roce 1952, se podílel v tehdejším Geodetickém a topografickém ústavu pod vedením Dr. Ing. F. Boguszaka na topografickém mapování. Roku 1960 se stal asistentem katedry geodézie Fakulty stavební ČVUT, odkud zanedlouho přešel na nově ustavenou katedru speciální geodézie. Spolu s Doc. O. Vosikou od r. 1970 přednášel inženýrskou geodézii, na kterou především zaměřil své vědecké úsilí, a geodézii v podzemních prostorách. Hodnosti kandidáta věd dosáhl roku 1966, na docenta se habilitoval v oboru železniční geodézie roku 1972, jmenován byl roku 1973. Působil též jako školitel vědeckých aspirantů. V uvedených oborech je publikačně významně činný v tuzemsku i zahraničí, je spoluautorem několika učebnic a skript. V letech 1986 až 1999 byl členem redakční rady časopisu Geodetický a kartografický obzor, byl dlouholetým místopředsedou ČÚV ČSVTS – Společnosti geodézie a kartografie a členem Rady Českého svazu geodetů a kartografů, a po řadu let předsedou, či členem výboru, odborné skupiny 1701. Dále byl členem vědecké rady Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického. Jeho činnost byla oceněna řadou resortních vyznamenání, z nichž uveďme Felberovu medaili ČVUT III. stupně. Na katedře speciální geodézie působil do podzimu r. 2004.

24. října 2004 – **Ing. Vincenc Vyskočil, DrSc.** Narodil se v Mladé Boleslavi, kde vystudoval reálné gymnasium. Zeměměřictví absolvoval r. 1952 na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT a nastoupil jako vědecký aspirant do bývalého Ústředního ústavu fyzikálního, od r. 1953 Geofyzikálního ústavu Akademie věd. Roku 1958 získal hodnot kandidáta věd, v letech 1971 až 1980 byl vědeckým sekretářem a od r. 1980 vedoucím gravimetrického oddělení. Věnoval se problematice zpracování a interpretace tíhových měření, využití gravimetrických metod ke studiu hlubinné stavby zemské kůry, analýzám přesnosti tíhových map, studiu statistických vlastností geofyzikálních polí, otázkám izostaze, hustotních modelů zemské kůry a stavebního pláště Země. Vědeckou hodnost doktora věd získal roku 1994 na Vysoké škole báňské v Ostravě. Po několik let externě působil na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, zastával funkci sekretáře Čs. národního komitétu geodetického a geofyzikálního a byl členem řady odborných vědeckých komisí. Mezinárodně ceněné výsledky jeho práce byly přínosem k rozvoji gravimetrického výzkumu. Publikoval více než stovku odborných prací, mezi něž patří i spoluautorství rozsáhlé monografie Theory of the Earth's Gravity Field z r. 1973.

12. listopadu 2004 – **Doc. Ing. Miloslav Růžek, CSc.** Rodák z Prahy. Po absolvovaní gymnasia r. 1948 ukončil v r. 1952 zeměměřická studia na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze. Po sedmi letech praxe v oboru topografického mapování a zejména ve funkci vedoucího oddílu letecké stereofotogrammetrie dřívějšího Geodetického a topografického ústavu se stal odborným asistentem katedry mapování Fakulty stavební ČVUT a věnoval se nadále fotogrammetrii. Kandidátskou práci obhájil r. 1972, docentem byl jmenován r. 1993. Je autorem řady domácích i zahraničních referátů a publikací, spoluautorem skript. Je nutno připomenout, že 12 let byl čs. reprezentantem ve sportovní gymnastice.

23. novembra 2004 – **Ing. Vlastimil Vyhnánek**. Narodil sa v Javorníku (okres Hodonín – Česká republika). Po absolvovaní zememeračského inžinierstva (špecializácia fotogrametrická) na Vojenskej technickej akadémii Antonína Zápotockého v Brne v roku 1954 nastúpil do Československých štátnych dráh (ČSD) – Správy dráhy v Olomouci. Tu zaviedol fotogrammetrické metódy a zogranizoval fotogrametrický oddiel Meračsko-dokumentačnej kancelárie, ktorého sa stal v roku 1960 vedúcim. V roku 1965 bol vymenovaný do funkcie náčelníka Geodetickej kancelárie, neskôr Strediska železničnej geodézie (SŽG). Absolvoval trojsemestrálne štúdium v Ústrednom dopravnom inštitúte v Prahe (1970 a 1971). V decembri 1977 prešiel do Východnej dráhy v Bratislave, kde od roku 1985 do 30. 6. 1990, t. j. do odchodu do dôchodku, bol vedúcim geodetico-majetkovoprávneho oddelenia ČSD – Oblastného riaditeľstva v Bratislave. Ako dôchodca pracoval od 1. 9. 1990 do 30. 11. 1991 v SŽG v Bratislave vo funkcii vedúci geodet, ďalej od 1. 12. 1991 v Slovenskej správe letísk v geodetickom útvare, kde viedol majetkovoprávnu agendu a od 1. 2. 1996 do 30. 6. 1997 vykonával funkciu vedúceho útvaru a hlavného geodeta. Je autorom 10 zlepšovacích návrhov, z toho 7 sa využíva v praxi železničnej geodézie. Má významný podiel na tvorbe technických predpisov pre geodéziu a kartografiu v doprave. Prácu železničných geodetov popularizoval v časopisoch rezortu dopravy a výsledky zavádzania nových technológií v našom časopise a v zborníkoch z rôznych podujatí vedecko-technickej spoločnosti. Je nositeľom vyznamenaní.

30. listopadu 2004 – **Ing. Václav Plachý**, rodák z Prahy, do roku 1994 dlouholetý odborný asistent katedry geodézie a pozemkových úprav Fakulty stavební ČVUT. Po absolvování zeměměřického studiua 1953 začínal jako asistent akademika J. Ryšavého. Podílel se na vědecko-výzkumné práci katedry a byl publikačně činný.

Výročie 80 rokov:

30 listopadu 2004 – **Ing. Vilém Vyhnálek**, dřívější vedoucí Střediska geodézie (SG) Plzeň-sever. V resortu pracoval od roku 1950, od r. 1961 zastával vedoucí funkce na úrovni vedoucího oddílu a vedoucího detašovaného pracoviště až po vedoucího SG. Jeho dlouholetá záslužná pracovní činnost byla v roce 1976 oceněna udělením titulu „Nejlepší pracovník resortu ČÚGK".

Výročie 85 rokov:

6. listopadu 2004 – **Ing. František Rys**, fundovaný odborník. Po tříletém vězení v táboře Bernau ukončil r. 1945 zeměměřické studium na ČVUT a započal úspěšnou odbornou dráhu. Pracoval převážně v resortu, do výslužby odcházel z oddělení koordinace Geodetické a kartografické správy pro Středočeský kraj a hlavní město Prahu. Aktivně činný byl též v bývalé Československé vědeckotechnické společnosti i v tělovýchově. Jeho záslužná práce byla oceněna resortními a státními uznáními a vyznamenáními.

Výročie 90 rokov:

13. listopadu 2004 – **Ing. Jan Poppe**, bývalý náměstek ředitele Geodézie, n. p., Praha. Rodák z Prahy. Po studiích na ČVUT v Praze, které ukončil v r. 1948, pracoval v katastrální měřické službě. V r. 1949 nastoupil do funkce vedoucího zeměměřického oddělení Okresního národního výboru v Říčanech a od r. 1954 pak pracoval v tehdejším Oblastním ústavu geodezie a kartografie, Praha, jako vedoucí Střediska geodézie, provozní inženýr a hlavní geodet pro Středočeský kraj. Později vedl oddělení technické kontroly a od r. 1974 byl jmenován do funkce technického náměstka OÚGK. Své všestranné odborné zkušenosti a znalosti, jakož i organizační smysl uplatnil při rozvoji mapovacích prací a při práci středisek geodézie.

3. prosince 2004 – **Ing. František Thuma**, rodák z Prahy, dřívější vedoucí Střediska geodézie Praha-východ.

28. prosince 2004 – **Ing. Josef Hermany**, středoškolský profesor na Střední průmyslové škole stavební v Brně. Po absolvování zeměměřického inženýrství na České vysoké škole technické v Brně r. 1938 pracoval nejprve na Zemském úřadu a Krajském národním výboru v Brně, načež od r. 1951 se věnoval výhradně výchově středního geodetického dorostu na jmenované škole. Kromě publikovaných několika odborných článků o přístrojích je autorem celostátní středoškolské učebnice Fotogrammetrie (1975) a spoluautorem Geodetických a tachymetrických tabulek (1971). Externě působil též na Pedagogické fakultě Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Brně. Při odchodu na odpočinek v r. 1977 obdržel za pedagogickou činnost Čestné uznání.

Blahopřejeme!

Z ďalších výročí pripomíname:

3. října 1914 – před 90 lety se narodil v Praze **Ing. Josef Klíma**, bývalý odborný asistent katedry geodézie a pozemkových úprav Fakulty stavební ČVUT v Praze. Na katedru přešel z Oblastního ústavu geodézie a kartografie v Praze v roce 1958 a své bohaté praktické zkušenosti využíval při výchově nových inženýrů, plně se věnoval zkvalitňování výuky a prohlubování znalostí studentů. Během své aktivní činnosti na Fakultě soustavně spolupracoval s praxí, aktivně působil v tělesné výchově. Do důchodu odešel roku 1979, zemřel 25. 4. 1989 v Praze.

23. října 1929 – před 75 lety se narodil v Nižním Selišti (bývalá Podkarpatská Rus) **Doc. Ing. Otakar Vosika, CSc**. Po studiích na gymnáziu a absolvování zeměměřického studia na ČVUT v Praze (1953) získal bohatou praxí, zejména v investiční výstavbě jako civilní zaměstnanec armády. Roku 1960 se stal asistentem na tehdejší katedře geodézie Fakulty stavební ČVUT v Praze. Záhy přešel na nově vzniklou katedru speciální geodézie a věnoval se především otázkám rozvíjející se inženýrské geodézie, kde spolupracoval s prof. V. Krumphanzlem. V letech 1970 až 1993 byl spolu s Doc. Z. Novákem pověřen přednáškami tohoto oboru a předmětu Měření podzemních prostor. Vědeckou hodnost kandidáta věd obhájil roku 1968, habilitační práci roku 1971. V letech 1972 až 1990 byl vedoucím katedry speciální geodézie, v letech 1976 až 1980 proděkanem oboru geodézie a 1980 až 1990 proděkanem Fakulty stavební. Své schopnosti prokázal jako expert při výstavbě přehrady v Ghaně v letech 1965 až 1967 a při egyptologických expedicích University Karlovy roku 1962 a v období 1986 až 1988. Byl spoluautorem oblíbených učebnic a skript a autorem mnoha odborných pojednání v tuzemském i zahraničním tisku i na konferencích. Jeho pedagogická a odborná činnost, která zahrnovala i vedení vědeckých aspirantů, byla oceněna řadou resortních vyznamenání, z nichž uvádíme Felberovu medaili ČVUT II. stupně z r. 1984. Zemřel 7. 5. 1998 v Hradci Králové.

27. októbra 1929 – pred 75 rokmi sa narodil v Drahovciach **Ing. Zdenko Matula**. Po absolvovaní zememeračského inžinierstva na Fakulte stavebného a zememeračského inžinierstva Slovenskej vysokej školy technickej (SVŠT) v Bratislave v roku 1952 nastúpil do Slovenského zememeračského a kartografického ústavu v Bratislave. Od roku 1954 až do 1. 2. 1990, t. j. do odchodu do dôchodku, sa nepretržite venoval kartografickej tvorbe, a to v Geodetickom, topografickom a kartografickom ústave v Bratislave, v Kartografickom a reprodukčnom ústave v Modre – Harmónii (od roku 1963 v Bratislave), v Kartografii, n. p., Bratislava a v Slovenskej kartografii, n. p. a š. p., (SK) Bratislava. Od roku 1970 až do odchodu do dôchodku vykonával funkciu šéfredaktora – prvého námestníka riaditeľa SK. V rokoch 1972 až 1975 absolvoval prvý beh postgraduálneho štúdia odboru geodézia a kartografia na Stavebnej fakulte SVŠT. Zaslúžil sa o vydávanie kultúrnych kartografických diel a výrazne pomáhal pri spracovaní Atlasu SSR. Čitatelia nášho časopisu ho poznali ako autora príspevkov a člena redakčnej rady (1970 až 1977). Aktívne pracoval v terminologickej komisii Úradu geodézie, kartografie a katastra SR a bol spoluautorom Terminologického slovníka geodézie, kartografie a katastra (Bratislava 1998). Bol nositeľom vyznamenaní. Zomrel 23. 9. 2001 v Bratislave.

29. října 1904 – před 100 lety se narodil v Brně **Ing. Josef Životský**, kde také absolvoval zeměměřické studium. Původně byl triangulátorem s působností a výkony na celém území tehdejší ČR. Za války byl činný v odboji, po r. 1945 se angažoval jako veřejný a politický pracovník. Byl oceněn pamětním odznakem Druhého národního odboje (r. 1947) a Stříbrnou medailí (r. 1949). V r. 1954 po sjednocení geodetické služby se vrátil k původnímu povolání, a to u Oblastního ústavu geodezie a kartografie v Brně jako vedoucí oddílu pro geodetické základy. Za vynikající výkony byl ohodnocen udělením titulu „Nejlepší pracovník ÚSGK“ (r. 1964). Do důchodu odešel v r. 1965, ale pro podnik veřejně dále pracoval jako předseda Aktivu důchodců. Zemřel 21. 3. 1980 v Brně.

5. novembra 1899 – pred 105 rokmi sa narodil v Újpesti (dnes časť Budapešti) **prof. dr. Sándor Radó**, významná vedecká osobnosť maďarskej i medzinárodnej kartografie a geografie. Svoje bohaté kartografické vedomosti uplatnil pri vydaní mnohých máp a viacerých atlasov. V medzinárodnej činnosti treba zdôrazniť jeho podiel na príprave, spracovaní a vydaní série 234 máp sveta v mierke 1:2 500 000. Bol nositeľom viacerých vyznamenaní. Zomrel 20. 8. 1981 v Budapešti.

21. listopadu 1909 – před 95 lety se narodil **Ing. Václav Morch**. Po absolvování zeměměřického studia pracoval u katastru v Trenčíně. Pro výborné pracovní výsledky byl přeložen do Triangulační kanceláře Ministerstva financí, poté k oddělení triangulace tehdejšího Geodetického a topografického ústavu. Od r. 1956 pracoval na Ústřední správě geodezie a kartografie (pozdější Český úřad geodetický a kartografický), kde až do odchodu do výslužby byl vedoucím technického odboru. Kratší dobu (r. 1958 až 1959) byl externím učitelem Střední průmyslové školy zeměměřické. Zemřel 9. 1. 1979 v Praze.

26. listopadu 1929 – před 75 lety se v Dolní Branné (okres Trutnov) narodil **Doc. Ing. Josef Šmidrkal, CSc.** Po maturitě na Střední průmyslové škole strojní v Kutné Hoře absolvoval roku 1952 zeměměřictví na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze a stal se asistentem prof. J. Kloboučka na ústavu fotogrammetrie, dnešní katedře mapování Fakulty stavební ČVUT. Od roku 1965 byl kandidátem věd, r. 1968 byl jmenován docentem na podkladě habilitační práce v oboru fotogrammetrie, obhájené v roce 1967. Byl autorem více než stovky odborných prací z oboru fotogrammetrie. Významná byla i jeho činnost pedagogická. Po řadu let až do roku 1993 s plným úspěchem zastával funkci proděkana oboru geodézie a kartografie. Fakulty stavební ČVUT. Na odpočinek odešel roku 1994. Zemřel 21. 8. 1999.

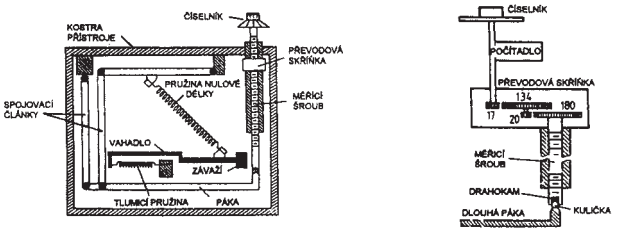
1. prosince 1904 – před 100 lety se narodil v Kloboukách u Brna **Ing. František Sommer**, skupinář při novém mapování města Brna po r. 1928, dohlédací úředník pozemkového katastru u Zemského finančního ředitelství a Krajského národního výboru v Brně (1945 až 1953) a po r. 1954 vedoucí technické kontroly u Oblastního ústavu geodezie a kartografie, Brno. V této funkci setrval ve všech reorganizacích resortu až do odchodu na odpočinek v r. 1965. Byl vynikajícím praktikem při novém měření, se smyslem pro přesnost a celkovou kvalitu dokončeného díla, zlepšovatelem a vychovatelem mladých kádrů. Zemřel 10. 12. 1968 v Brně.

4. prosince 1904 – před 100 lety se v Plzni narodil **Prof. Ing. dr. Josef Trnka**, vedoucí katedry geodézie na Stavební fakultě ČVUT v Praze, prorektor a náměstek ministra školství pro vysoké školy. Byl pokračovatelem díla prof. J. Pantoflíčka, význačným pedagogem s rozvážným a lidským vztahem jak ke studentům, tak i ke svým spolupracovníkům. Jeho publikační činnost byla věnována otázkám geodézie a aplikací fotogrammetrie pro speciální účely stavebnictví. Zemřel 18. 11. 1962 v Praze.

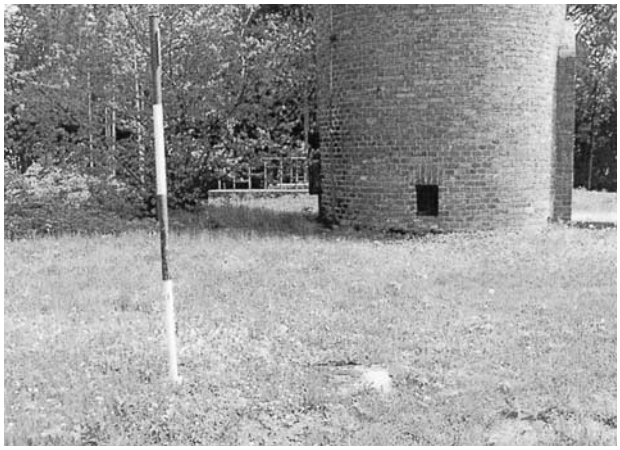
15. prosince 1904 – před 100 lety se narodil **Ing. Ladislav Velinský**, bývalý vedoucí provozu fotogrammetrie v Geodetickém a topografickém ústavu v Praze. Zemřel 1. 1. 1987.

24. decembra 1914 – pred 90 rokmi sa narodil v Kočovciach (okres Nové Mesto nad Váhom) **Ing. Zoltán Kotzig, promovaný ekonóm**. Po absolvovaní zememeračského inžinierstva na Českej vysokej škole technickej v Brne (1936) pracoval v Katastrálnom meračskom úrade v Novom Meste nad Váhom a v Nitre. Po roku 1945 pôsobil v Bratislave, a to v Štátnom plánovacom a štatistickom úrade, v Slovenskej plánovacej komisii (1949 až 1959) a v Správe geodézie a kartografie na Slovensku (SGKS) – predseda (1959 až 1960). Po územnej reorganizácii SGKS prešiel do Ústřední správy geodézie a kartografie (ÚSGK) v Prahe, ako prvý námestník predsedu ÚSGK. V rokoch 1961 až 1963 absolvoval štúdium národohospodárskeho plánovania na Vysokej škole ekonomickej v Prahe. V roku 1968 sa vrátil do Bratislavy, kde pracoval ako vedúci oddelenia lesného a vodného hospodárstva Ministerstva financií SSR (1969 a 1970), neskôr ako riaditeľ Slovenskej kartografie, n. p. (1970 až 1972) a napokon ako vedúci Odborového strediska vzdelávania pracujúcich Výskumného ústavu geodézie a kartografie (1972 až 28. 2. 1974, t. j. do odchodu do dôchodku). Bol nositeľom vyznamenaní. Zomrel 19. 12. 1978 v Bratislave.

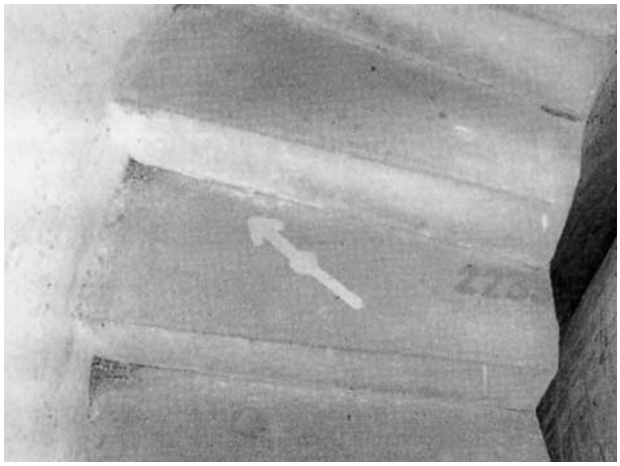
28. decembra 1909 – pred 95 rokmi sa narodil v Trnove (okres Martin) **doc. Ing. Štefan Juráni**. Po asbolvovaní Vysokej školy poľnohospodárskej v Brne v roku 1936 pôsobil v Bratislave v Štátnych výskumných ústavoch poľnohospodárskych a v Ústrednom kontrolnom a skúšobnom ústave poľnohospodárskom. Pracoval vo vedúcich funkciách i ako riaditeľ. 1. 9. 1956 bol vymenovaný za docenta pre odbor rastlinná výroba a v roku 1957 prešiel na Katedru mapovania a pozemkových úprav Fakulty inžinierskeho staviteľstva Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave, kde ako docent pôsobil až do 1. 3. 1977, t. j. do odchodu do dôchodku. Bol aktívnym účastníkom Slovenského národného povstania a nositeľom vyznamenaní. Zomrel 23. 10. 1988 v Bratislave.



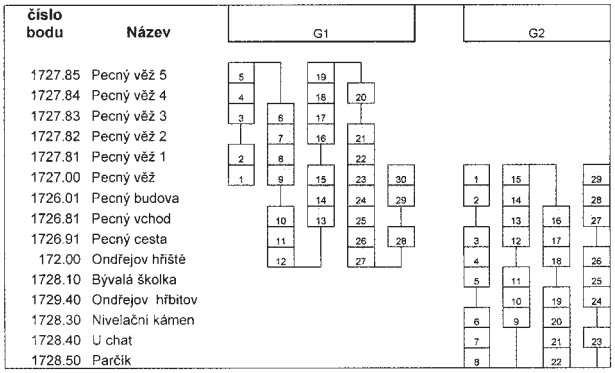
Obr. 1 Schéma gravimetru LaCoste & Romberg a detail převodové skříňky, převzato z [1]



Obr. 2 Detail z mikrozákladny Pecný-Chocerady, věž



Obr. 3 Detail z mikrozákladny Pecný-Chocerady, ve věži



číslo bodu	Název
1727.85	Pecný věž 5
1727.84	Pecný věž 4
1727.83	Pecný věž 3
1727.82	Pecný věž 2
1727.81	Pecný věž 1
1727.00	Pecný věž
1726.01	Pecný budova
1726.81	Pecný vchod
1726.91	Pecný cesta
172.00	Ondřejov hřiště
1728.10	Bývalá školka
1729.40	Ondřejov hřbitov
1728.30	Nivelační kámen
1728.40	U chat
1728.50	Parčík

Obr. 5 Program měření na mikrozákladně Pecný-Chocerady

Obr. 4 Detail z mikrozákladny Pecný-Chocerady, před budovou

Obr. 6 Detail z mikrozákladny Pecný-Chocerady, hřiště

Obr. 1.až 6. k čl. LEDERER, M.: periodické chyby gravimetrů LaCoste & Romberg (str. 1.)