

VOJENSKÝ TOPOGRAFICKÝ



BZOR

**sborník
topografické
služby
AČR**

1/97

OBSAH

K problému prostorové transformace geodetických referenčních systémů plk. Ing. Viliam Vatrt, CSc., Vojenský topografický ústav Dobruška	3
Průběh a výsledky experimentálního mapování s využitím technologie GPS Ing. Vlastimil Kratochvíl, CSc., katedra vojenských informací o území VA Brno Ing. Alois Hofmann, CSc., katedra vojenských informací o území VA Brno	10
Digitální průseková fotogrammetrie blízkých cílů doc. Ing. Pavel Hánek, CSc., Stavební fakulta ČVUT Praha Ing. Karel Vach, CSc., EuroGV, spol. s r. o., Praha	19
Tiskové ofsetové potahy Ing. Ervín Vrábel, FOLIT, spol. s r. o., Sedlice	25
Závady při výrobě a použití ofsetové tiskové formy Ing. Vladimír Čihák, Vojenský zeměpisný ústav Praha	29
Vojenský zeměpisný ústav a jeho osobnosti plk. Ing. Jaroslav Fingr, Vojenský zeměpisný ústav Praha	33
Několik vzpomínek na začátky astronomicko-geodetického odboru Vojenského zeměpisného ústavu a jeho přednostu plk. Dr. tech. Ladislava Beneše Ing. Ctirad Beneš	34
Vojenský zeměpisný ústav v mé paměti plk. v. v. Josef Vlastník	44
Topografická služba Polské armády dipl. plk. Eugeniusz Sobczyński, topografická správa GŚ Polské armády Varšava	48
Anotace	51

CONTENTS

To the problem of spatial transformation of geodetic reference systems V. Vátrt, Military Topographic Institute Dobruška	3
The course and results of experimental mapping using the GPS technology V. Kratochvíl, Department of Military Information on Territory of the Military Academy Brno A. Hofmann, Department of Military Information on Territory of the Military Academy Brno	10
Digital intersection photogrammetry of near targets P. Hánek, Building Faculty of the Czech Technical University Prague K. Vach, EuroGV, Ltd., Prague	19
Blankets for offset printing E. Vrábel, FOLIT, Ltd., Sedlice	25
Troubles in the production and use of offset plates V. Čihák, Military Geographic Institute Prague	29
The Military Geographic Institute and its personalities J. Fingr, Military Geographic Institute Prague	33
Some remembrances of the beginning of the Astronomical-geodetic Department of the Military Geographic Institute and of its Head, Col Dr. Tech. Ladislav Beneš C. Beneš	34
The Military Geographic Institute in my memory J. Vlastník	44
The Topographic Service of the Polish Army E. Sobczyński, Topographic Administration of the GS of the Polish Army Warsaw	48
Annotations	53

INHALT

Zum Problem der räumlichen Transformation der geodätischen Referenzsysteme V. Vátrt, Militärtopographisches Institut Dobruška	3
Der Verlauf und die Ergebnisse der experimentellen Aufnahme mit Ausnutzung der GPS-Technologie V. Kratochvíl, Lehrstuhl der militärischen Landesinformationen der Militärischen Akademie Brno A. Hofmann, Lehrstuhl der militärischen Landesinformationen der Militärischen Akademie Brno	10
Die digitale Durchschnittsphotogrammetrie der Nahen Ziele P. Hánek, Bau fakultät der Tschechischen Technischen Universität Prag K. Vach, EuroGV, GmbH, Prag	19
Die Offsetdrucktüche E. Vrábel, FOLIT, GmbH, Sedlice	25
Die Mängel bei der Herstellung und Benutzung der Offsetplatten V. Čihák, Militärgeographisches Institut Prag	29
Das Militärgeographische Institut und seine Persönlichkeiten J. Fingr, Militärgeographisches Institut Prag	33
Einige Erinnerungen an die Anfänge der Astronomisch-geodätischen Abteilung des Militärgeographischen Instituts und an deren Vorstand, Oberst Dr. Tech. Ladislav Beneš C. Beneš	34
Das Militärgeographische Institut in meinem Gedächtnis J. Vlastník	44
Der Topographische Dienst der Polnischen Armee E. Sobczyński, Topographische Verwaltung der Generalstabs der Polnischen Armee Warschau	48
Annotationen	55



K problému prostorové transformace geodetických referenčních systémů

Viliam Vatrt, Vojenský topografický ústav Dobruška

1. Úvod

Pro současnou etapu rozvoje geodezie nejen ve světě, ale i v České republice je charakteristický nástup technologie GPS do běžné geodetické praxe. V rámci armády pak rovněž v oblasti navigace, lokalizace různých objektů a bodů. Základ pro používání této technologie na území České republiky byl položen vybudováním geodetického systému WGS 84 [1] a ETRF-89 [2]. Na budování obou systémů se podstatnou měrou podílela topografická služba AČR svými výzkumnými a výrobními kapacitami.

Zavedením uvedených geodetických systémů vyvstal problém převodu souřadnic bodů nejen mezi oběma uvedenými geodetickými geocentrickými systémy, ale rovněž mezi těmito systémy a klasickými geodetickými systémy používanými na území státu. V rámci AČR se jedná o systém 1942 (S-42) a od 1. 1. 1996 zavedený systém 1942/83 (S-42/83). Efektivní metodou pro vzájemný převod souřadnic bodů mezi uvedenými geodetickými geocentrickými systémy, ale i těmito systémy a klasickými systémy je transformace pravoúhlých prostorových souřadnic, obsahující 3 parametry translační, 3 parametry rotační a parametr představující poměr měřítek.

Článek se zabývá diskusí o reálném významu koeficientů pootočení a měřítkového koeficientu, získaných výpočtem pomocí identických souřadnic bodů na území rozsahu České republiky.

2. Základní vztahy a důkaz nulového vlivu rotačních parametrů na transformaci výšek kvazigeoidu, resp. délky průvodiče ze systému (I) do systému (II)

V následujících úvahách budeme vycházet z těchto obecných vztahů pro převod souřadnic bodů mezi různými geodetickými systémy:

$$\begin{aligned} x &= dx_0 + (X + r_x Y - r_y Z)(1 + \delta s), \\ y &= dy_0 + (Y - r_x X + r_z Z)(1 + \delta s), \\ z &= dz_0 + (Z + r_y X - r_z Y)(1 + \delta s). \end{aligned} \quad (1)$$

kde

- x, y, z – souřadnicový systém (I), tj. systém, ze kterého se transformuje,
- X, Y, Z – souřadnicový systém (II), tj. systém, do kterého se transformuje,
- dx_0, dy_0, dz_0 – souřadnice počátku systému (II) v systému (I), tzv. translační koeficienty,

- r_x, r_y, r_z – úhly pootočení os systému (II) vzhledem k systému (I), tzv. rotační koeficienty,
- δs – měřítkový koeficient mezi oběma geodetickými souřadnicovými systémy.

V dalších úvahách o reálném významu transformačních koeficientů se zabývejme například transformací výšek kvazigeoidu z jednoho geodetického systému do druhého. Vyjdeme z úvahy, že rozdíl výšek kvazigeoidu ve dvou různých geodetických systémech, tj. $\zeta_q(x, y, z)$ a $\zeta_q(X, Y, Z)$, je pro daný bod přibližně roven rozdílu velikostí jeho průvodičů ρ neboli

$$\zeta_q(x, y, z) - \zeta_q(X, Y, Z) = \Delta\zeta_q = \Delta\rho = (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2} - (X^2 + Y^2 + Z^2)^{1/2}. \quad (2)$$

Z rovnice (1) obdržíme po zanedbání členů r_x^2, r_y^2, r_z^2 a dosazením $\delta s = 0$ (z důvodu zjednodušení a zkrácení odvození):

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 + z^2 &= X^2 + Y^2 + Z^2 + dx_0^2 + dy_0^2 + dz_0^2 + \\ &+ 2XYr_x - 2XZr_y + 2Xdv_0 - \\ &- 2XYr_z + 2YZr_x + 2Ydy_0 + \\ &+ 2XZr_y - 2YZr_z + 2Zdz_0. \end{aligned} \quad (3)$$

Zjednodušení je adekvátní pro tento instruktivní příklad, kdy se předpokládají dostatečně malé translace.

Úpravou vztahu (3) pak obdržíme:

$$x^2 + y^2 + z^2 = X^2 + Y^2 + Z^2 + dx_0^2 + dy_0^2 + dz_0^2 + 2Xdv_0 + 2Ydy_0 + 2Zdz_0, \quad (4)$$

když v rovnicích (3)

$$2XYr_x - 2XZr_y - 2XYr_z + 2YZr_x + 2XZr_y - 2YZr_z = 0 \quad (5)$$

při libovolných hodnotách rotačních koeficientů.

Označíme-li

$$\begin{aligned} \rho(x, y, z) &= (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2} = \rho_{(I)}, \\ \rho(X, Y, Z) &= (X^2 + Y^2 + Z^2)^{1/2} = \rho_{(II)}. \end{aligned} \quad (6)$$

pak

$$\rho_{(I)} = \rho_{(II)} \left[1 + (dx_0^2 + dy_0^2 + dz_0^2 + 2Xdv_0 + 2Ydy_0 + 2Zdz_0) \rho_{(II)}^{-2} \right]^{1/2}. \quad (7)$$

Výraz v hranaté závorce vztahu (7) rozvedeme v mocninou řadu a po úpravě obdržíme:

$$\rho_{(I)} - \rho_{(II)} = \Delta\rho = \Delta\zeta_q = (2\rho_{(II)})^{-1} (dx_0^2 + dy_0^2 + dz_0^2) + (2\rho_{(II)})^{-1} (Xdx_0 + Ydy_0 + Zdz_0) = (2\rho_{(II)})^{-1} (dx_0^2 + dy_0^2 + dz_0^2) + dx_0 \cos B \cos L + dy_0 \cos B \sin L + dz_0 \sin B. \quad (8)$$

Z konečného vztahu pro výpočet změny výšky kvazigeoidu při přechodu na jiný geodetický systém vyplývá, že tento převod je, jak ostatně dokazuje rovnice (5), funkcí pouze translačních koeficientů. V případě použití pouze translací, vyňatých ze sedmiprvkové transformace, bychom mohli dostat chybné výšky kvazigeoidu v novém geodetickém systému, přičemž chyba by byla úměrná rozdílu translačních koeficientů tříprvkové a sedmiprvkové transformace. Důkaz bude podán v další části článku.

Obdobný důkaz, že $\Delta\zeta_q$, resp. $\Delta\rho$ nezávisí na rotacích, je následující:

Derivací délky průvodiče libovolného bodu

$$\rho = (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2} \quad (9)$$

dostaneme vztah

$$\rho\delta\rho = x\delta x + y\delta y + z\delta z. \quad (10)$$

Úpravou, s přihlédnutím ke vztahům (1) a za předpokladu, že čtverce a součiny transformačních elementů jsou zanedbatelné, dostaneme:

$$\begin{aligned} \rho\delta\rho &= x(dx_0 + r_{xy} - r_{yz} + x\delta s) + \\ &+ y(dy_0 - r_{xz} + r_{xy} + y\delta s) + \\ &+ z(dz_0 + r_{yz} - r_{xz} + z\delta s) = \\ &= xdx_0 + ydy_0 + zdz_0 + (x^2 + y^2 + z^2) \delta s, \end{aligned} \quad (11)$$

odtud po další úpravě dostaneme

$$\delta\rho = dx_0 \cos B \cos L + dy_0 \cos B \sin L + dz_0 \sin B + \rho\delta s. \quad (12)$$

Podobně jako ve vztahu (5) se z identického konečného vztahu (12) potvrdilo, že změna délky průvodiče bodu při přechodu z jednoho geodetického systému do druhého, tedy i změna výšky kvazigeoidu při stejném procesu, není závislá na rotačních koeficientech, neboť jejich vliv je nulový. Pro správný převod uvedených veličin z geodetického systému (II) do systému (I) platí nutnost použití *reálných hodnot translací* dx_0 , dy_0 , dz_0 . Tyto hodnoty představují reálné souřadnice počátku systému (II) v systému (I). Při řešení uvedeného problému na nedostatečně velkém území nelze tedy použít translačních koeficientů sedmiprvkové transformace, neboť jsou značně odlišné od reálných hodnot.

3. Podmínky reálného určení rotačních koeficientů a měřítka

Ptejme se, zda je vůbec možné z tak malého území, jako je Česká republika, odvodit rotační koeficienty a vzájemné měřítka s potřebnou přesností tak, aby byla zachována reálnost transformačních prvků. Jinak řečeno, kladíme si otázku, zda při dané přesnosti měření, dané rozloze našeho území a požadované přesnosti určení transformačních parametrů jsme vůbec schopni určit všech sedm parametrů tak, aby jejich význam byl reálný, popř. zda nejsme nuceni se omezit pouze na samotné translace, tedy pracovat s následujícími vztahy:

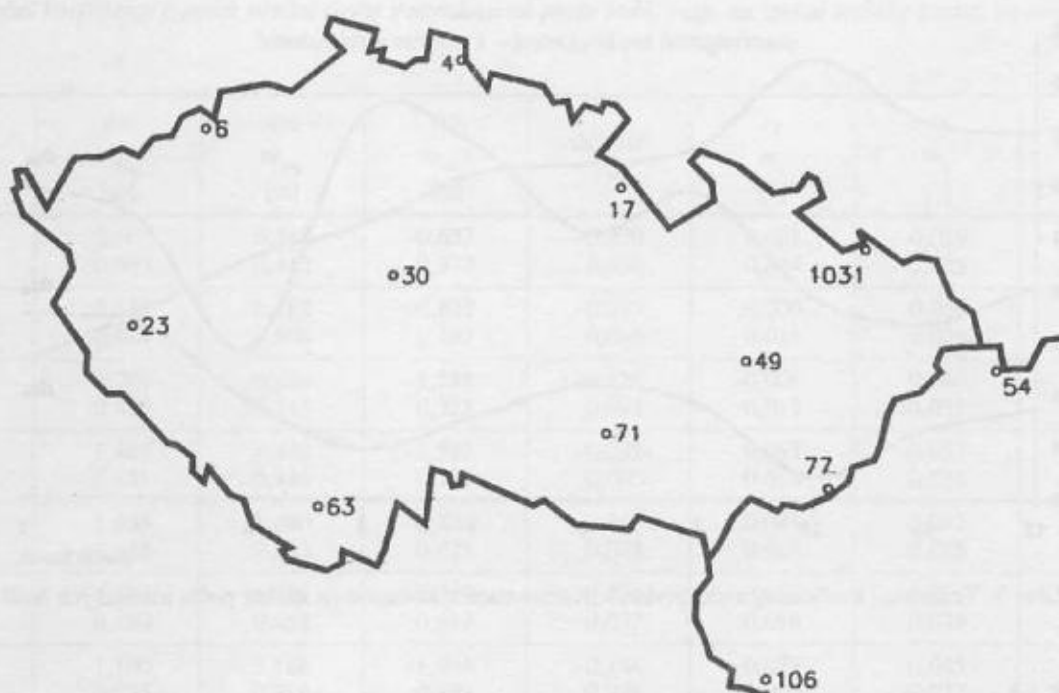
$$\begin{aligned} x &= dx_0 + X, \\ y &= dy_0 + Y, \\ z &= dz_0 + Z. \end{aligned} \quad (13)$$

Vypočteme číselné hodnoty neznámých koeficientů dx_0 , dy_0 , dz_0 v rovnicích (1) a (13) v případě výběru různého počtu bodů uvedených na obr. 1. Jako souřadnicový systém nový, tj. systém, do kterého se transformuje, byl zvolen systém WGS 84. Souřadnice bodů nultého řádu tohoto systému byly určeny se střední chybou asi ± 4 cm [1]. Jako původní souřadnicový systém, tj. systém, ze kterého se transformuje, byl zvolen systém ETRF-89. Souřadnice použitých bodů byly určeny se střední chybou asi ± 3 cm [2].

Tabulka 1

Translační koeficienty a jejich střední chyby v závislosti na počtu bodů, resp. na změně rozlohy území – tříprvková transformace

Číslo varianty	dx_0 [m]	m_{dx_0} [m]	dy_0 [m]	m_{dy_0} [m]	dz_0 [m]	m_{dz_0} [m]	Čísla vyloučených bodů (varianty výpočtů)
1	-0,127	0,013	-0,437	0,013	-0,649	0,013	použity všechny body
2	-0,134	0,013	-0,432	0,013	-0,651	0,013	54
3	-0,137	0,014	-0,426	0,014	-0,652	0,014	54, 106
4	-0,130	0,014	-0,423	0,014	-0,647	0,014	54, 106, 1031
5	-0,140	0,013	-0,417	0,013	-0,654	0,013	54, 106, 1031, 77
6	-0,145	0,013	-0,409	0,013	-0,650	0,013	54, 106, 1031, 77, 49
7	-0,139	0,013	-0,418	0,013	-0,650	0,013	54, 106, 1031, 77, 49, 23
8	-0,124	0,008	-0,423	0,008	-0,637	0,008	54, 106, 1031, 77, 49, 23, 6
9	-0,124	0,008	-0,419	0,008	-0,646	0,008	54, 106, 1031, 77, 49, 23, 6, 63
10	-0,124	0,009	-0,425	0,009	-0,646	0,009	54, 106, 1031, 77, 49, 23, 6, 63, 4

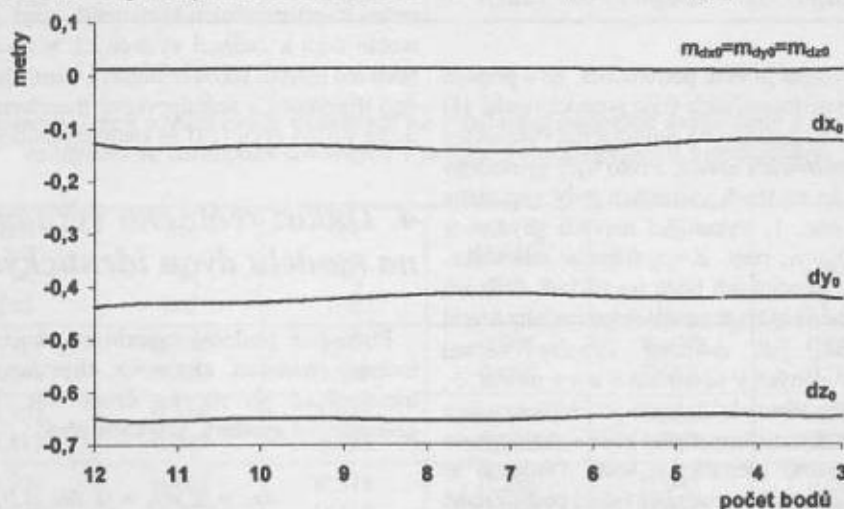


Obr. 1. Rozmístění testovacího souboru bodů

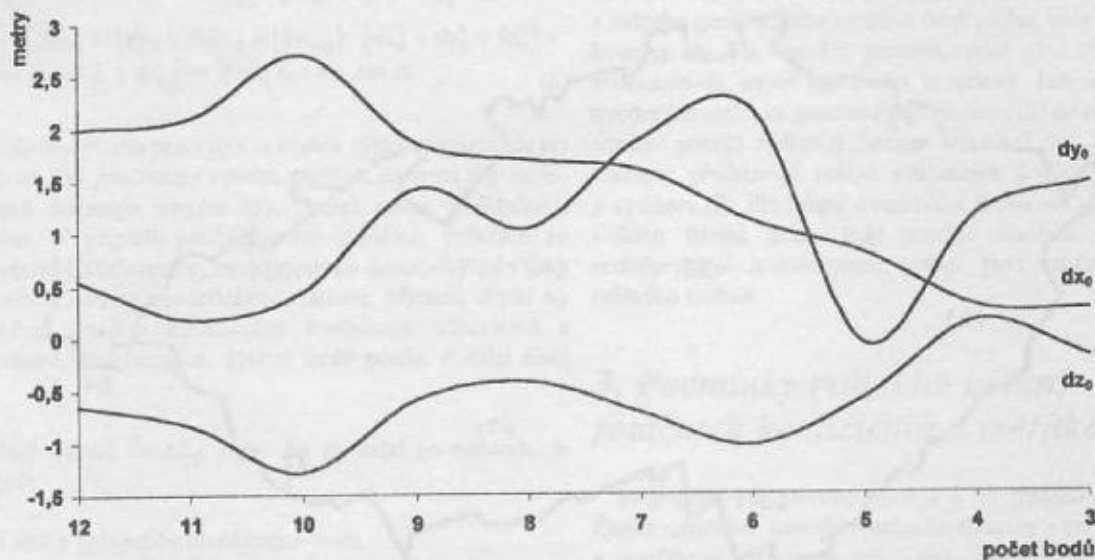
Při zkoumání závislosti změny hodnot translačních koeficientů středních chyb tříprvkové a sedmiprvkové transformace na rozloze území bylo zvoleno 11 variant výpočtu. Varianty byly voleny tak, aby byl postupně snižován počet identických bodů současně s velikostí území identických bodů. Výsledky výpočtů tříprvkové transformace jsou graficky zobrazeny na obr. 2 a numericky uvedeny v tabulce 1. Na obr. 3 a 4 v tabulce 2 jsou pak uvedeny pro stejné varianty výsledky výpočtu sedmiprvkové transformace. Z grafů 1, 2, 3 a porovnání tabulek 1 a 2 vyplývá, že pro stejné varianty výpočtu (stejně identické body) transformačního klíče pomocí vztahů (1) a (13) jsou výsledné translace, tj. hodnoty dx_0 , dy_0 , dz_0 , vypočtené tříprvkovou a sedmiprvkovou transformací, značně odlišné. Např. v případě použití všech 12 bodů se rozdíl translačních koeficientů dx_0 , dy_0 , dz_0 sedmiprvkové a tříprvkové transformace odlišují o $-2,134$ m, $-0,985$ m a $+0,012$ m. Rozdíly středních chyb m_{dx_0} , m_{dy_0} , m_{dz_0} těchto veličin pak o $-0,644$ m, $-0,430$ m a $-0,559$ m. Porovnáním dalších odpovídajících si hodnot obou

grafů a tabulek čtenář snadno zjistí další rozdíly hodnot dx_0 , dy_0 , dz_0 získaných pomocí vztahů (1) a (13).

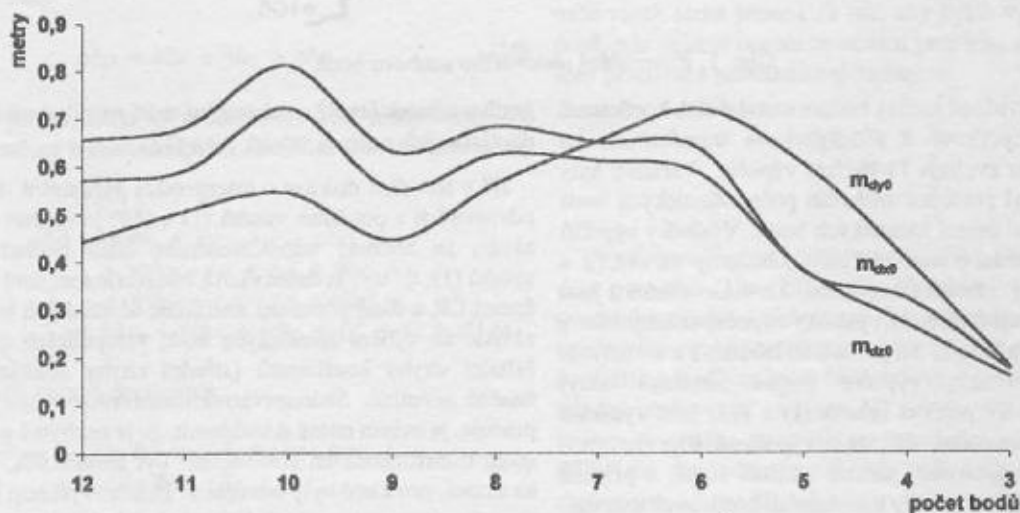
Již v této fázi diskuse o interpretaci parametrů dx_0 , dy_0 , dz_0 odvozených s použitím vztahů (1) a (13) je možné učinit dílčí závěr, že hodnoty transformačního klíče počítaného podle vztahů (1), tj. tzv. sedmiprvková transformace, jsou při rozloze území ČR a dané přesnosti souřadnic identických bodů značně závislé na výběru identických bodů vstupujících do výpočtu. Střední chyby koeficientů (střední chyby neznámých) jsou značně nereálné. Sedmiprvková transformace sice jako celek pracuje, je ovšem nutné si uvědomit, že je nezbytné použít všech sedm transformačních koeficientů, byť nereálných, a to pouze na území, pro které byly odvozeny. Realitu vystihují koeficienty tříprvkové transformace a jejich střední chyby, tj. transformační klíč počítaný podle vztahů (13). Tento transformační klíč mezi oběma geodetickými systémy není při dané rozloze zkoumaného území prakticky závislý na výběru identických bodů jako transformační klíč získaný pomocí vztahu (1) a střední chyby



Obr. 2. Transformační koeficienty a jejich střední chyby v závislosti na změně počtu identických bodů



Obr. 3. Translační koeficienty sedmiprvkové transformace v závislosti na změně počtu identických bodů



Obr. 4. Střední chyby translačních koeficientů sedmiprvkové transformace v závislosti na změně počtu identických bodů

neznámých, resp. střední jednotková chyba asi 0,03 m, potvrzují deklarovanou přesnost měření sítě bodů v obou systémech [1], [2].

Na dokreslení těchto tvrzení je však potřeba říci, že v případě výběru výpočtu variant transformačních klíčů pomocí vztahů (1) a (13) se postupovalo tak, že docházelo k postupnému vylučování bodů se současným zmenšováním území. Proto byly provedeny ještě další výpočty tak, že ve třech variantách byly vypuštěny různé dvojice bodů na obr. 1, vykazující největší zbytkovou odchylku $X_i - x_i$, resp. $Y_i - y_i$, resp. $Z_i - z_i$ stejného znaménka. Tím byl proveden výběr identických bodů na základě velikosti zbytkových odchylek, a ne na základě zmenšování rozlohy území a počtu bodů. Avšak, jak dokazují výpočty variant transformačních klíčů uvedených v tabulkách 3 a 4 a na obr. 5, 6 a 7, i tato varianta volby identických bodů potvrdila vysokou závislost hodnot koeficientů transformačního klíče sedmiprvkové transformace právě na volbě identických bodů. Obdobně se potvrdily uvedené úvahy o stabilitě a reálnosti řešení podle vztahů (13).

Z doposud uvedeného vyplývá, že při vlastním použití transformačních koeficientů není možné použít jen části souboru sedmi transformačních koeficientů, např. jen translaci, neboť by mohlo dojít k zatížení výsledných souřadnic transformovaných bodů tou měrou, jakou se odlišují translační koeficienty (dx_0 , dy_0 , dz_0) tříprvkové a sedmiprvkové transformace získané výpočtem podle vztahů (1) a (13) ze stejného souboru identických bodů.

4. Důkaz reálného významu translací na modelu dvou identických systémů

Provedme poslední experiment ukazující nutnost rozlišovat hodnoty translací získaných tříprvkovou a sedmiprvkovou transformací při rozloze území ČR. Mějme dva identické geocentrické systémy, pro které platí:

$$\begin{aligned} dx_0 = 0, dy_0 = 0, dz_0 = 0, r_x = 0, \\ r_y = 0, r_z = 0, \delta s = 0. \end{aligned} \quad (14)$$

Tabulka 2

Translační koeficienty a jejich střední chyby v závislosti na počtu bodů, resp. na změně rozlohy území, ve variantách uvedených v tabulce 1 – sedmiprvková transformace

Číslo varianty	dx_0 m_{dx_0} [m]	dy_0 m_{dy_0} [m]	dz_0 m_{dz_0} [m]	$ds \times 10^6$ m_{ds}	r_x m_{r_x} ["]	r_y m_{r_y} ["]	r_z m_{r_z} ["]
1	2,007 0,657	0,548 0,443	-0,637 0,572	-0,239 0,060	0,001 0,014	0,059 0,025	0,038 0,014
2	2,112 0,684	0,188 0,508	-0,827 0,593	-0,217 0,066	0,009 0,015	0,066 0,026	0,030 0,016
3	2,707 0,812	0,439 0,545	-1,288 0,722	-0,226 0,075	-0,001 0,017	0,090 0,031	0,030 0,017
4	1,861 0,631	1,423 0,446	-0,593 0,552	-0,252 0,060	0,057 0,014	0,055 0,024	-0,020 0,014
5	1,695 0,684	1,040 0,563	-0,420 0,625	-0,247 0,073	0,049 0,017	0,047 0,026	-0,010 0,017
6	1,594 0,650	1,885 0,652	-0,719 0,612	-0,222 0,077	0,063 0,018	0,050 0,024	-0,036 0,020
7	1,100 0,635	2,168 0,718	-1,034 0,583	-0,144 0,078	0,077 0,020	0,045 0,022	-0,041 0,021
8	0,788 0,379	-0,077 0,604	-0,587 0,381	-0,105 0,053	0,032 0,015	0,028 0,013	0,017 0,017
9	-0,280 0,321	1,162 0,402	0,141 0,267	-0,123 0,037	0,061 0,011	-0,013 0,011	-0,012 0,011
10	0,248 0,173	1,455 0,179	-0,199 0,158	-0,142 0,021	0,066 0,005	0,007 0,006	-0,019 0,005

Tabulka 3

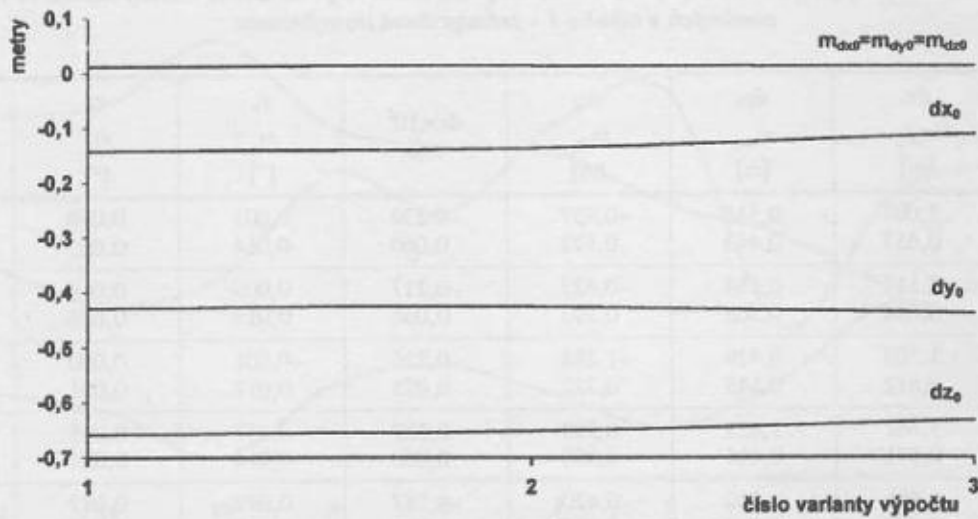
Translační koeficienty a jejich střední chyby v závislosti na vylučování zvolených dvojic bodů s maximální zbytkovou odchylkou – tříprvková transformace

Varianta výpočtu	dx_0 [m]	m_{dx_0} [m]	dy_0 [m]	m_{dy_0} [m]	dz_0 [m]	m_{dz_0} [m]	Čísla vyloučených bodů
1	-0,142	0,013	-0,428	0,013	-0,657	0,013	54, 77
2	-0,137	0,014	-0,426	0,014	-0,652	0,014	106, 54
3	-0,113	0,012	-0,439	0,012	-0,633	0,012	6, 1031

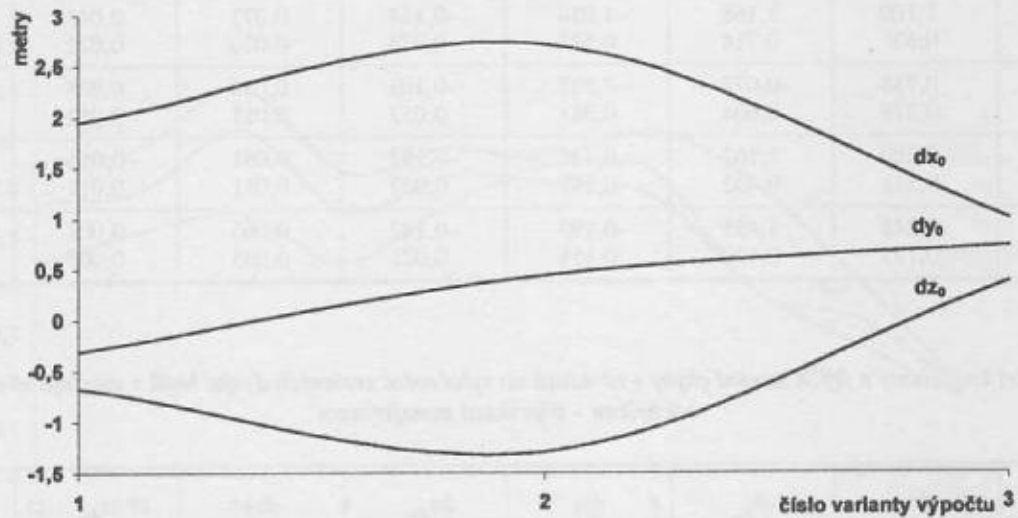
Tabulka 4

Translační koeficienty a jejich střední chyby v závislosti na vylučování zvolených dvojic bodů s maximální zbytkovou odchylkou ve variantách uvedených v tabulce 3 – sedmiprvková transformace

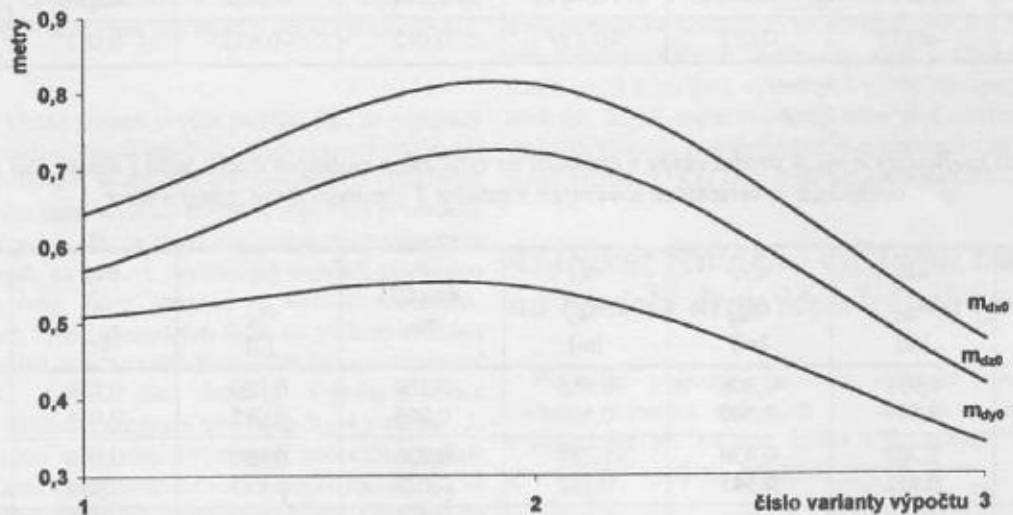
Varianta výpočtu	dx_0 m_{dx_0} [m]	dy_0 m_{dy_0} [m]	dz_0 m_{dz_0} [m]	$ds \times 10^6$ m_{ds}	r_x m_{r_x} [.]	r_y m_{r_y} [.]	r_z m_{r_z} [.]
1	1,951 0,644	-0,308 0,509	-0,665 0,569	-0,208 0,066	0,020 0,015	0,059 0,024	0,021 0,015
2	2,707 0,812	0,439 0,545	-1,288 0,722	-0,226 0,075	0,030 0,017	0,090 0,031	-0,001 0,017
3	0,999 0,475	0,725 0,340	0,375 0,418	-0,263 0,046	0,047 0,011	0,014 0,018	0,002 0,010



Obr. 5. Translační koeficienty a jejich střední chyby v závislosti na vylučování dvojic bodů s maximálními zbytkovými odchylkami stejného znaménka



Obr. 6. Translační koeficienty sedmiprvkové transformace v závislosti na vylučování dvojic bodů s maximální zbytkovou odchylkou stejného znaménka



Obr. 7. Střední chyby translačních koeficientů sedmiprvkové transformace v závislosti na vylučování dvojic bodů s maximální zbytkovou odchylkou stejného znaménka

Tabulka 5

Translační koeficienty a jejich střední chyby pro modelový příklad identických souřadnic bodů v obou referenčních systémech

- sedmiprvková transformace

- tříprvková transformace

dx_0 m_{dx_0} [m]	dy_0 m_{dy_0} [m]	dz_0 m_{dz_0} [m]	$ds \times 10^6$ m_{ds}	r_x m_{r_x} ["]	r_y m_{r_y} ["]	r_z m_{r_z} ["]	dx_0 m_{dx_0} [m]	dy_0 m_{dy_0} [m]	dz_0 m_{dz_0} [m]
0,100	0,213	0,182	-0,037	0,003	-0,002	-0,005	0,010	-0,005	-0,001
0,477	0,246	0,407	0,035	0,008	0,019	0,008	0,007	0,007	0,007

Zvolme libovolnou síť bodů v definovaném geodetickém systému zaměřenou a vypočítanou přesnými metodami GPS. Pro jednoduchost zvolme 12 bodů uvedených na obr. 1. Uvažujme, že poloha bodů byla určena se střední chybou 4 cm. Maximální chyba může tudíž podle Gaussova zákona normálního rozdělení chyb dosahovat s 99% mírou pravděpodobnosti hodnoty 10 cm. Provedme pomocí statistických metod náhodného výběru opravu původních souřadnic bodů o náhodnou chybu v rozsahu intervalu 1 cm až 10 cm. Následně provedme výpočet transformačního klíče pro tříprvkovou a dále pro sedmiprvkovou transformaci. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 5. Pro zajímavost jsou v tabulce uvedeny rovněž hodnoty rotačních parametrů a měřítka sedmiprvkové transformace.

Porovnáním velikostí translačních koeficientů a jejich středních chyb při obou postupech snadno zjistíme věrohodnost translací tříprvkové transformace, avšak nereálnost translací sedmiprvkové transformace. Zde došlo k přerozdělení střední chyby 4 cm fiktivním způsobem, tj. nereálné translace vznikly deformací nereálnými rotačními parametry a měřítkem. Jinými slovy, byly „vyrobeny“ fiktivní transformační prvky z chybového šumu. Jako celek *sedmiprvková transformace s nereálnými koeficienty* sice poskytuje správné výsledky poloh transformovaných bodů, jak dokazuje např. její použití při převodu geodetických polohových základů České republiky z S-42/83 do systému ETRF-89, resp. WGS 84, avšak její jednotlivé prvky nejsou reálné a jednotlivě nejsou zcela použitelné.

5. Závěr

Z uvedených teoretických zdůvodnění i praktických výpočtů vyplývá, že v případě požadavku reálných translací, popř. rotací nebo měřítka, mezi dvěma geodetickými systémy musí mít území, pokryté identickými body s danou přesností, dostatečnou rozlohu. V opačném případě by mohlo dojít k rozporům např. při porovnání transformačních koeficientů vypočtených odděleně

v jednotlivých sousedních státech. Typickým dnes aktuálním příkladem může být porovnání translačních koeficientů při převodu např. souřadnic bodů z S-42/83 do stejného geocentrického systému v oblasti středoevropských států.

V případě území o rozloze České republiky byla prokázána vysoká závislost hodnot parametrů sedmiprvkové transformace na výběru identických bodů a změně rozlohy území. Naproti tomu byla prokázána nepatrná změna hodnot translačních koeficientů tříprvkové transformace při zmenšování rozlohy území transformace i při výběru identických bodů pro výpočet uvedených hodnot. Výpočtu sedmi transformačních parametrů musí vždy předcházet geodeticko-geometrický rozbor a chybová analýza souřadnic identických bodů v obou systémech. Při této analýze je potřeba se zabývat otázkou, zda při dané přesnosti měření, dané rozloze území a požadované přesnosti určení jednotlivých transformačních parametrů je úloha řešitelná. V případě, že tomu tak není, použijí se translace (13), které poskytují řešení vždy.

Literatura:

- [1] Global positioning system geodetic control network Czech and Slovak Federal Republic, Geodesy and Geophysics Department Defence Mapping Agency, Aerospace Center, GGB F. E. Warren AFB, Wyoming, October 1992.
- [2] Dokumentace výstavby systému ETRF-89 na území České republiky. Zdíby, VÚGTK.
- [3] BURŠA, M. - VATRT, V.: Uplatnění moderní geodézie v topografickém zabezpečení AČR. [Průběžná zpráva HÚ 1.5.] Dobruška, VTOPÚ 1996.

Recenzent prof. Ing. Milan Burša, DrSc.

Průběh a výsledky experimentálního mapování s využitím technologie GPS

Vlastimil Kratochvíl, katedra vojenských informací o území VA Brno

Alois Hofmann, katedra vojenských informací o území VA Brno

Úvod

Měřické technologie určování polohy založené na příjmu a zpracování rádiových signálů vysílaných družicemi systému GPS (Global Positioning System) se na území České republiky využívají od začátku devadesátých let.

Rozhodující objem dosud provedených prací v TS AČR spočíval ve velmi přesném určování souřadnic vybraných bodů astronomicko-geodetické sítě v systému ETRF-89 (respektive WGS 84) pro získání přesných transformačních vztahů mezi geodetickými systémy používanými na území naší republiky a systémy výše uvedenými. K polovině roku 1995 byly tyto práce v podstatě ukončeny zaměřením a vyrovnáním souřadnic 176 bodů sítě DOPNUL, jejichž průměrná vzdálenost je přibližně 20 km. Paralelně s těmito vysoce přesnými měřickými pracemi základního charakteru byly zaměřovány lokální geodetické sítě, případně i jednotlivé body s relativní přesností pohybující se v mezích $1 \cdot 10^{-6}$ až $2 \cdot 10^{-5}$. Popisované práce lze povšechně charakterizovat jako určování souřadnic pevných bodů s relativně vysokou přesností.

Praktickým poznatkům a dílčím zkušenostem získaným experimentálními pracemi, které prováděli příslušníci katedry vojenských informací o území Vojenské akademie v Brně, z uvedené oblasti využití technologie GPS je věnován předkládaný článek.

1. Účel a podmínky experimentů

Vzhledem k tomu, že přístrojové vybavení bylo k dispozici značně nerovnoměrně a souvisle vždy jen několik málo dnů, bylo možné provádět experimentální měřické práce pouze menšího rozsahu. Měření v terénu byla uskutečněna v období od prosince 1994 do června roku 1995.

Hlavním cílem prací bylo zvládnutí obsluhy přijímačů a zpracování naměřených veličin. Jednalo se zejména o následující metody:

- zaměřování polohy jednotlivých bodů v kódovém a fázovém režimu;
- zaměřování polohopisných prvků liniového a plošného charakteru;
- kódové měření se zaváděním diferenčních korekcí v reálném čase;

- vytyčení (vyhledání) bodu o známých souřadnicích.

V průběhu používání přijímačů a jejich programového vybavení se objevily další, z našeho hlediska dosud netradiční možnosti využití technologií GPS. Proto kromě zvládnutí uvedených režimů měření byla rovněž zjišťována:

- možnost využití fázového měření přijímačem GeoExplorer pro zaměření bodů s přesností alespoň 0,5 m a vliv doby měření na výslednou přesnost;
- vliv vzdálenosti mezi referenčním a pohyblivým přijímačem GPS na přesnost výsledků;
- vliv terénního porostu a ostatních překážek vertikálního charakteru na příjem rádiových signálů družic GPS;
- možnost začlenění terénních prvků polohově zaměřených GPS do digitální mapy.

V tomto článku bude uveden podrobný popis výsledků pouze některých experimentálních prací. Podrobnější popis poznatků získaných o různých režimech měření bude poskytnut v jiném materiálu.

Jako referenční stanice byl využíván převážně přijímač Trimble T 4000, v několika případech i GeoExplorer. Použití GeoExploreru nemělo prokazatelný vliv na přesnost výsledků. Omezená kapacita volné operační paměti tohoto přístroje však postáčovala pouze na dvě hodiny kontinuálního záznamu. Při vhodné organizaci práce je možné zajistit prakticky i celodenní provoz.

Souřadnice a normální výšky opěrných (kontrolních) bodů byly určeny běžnými geodetickými metodami s přesností ne horší než 0,05 m v souřadnicovém systému 1942 a převedeny do pracovního geodetického systému GPS, tj. WGS 84, Moloděnského transformační formulí. Parametry transformace byly určeny z dat osmi vybraných bodů CS NULRAD, u kterých byly k dispozici souřadnice v systému 1942/83 a předběžné hodnoty v systému EUREF, které jsou velmi blízké systému WGS 84 (na našem území do 0,5 m). Takto získané transformační parametry byly dodatečně korigovány pro systém 1942.

Při všech pracích byly souřadnicové údaje používány zásadně v systému WGS 84 a nadmořské výšky převáděny na výšky elipsoidické, vztažené k elipsoidu právě používaného geodetického systému. Převod souřadnic a elipsoidických výšek do referenčního systému používaného na našem území (tj. S-42) byl proveden až v závěru výpočtů, kdy byl požadován výstup

zaměřených prvků v číselném nebo grafickém formátu. K převodu souřadnic byl používán program PFinder.

Přípravné práce pro měření v terénu se omezovaly pouze na:

- zjištění minimálního počtu „viditelných“ družic v průběhu měření a hodnot PDOP a HDOP;
- správné nastavení referenčního a pohyblivých přijímačů GPS;
- uložení uživatelského datového slovníku do přijímače GeoExplorer (pouze v případě změny původního).

2. Přístrojové a programové vybavení

K dispozici bylo následující přístrojové a programové vybavení:

- jednofrekvenční devítikanálový geodetický přijímač GPS Trimble typové řady T 4000 SE vybavený operační pamětí 512 KB;
- jednofrekvenční geodetický přijímač stejného typu doplněný výstupem signálů v protokolu RTCM;
- dva jednofrekvenční šestikanálové přijímače Trimble GeoExplorer s operační pamětí 192 KB rozšířené o možnost fázového měření a vybavené tzv. uživatelským datovým slovníkem (Data Dictionary);
- program PFinder umožňující zpracování kódových měření, vytváření uživatelsky definovaného datového slovníku a export datových souborů ve formátech vybraných CAD programů (AutoCad DXF, MGAL Intergraph, ArcInfo, GDS a dalších);
- program GeoPC, standardně dodávaný s přijímači GeoExplorer, který je podstatně redukovanou verzí programu PFinder;
- fázový procesor (Phase Processor) - program pro zpracování fázových měření;
- souprava radiostanic a radiomodemů, která byla používána k vyslání a příjmu diferenčních korekcí měřených veličin;
- DesignCAD - konstrukční 2D program střední výkonnosti;
- výřez z digitální mapy měřítka 1 : 10 000 ve formátu DXF, která byla zhotovena studenty kadery podle plánu města Brna měřítka 1 : 10 000.

Přestože program DesignCAD v topografické službě AČR není implementován, jeho použití pro grafické zpracování a prezentaci výsledků měření se v průběhu dalších prací projevilo jako pozitivní rozhodnutí. Konstrukční i grafické možnosti programu v uvažované třídě úloh (tj. kresba polohopisu) jsou srovnatelné s velkými CAD systémy (Microstation, AutoCAD ap.). Podstatnou předností programu je snadnost jeho osvojení a rychlost zácviku obsluhy, která i v případě uživatele neseznámeného s výpočetní technikou nemusí přesáhnout dva týdny. Možnost vytváření specifických aplikací pomocí interního programovacího jazyka nebo využití externích procedur typu COM, BAT, EXE zpracovaných v běžných programovacích jazycích činí z programu výkonný a přitom snadno dostupný konstrukční software. Vytvořenou kresbu lze exportovat přes formáty DXF nebo IGES do CAD nebo GIS systémů (například Microstation, AutoCAD, MGE, ArcInfo), kde může být dále upravena a doplněna informační nadstavbou. Technologie, ve kterých na několika jednoduchých, tím i levných a hardwarově nenáročných, konstrukčních programech se připravují vstupy do

velkého CAD systému, je běžně používána a umožňuje dosáhnout podstatných úspor na technickém a programovém vybavení i při školení a výcviku obsluhy.

3. Popis a průběh experimentů

V tomto článku je popsán průběh a výsledky tří skupin experimentálních prací:

- zaměřování polohy a výšky prvků bodového charakteru ve fázovém a kódovém režimu měření;
- rozbor výsledků měření s využitím datového slovníku (Data Dictionary);
- začlenění výsledků měření do dříve vytvořené digitální mapy.

3.1. Zaměřování polohy a výšky prvků bodového charakteru

Přijímače GPS, které byly použity pro měření (tj. GeoExplorer), umožňovaly v zásadě použít dva režimy měření

- kódový (standardně) a/nebo
- fázový.

Kódovým měřením byla určována poloha a výška polohopisných prvků, jako byly např. průsečíky os komunikací a cest, pokud byla požadována přesnost v poloze 2 až 5 m, fázovým měřením pro dosažení přesnosti lepší než 1 m.

Pro zaměřování bodů v kódovém režimu bylo prováděno 40 až 200 registrací souřadnic při volbě intervalu záznamů 1 sekunda. Čas potřebný k zaměření jednoho bodu byl tedy 40 až 200 sekund, v případě ztráty rádiového signálu se doba měření mohla prodloužit až na 4 minuty.

Registrace fázového měření byla prováděna v trvání 5, 10 nebo 15 minut s intervalem registrace (odpovídá délce epochy) nastaveným na 10 nebo 15 sekund.

Výpočet kódových měření byl prováděn programem PFinder (verze 2.51), fázových měření fázovým procesorem, zpočátku jeho beta verzí, od dubna 1995 verzí 1.0.

Dosažená přesnost

Přesnost kódového měření se pohybovala v rozmezí střední chyby v souřadnicích 2 m až 3 m, přesnost výšek byla obvykle o 50 % až 100 % horší. Závislost přesnosti výsledků kódového měření na počtu záznamů polohy nebyla zjištěna. Pro dosažení udávané přesnosti postačovalo získat 20 až 40 záznamů. Prakticky bylo prokázáno, že přesnost výsledků dominantně ovlivňuje hodnota PDOP v průběhu měření a působení odrazů rádiových vln od vertikálních překážek v blízkém okolí místa měření.

Získané charakteristiky přesnosti fázového měření odpovídaly údajům udávaným výrobcem. Střední souřadnicová chyba

i přesnost měřeného převýšení se pohybovala v rozmezí 0,2 až 0,5 m. V tomto případě byl zjištěn vliv doby registrace na dosahovanou přesnost. Nejlepší výsledky bylo dosaženo při 15minutovém měření, pouze mírně horších při 10minutové registraci. Pětminutové měření bylo sice vždy použitelné, avšak přesnost se pohybovala na horní hranici výše uvedené střední chyby (tj. 0,5 m). Byla rovněž potvrzena známá skutečnost, že působení odrazů rádiových signálů má relativně větší vliv na přesnost určení polohy při fázových měřeních než u kódových. Vliv velikosti PDOP je relativně stejný jako v případě kódových měření.

Poznámka: Hovořit pouze o době registrace při fázovém měření je poněkud zavádějící. Rozhodující je doba kontinuální registrace. Dojde-li v průběhu měření k výpadku družicového signálu takového charakteru, že přijímač dočasně přeruší registraci (jako v případě přijímače GeoExplorer), zaznamenávaný soubor se v podstatě rozdělí na dvě prakticky samostatné části, které jsou ovšem kratší než předem nastavená celková doba měření. Proto například kontinuálním 5minutovým záznamem můžeme docílit vyšší přesnost než u 15minutového záznamu, který byl několikrát přerušen. Přesto není vhodné volit kratší dobu záznamu než 10 minut.

Získané poznatky lze shrnout do několika doporučení:

- při kódovém měření volit 80 až 120 registrací souřadnic;
- minimální dobu fázového měření nastavit na 10 minut, v případě, že je oprávněné podezření na možnost vzniku výpadku signálů, dobu měření raději prodloužit;
- měření provádět při hodnotě PDOP ne větší než 4 až 5;
- při fázovém měření se vyhýbat stanovištím v blízkosti překážek vertikálního charakteru (kmeny stromů, silné větve, budovy atp.);
- přijímat signál alespoň od 5 družic GPS.

Při respektování výše uvedených podmínek lze očekávat polohovou i výškovou přesnost na dolní hranici udávaných hodnot, tj. při fázovém měření 0,2 až 0,3 m, při kódovém měření 1,5 až 2 m.

3.2. Rozbor výsledků měření s využitím datového slovníku (Data Dictionary)

Možnost vytvoření uživatelsky definovaného datového slovníku vytváří předpoklady k využití přijímače GPS jako prostředku pro sběr vybraných dat (souřadnic prvků a jejich kvantitativních a kvalitativních charakteristik) používaných v geografických informačních systémech. V datovém slovníku lze definovat prvky bodového, liniového nebo plošného charakteru a jim dále přiřazovat atributy numerického nebo textového typu. Využitím těchto možností lze přímo v terénu editovat nebo vybírat předvolené identifikační údaje o zaměřovaných prvcích.

Uživatelský datový slovník byl vytvořen pro potřeby zaměřování některých polohopisných prvků, jako byly například:

- vřícovací a geodetické body s možností editace čísla bodu;
- komunikace I. až III. kategorie, zpevněné, polní a lesní cesty a pěšiny;

- průsečíky os komunikací a cest;
- pomníky, transformační stanice atp.

Vlastní měření bylo prováděno prakticky výhradně v kódovém režimu s intervalem ukládání souřadnic 1 sekunda u prvků bodového charakteru a 5 sekund u liniových nebo plošných prvků. Měření bylo obvykle zahajováno na bodu označeném jako „Pilíř“ (viz obr. 1) a bylo uskutečněno:

- ve zcela přehledném a nepokrytém terénu (úseky 4-5, 6-7, viz obr. 1);
- uvnitř sídlištní zástavby se 4 až 6podlažními domy a vzrostlými listnatými stromy (úsek 7-8);
- po chodníku, kdy ze západní strany byla řadová zástavba přízemních až jednopatrových budov, respektive ve vzdálenosti do 15 m souvislá alej listnatých stromů výšky až 25 m (úseky 8-9, 1-2);
- po komunikaci široké 4 m obklopené sadem se stromy vysokými do 8 m (sever) a zahradami (úsek 2-3);
- po komunikaci z jižní strany stíněné souvislým porostem stromů vysokých přibližně 15 m, ze severní strany nesouvislou alejí ovocných stromů s rozestupem 10 m až 20 m (úsek 3-4);
- po komunikaci z obou stran obklopené alejí ovocných stromů rozestupu 10 m až 20 m (úsek 4-10);
- po lesní cestě ve vzrostlém listnatém lese (dub), výška stromů asi 20 m (úseky 10-17-13-14-15-16-17), viz obr. 1 a 2;
- po lesní cestě ve vzrostlém smrkovém lese výšky 20 m (úsek 11-12);
- po pěšině vedoucí hustým porostem výšky do 6 m, ze západní strany jehličnatým, z východní strany listnatým (úsek 12-13).

Měření v lese bylo provedeno pouze v měsíci lednu. Úseky 17-11-12-...-16-17 byly zaměřeny jednou, úsek 10-17, stejně jako úsek 4-10, šestkrát ve třech různých dnech. Na obrázku 2 jsou zobrazeny záznamy měření z jednoho dne, úseky 4-10-17 byly zaměřeny dvakrát („tam“ a „zpět“). Úseky 1-2-3-4-5 byly zaměřeny alespoň 10krát v letním i zimním období, úseky 5-6-7-8-9 čtyřikrát dvěma přijímači ve dvou dnech v červnu 1995. Vzdálenost zaměřovaných prvků od referenční stanice se pohybovala od 1 km do 3 až 4 km. Při jednom měření byla referenční stanice umístěna ve vzdálenosti 59 km. Ve dnech 21. a 22. června byla jedna z referenčních stanic umístěna ve vzdálenosti 120 km od prostoru měření. Porovnání výsledků měření provedených s různě vzdálenou referenční stanicí je na obr. 3.

Grafické znázornění výsledků měření je na obrázcích 1 a 2, kde záznamy jednotlivých poloh jsou zobrazeny body nebo malými kroužky. Poněvadž v některých poměrně dlouhých částech úseku nejsou zobrazeny žádné záznamy, je třeba vysvětlit příčiny uvedeného stavu:

- v úsecích 5-6 a 12-13 nebylo provedeno žádné měření;
- v úsecích 14-15-16-17 byl pohyblivou stanicí registrován dostatečný počet záznamů polohy, avšak relativně velké množství záznamů (až 70 % z celkového počtu registrací polohy) nebylo možné při kancelářském zpracování diferenčně korigovat;
- drobné výpadky záznamů souřadnic způsobené dočasnou ztrátou družicového signálu (např. v úsecích 1-2, 3-4, 7-8).

Druhá z uvedených příčin, tj. absence diferenčně korigovaných souřadnic, způsobila, že vznikly úseky bez korigovaných

záznamů polohy dlouhé 100 m až 150 m (viz části úseků 14–15–16). Popisovaný jev je z hlediska zaměřování prvků i v měřítku 1 : 25 000 nepochybně nežádoucí. Časově poměrně náročnou analýzou obsahu záznamů souborů pořízených základnovým a pohyblivým přijímačem byla identifikována příčina tohoto nepříznivého jevu. Bylo zjištěno a experimentálně potvrzeno, že pro výpočet diferenčně korigovaných souřadnic nestačí simultánní příjem signálů jakýchkoli čtyř družic GPS. Nutnou podmínkou je, aby pohyblivý přijímač registroval signály pouze z družic, které přijímá i přijímač referenční – jejich počet nesmí být menší než čtyři. Pokud pohyblivý přijímač přijímá signály od družice, kterou nepřijímá referenční stanice, záznam nebude korigován. I když splnění popisované podmínky lze snadno zajistit vhodným vzájemným nastavením referenčního a pohyblivých přijímačů GPS, z hlediska uživatele se jeví jako zbytečně přísná a spíše svědčí o neoprávněném zjednodušení algoritmu výpočtu a zavádění diferenčních korekcí v programu Pfinder, respektive GeoPc. Splnění podmínky není nutné při výpočtech fázových měření (program Phase Processor), zde postačuje simultánní příjem signálů od čtyř družic GPS. Při dalších kódových měřeních bylo splnění popsané omezující podmínky zajištěno a relativní počet korigovaných záznamů souřadnic se zvýšil na 95 % až 100 %.

Zbývající krátkodobé výpadky v příjmu nebo registraci družicového signálu byly způsobeny prakticky výhradně přerušením registrace měřených veličin na pohyblivém přijímači. K přerušování registrace záznamu dochází ze dvou hlavních příčin, které obvykle působí společně: ztráta družicového signálu způsobená překážkami vertikálního charakteru (budovy, kmeny a silné větve vzrostlých stromů) nebo změna podmínek měření mimo tolerance nastavené na pohyblivém přijímači. Určení 3D polohy může být obecně provedeno, je-li přijímán signál alespoň od čtyř družic GPS; pokud je počet družic menší, výpočet polohy se neprovede. Kromě toho lze na přijímači nastavit ještě přípustné hodnoty PDOP a poměru „signál/šum“. Jestliže alespoň jedna hodnota je mimo uživatelem nastavenou toleranci, výpočet souřadnic se opět přerušuje. Možnost nastavení ještě přípustných hodnot PDOP a poměru „signál/šum“ (a také elevační masky) uživatelem na jedné straně dovoluje ovlivňovat kvalitu výsledků, na straně druhé při nevhodné volbě těchto hodnot může způsobit malou „výtěžnost“ měření, což v sobě skrývá jistá rizika, jako např. nutnost některá měření opakovat.

Dílčí absence záznamů souřadnic v diferenčně korigovaných souborech souřadnic se při praktickém měření neprojevovaly jako kritické. Maximální délka nezaměřeného úseku nepřesáhla 50 m (na začátku úseku 7–8), v ostatních případech 20 m až 30 m. Přesto je nutné v případech, kdy lze očekávat přerušování záznamu, průběžně sledovat, zda se měření provádí.

3.3. Začlenění výsledků měření GPS do dříve vytvořené digitální mapy

Jedním ze základních cílů experimentálních prací bylo zjištění a ověření možnosti a úrovně náročnosti integrace výsledků GPS měření s digitální mapou. K dispozici byla již dříve zhotovená mapa zpracovaná v prostředí Microstation podle plánu města Brna měřítkem 1 : 10 000. Poněvadž část GPS měření probíhala

i mimo území zobrazené na plánu města, byly z potřebného prostoru dodatečně digitalizovány vybrané polohopisné prvky (lesní a zpevněné cesty, průseky) z tisku topografické mapy 1 : 25 000. GPS měření byla pořizována výhradně přijímači GeoExplorer s využitím datového slovníku. Naměřené údaje byly diferenčně korigovány, souřadnice prvků transformovány do souřadnicového systému 1942 a exportovány do souboru formátu DXF. Poněvadž se vyskytly problémy s exportem prvků bodového typu, souřadnice bodových prvků byly exportovány do samostatného ASCII souboru. Uvedené dva typy souborů byly načteny do programu DesignCad a do takto vzniklé situace manuálně dokreslena souřadnicová síť s krokem 500 m. V další etapě byla provedena konverze všech potřebných souborů (tj. plán měřítka 1 : 10 000, soubor s bodovými prvky, soubor s liniovými prvky a atributy) do interního formátu programu DesignCad. Polohopisný obsah digitální mapy 1 : 10 000 byl slícován pomocí vykreslených souřadnicových sítí s měřením GPS. Jako referenční byla použita souřadnicová síť v GPS měření, poněvadž byla definována v systému 1942. Následně v prostředí DesignCad byly doplněny definiční body polohopisných prvků odsunutých z topografické mapy 1 : 25 000 a interaktivně vyhotovena kresba. V ukázce byly kontrolní geodetické body zobrazeny pomocí souřadnic, které byly převzaty z katalogu souřadnic geodetických bodů (Baba, OB2), vypočteny z výsledků dříve provedených klasických geodetických měření (05, 2001, 3001) nebo určeny měřením GPS z bodu umístěného na budově VUT v Brně, jehož souřadnice byly známé v systému ETRS-89 (Pilíř). Souřadnice bodu Pilíř byly transformovány do systému 1942 pomocí stejného transformačního klíče jako ostatní GPS měření. Takto vzniklá „mapa“ tedy obsahovala prvky, které měly zcela odlišný původ vzniku:

- rovinné souřadnice prvků převzatých z digitální mapy zpracované podle plánu města Brna měřítkem 1 : 10 000;
- polohopisné prvky převzaté z tisku topografické mapy 1 : 25 000;
- geodetické body, jejichž souřadnice byly převzaty z katalogu souřadnic nebo získány výpočtem z klasických geodetických měření;
- polohopisné prvky bodového, liniového nebo plošného charakteru získané převážně GPS kódovým měřením;
- souřadnice bodu Pilíř, který byl v určen zcela nezávisle na ostatních GPS měřeních prováděných v průběhu experimentálních prací.

Poznámka: Konstrukční práce by byly podstatně jednodušší, kdyby forma souřadnic, definující polohu prvků digitální mapy 1 : 10 000, odpovídala skutečným hodnotám souřadnic v systému 1942.

Již po zřejmém pohledu na výslednou kresbu na obr. 1 a 2 je zřejmé, že v řadě případů došlo k značnému nesouladu mezi polohopisem původní mapy a GPS měřením. Pokud uvážíme grafickou přesnost topografických map (0,4 mm), chyby interaktivní digitalizace (maximálně 0,3 mm) a chyby kódového měření GPS (až 5 m) s pravděpodobností $p = 0,95$, pak by neměly difference mezi měřením GPS a polohopisem mapy 1 : 10 000 přesáhnout 14 m (tj. 1,4 mm) a polohopisem získaným z topografické mapy 1 : 25 000 hodnotu 27 m (tj. 2,7 mm v měřítku 1 : 10 000). I když uvedené odhady jsou značně pesimistické, byly v řadě případů překročeny. Je to patrné zejména v zalesněném území (polohopis byl převzat

z topografické mapy 1 : 25 000) v částech úseků 17–11, 14–15, 16–17 a 12–8. Diference vyjádřené v metrech jsou na obrázcích uvedeny kótami. Pouze v úseku 16–17 lze mít jisté pochybnosti o kvalitě GPS měření, poněvadž je k dispozici pouze malý počet diferenčně korigovaných záznamů polohy. V ostatních úsecích jsou rozdíly v průběhu polohopisných prvků tak významné, že může vzniknout podezření, že byl zaměřen jiný prvek. Diference se vyskytovaly nejen v průběhu liniových prvků, ale také u prvků bodového charakteru. V průběhu měření v terénu byly rovněž, mimo další prvky, zaměřovány prakticky všechny křižovatky cest (vyznačeny značkou křížku s kroužkem). V některých případech je shoda vcelku dobrá (13, 16, západně od geodetického bodu Baba), v jiných byly rozdíly opět příliš velké (viz obr. 2). Shoda mezi kresbou získanou z plánu 1 : 10 000 a GPS měřením je podstatně lepší. To lze vysvětlit jednak vyšší kvalitou grafického podkladu, jednak vhodnějším terénem pro fotogrammetrické vyhodnocení. Přesto i v této části mapy se vyskytují diference, které indikují systematické posuny mezi podkladovou mapou a GPS měřením. Jako příklady nesouladů mohou být uvedeny:

- v místě (7) záznamy GPS poloh procházejí mezi budovami;
- komunikace v části 4–5 a odpovídající záznamy GPS jsou vzájemně posunuty asi o 1 mm. O vyšší kvalitě záznamů GPS svědčí umístění bodů 3001 a K 05, které byly určeny klasickým geodetickým měřením a ve skutečnosti se nacházejí na západním okraji komunikace, nikoliv mimo;
- obdobná situace je i při porovnání průběhu komunikace a záznamů GPS poloh v úsecích 2–3–4, bodu OB2 a pomníku (3). Souřadnice bodu OB2 byly převzaty z katalogu souřadnic, poloha pomníku určena nezávisle kódovým měřením. Oba body mají být umístěny na severním okraji komunikace. Umístění GPS měření vzhledem k těmto bodům je správné, situace převzatá z plánu města je posunuta asi o 1,5 mm na sever.

Naproti tomu v řadě případů je polohová shoda GPS měření a polohopisu podkladových map velmi dobrá. Například v úseku 8–9–2 bylo měření provedeno po chodníku přilehlém k západní straně komunikace, obdobně je velmi dobrá shoda i v úsecích 4–10–17 a části úseku 11–12 (zpevněná cesta). Přitom je třeba upozornit, že polohopis ze zalesněného území byl převzatý z tisku topografické mapy 1 : 25 000.

Z uvedených údajů je zřejmé, že je možné kódové GPS měření využívat pro zaměřování vybraných topografických prvků a jeho polohová přesnost je plně postačující pro tvorbu a obnovu topografických map v měřítku 1 : 25 000. S jistým omezením může vyhovět i tvorbě map v měřítku 1 : 10 000 a větším (viz zahraniční zkušenosti). Kvalitu GPS měření lze spolehlivě ověřit, poněvadž je k dispozici výrazně nadbytečný počet záznamů polohy.

4. Shrnutí získaných poznatků

Poznatky získané v průběhu popisovaných experimentálních prací považují autoři za důležitá, i když postihují několik podstatných skupin činností, které jsou nebo mohou být předmětem zájmu topografické služby. Například specifické části obnovy topografických map, rychlé zaměřování polohopisných prvků, určování polohy a výšky bodů v rozsahu přesnosti 0,2 m až 3 m na rozsáhlém teritoriu, respektive integrace nesourodých dat

(z hlediska jejich původu) do společného dokumentu (např. mapy).

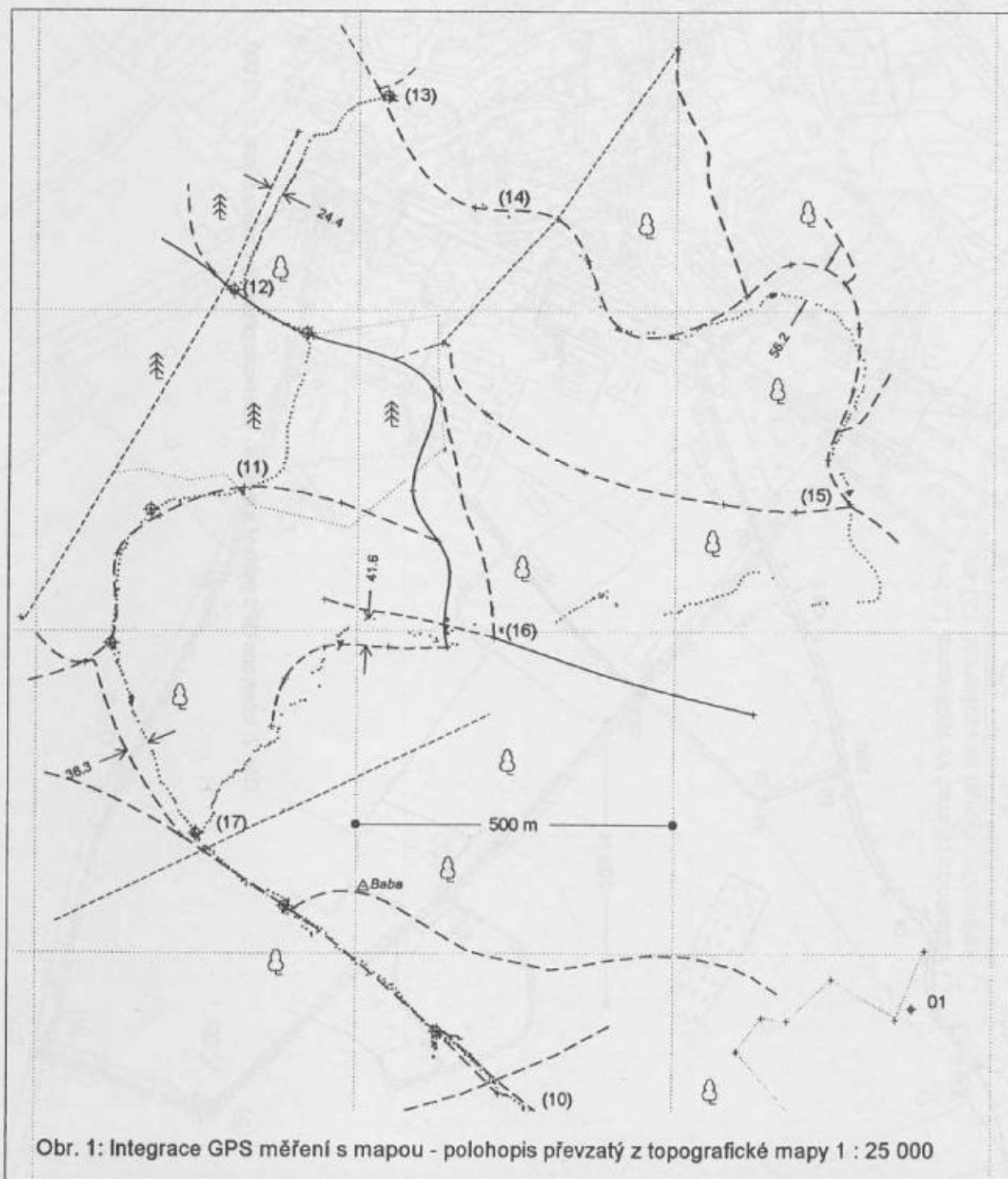
Při obnově topografických map se geometrický průběh většiny polohopisných prvků získává fotogrammetrickým vyhodnocením leteckých měřických snímků. Uvedená metoda však neumožňuje spolehlivou polohovou lokalizaci objektů (jevů), které mají malou nebo nevýraznou přirozenou signalizaci, respektive nejsou na snímku zobrazeny. U takových objektů je nutné jejich průběh nebo přesnou polohovou lokalizaci ověřovat a doměřovat v terénu. Dosud jedinou vhodnou metodou pro tyto práce byla stolová nebo číselná tachymetrie. Uvedené metody, v porovnání s leteckou fotogrammetrií, jsou příliš náročné na rozsah živé lidské práce, a proto se při obnově topografických map prakticky nepoužívají. Tento stav přetrvává od dokončení původních topografických mapování prováděných v letech 1952 až 1957 (měřítko 1 : 25 000), respektive 1957 až 1971 (měřítko 1 : 10 000). Takto dochází k zastarávání a snižování věrohodnosti výše uvedených typů polohopisných prvků, přestože se v pravidelných intervalech provádí údržba topografických map. Tomuto nežádoucímu trendu lze zabránit využíváním technologie GPS pro zaměřování „problematických“ polohopisných prvků již v průběhu místního šetření topografické části obnovy map.

Další skupinou prací, které je možné provádět v článku popsanými aplikacemi GPS, je určování polohy jednotlivých bodů s přesností od několika decimetrů do 2 m až 3 m. Z hlediska prací aktuálně prováděných příslušníky topografické služby se jedná konkrétně o zaměřování vlivovacích bodů prakticky všeho druhu, situačních bodů pro mapy geodetických údajů, zaměřování letišť, prostředků radiotechnického zabezpečení. Lze odhadnout, že reálná produktivita měření se bude pohybovat od 8 do 15 až 30 bodů denně na jeden pohyblivý přijímač GPS. I když skutečná produktivita bude závislá na požadované přesnosti výsledků, charakteru terénu a hustotě komunikační sítě v prostoru měření, znamená i uváděná minimální produktivita významný přínos v porovnání s dosud používanými technologiemi včetně metod měření GPS používaných v topografické službě.

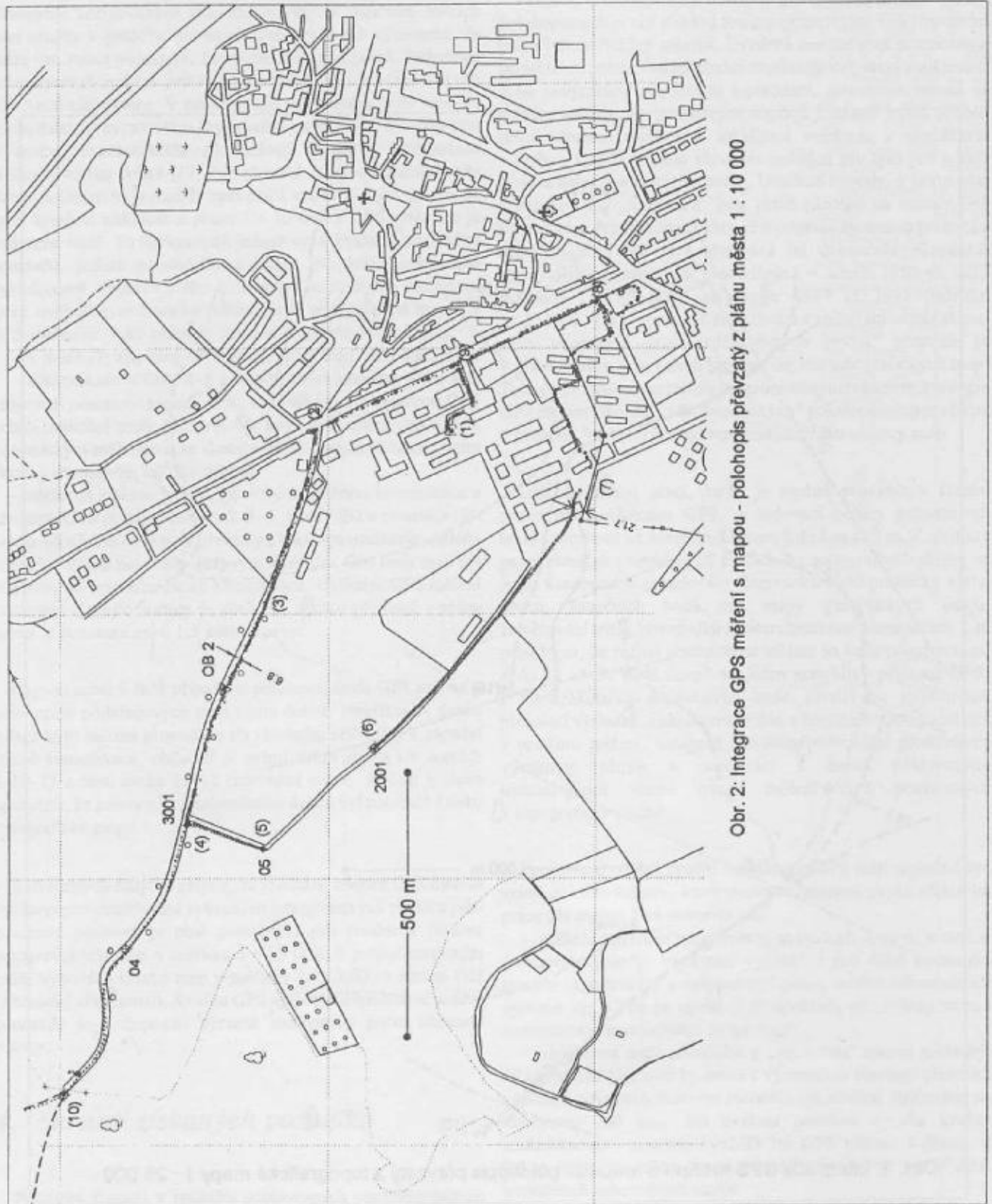
Popisované oblasti využití technologie GPS mají společné dva velmi důležité faktory, které mohou významně zvýšit efektivitu práce při úspoře živé pracovní síly:

- veškerá měření se zpracovávají na počítači, a proto je možné generovat výsledky ve formě využitelné pro další navazující procesy (konstrukční a zobrazovací práce, tvorba informačních systémů atp.). Tím se vytvářejí předpoklady pro vysoký stupeň automatizace komplexních technologií;
- vzdálenost mezi referenční a „měřickou“ stanicí může být 50 km až 100 km, aniž by došlo k výraznému zhoršení přesnosti výsledků získaných fázovým měřením (předběžně zjišťováno na vzdálenost 120 km). Při uvážení poměrně vysoké kvality souřadnicového systému 1942/83 lze GPS měření s přesností 0,5 m zajistit na celém území republiky ze čtyř až pěti vhodně umístěných referenčních stanic.

Je zřejmé, že geodetická měření založená na využití technologií GPS začínají ovlivňovat organizaci a průběh řady zeměměřických a katastrálních prací. V některých případech mohou být využity GPS technologie jako doplňkové (podrobné mapování), v jiných mohou nahradit tradiční měřické metody nebo jim významně

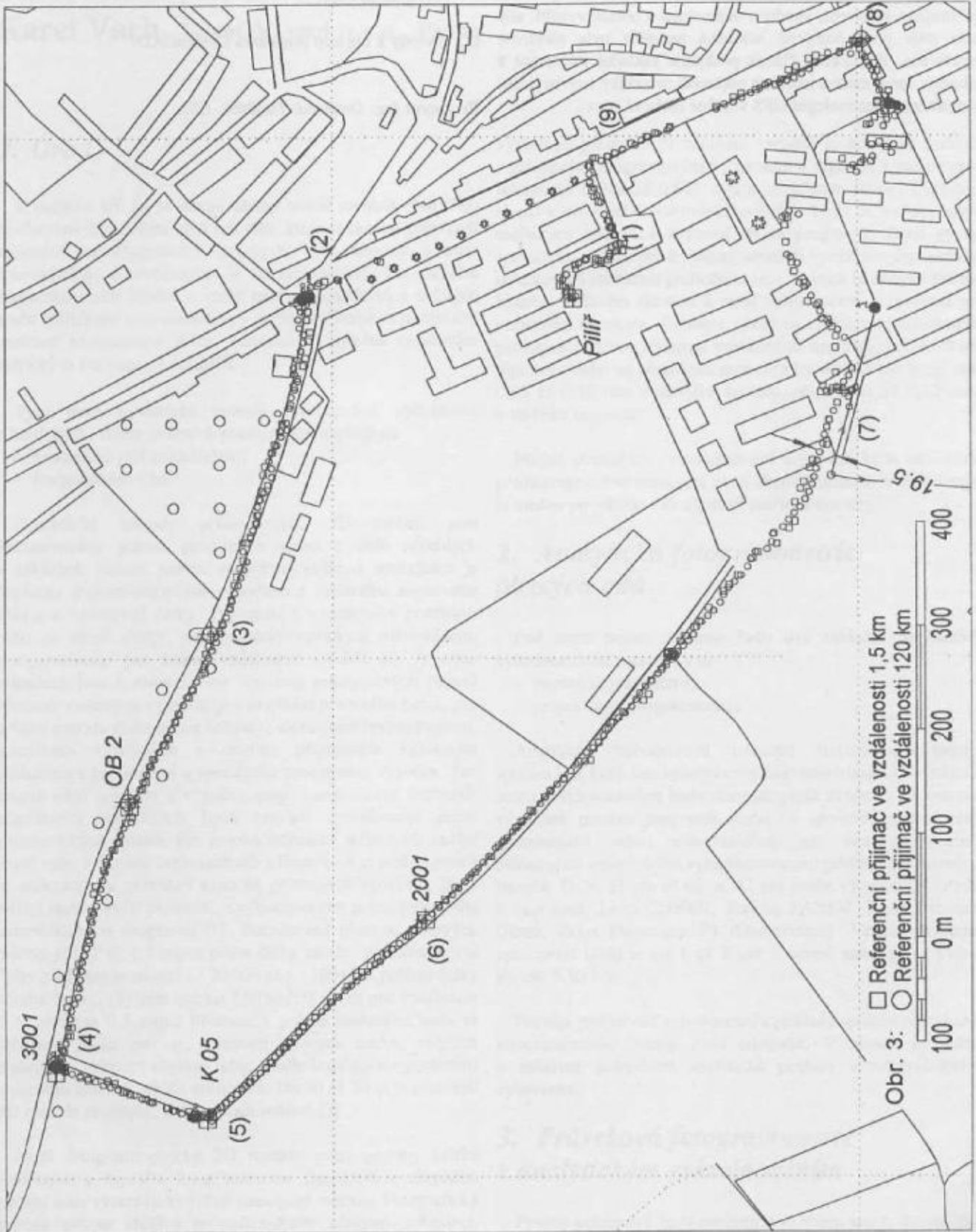


Obr. 1: Integrace GPS měření s mapou - polohopis převzatý z topografické mapy 1 : 25 000



Obr. 2: Integrace GPS měření s mapou - polohopis převzatý z plánu města 1 : 10 000

Digitální průzkum fotografickým způsobem



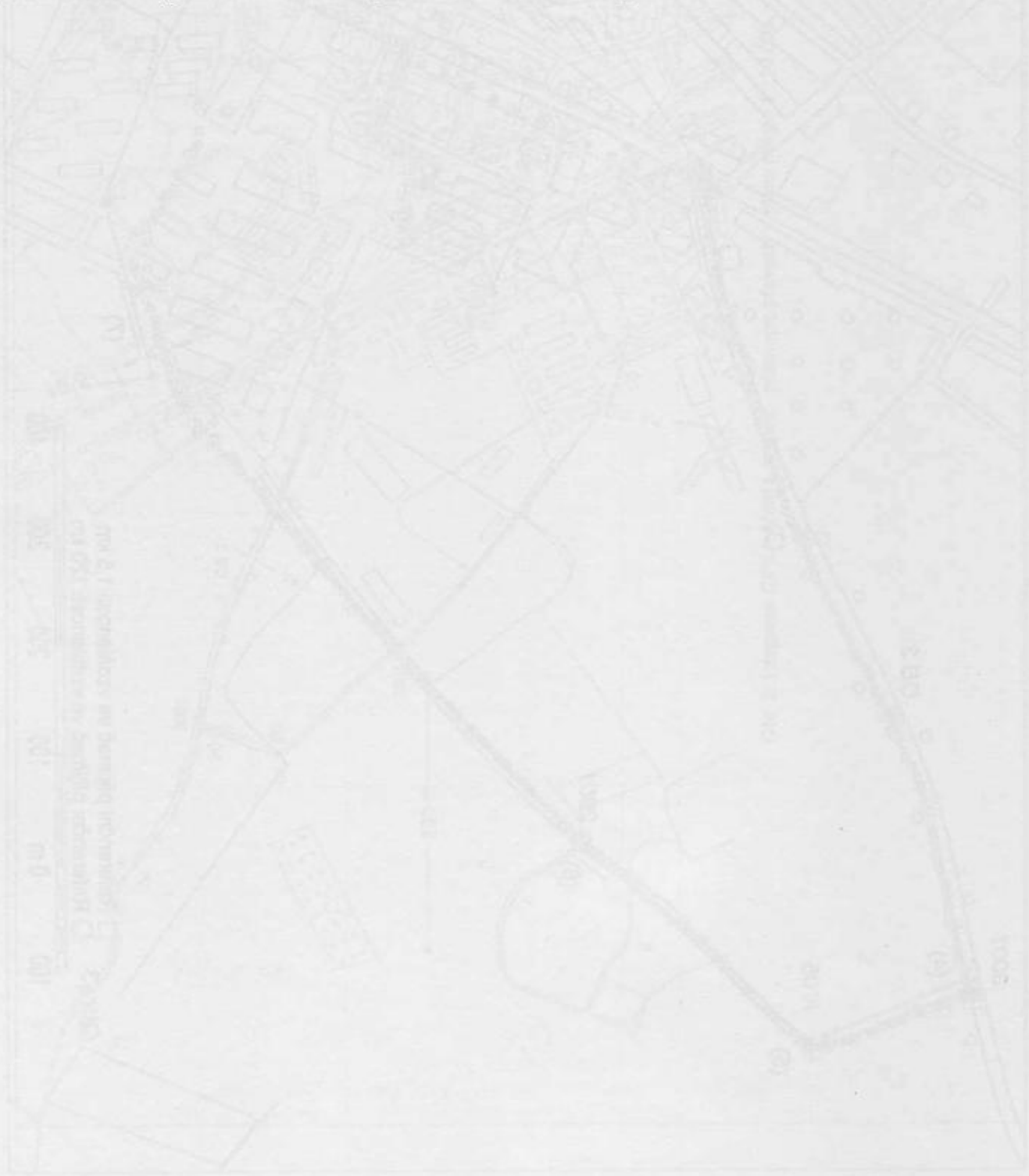
Obr. 3:

konkurovat (zaměřování vřícovacích bodů, bodů podrobného pole, rychlé zaměřování polohopisných prvků atp.). Proto lze předpokládat, že vybavenost zeměměřičů technikou GPS se bude postupně zvyšovat. Rozhodujícím úkolem tedy bude zvolit přístrojové vybavení, vhodnou technologii a oblasti využití, aby tato stále ještě poměrně nákladná technika byla efektivně využívána. Předložený článek poskytuje základní informace a náměty, které mohou usnadnit odpovědi na otázky souvisejícími s možnostmi technologie GPS v běžné měřické praxi.

Literatura:

- [1] Popisy obsluhy přístrojů a firemní materiály Trimble Navigation, Ltd.
- [2] Návody k obsluze programu DesignCAD.

Recenzent Ing. Drahomír Dušátko, CSc.





Digitální průseková fotogrammetrie blízkých cílů

Pavel Hánek, Stavební fakulta ČVUT v Praze

Karel Vach, EuroGV, spol. s r.o., Praha

1. Úvod

K počátku 80. let se datuje nástup metod prostorových (3D) bezdotykových měření blízkých cílů, které nacházejí stále širší uplatnění ve strojírenství, průmyslu a v oborech s nimi souvisejících, v architektuře a ve stavebnictví. Za základní podmínku jejich vzniku – vedle nárůstu požadavků a určitých změn měřického instrumentária – je nutno považovat především možnost hromadného sběru, záznamu a zejména zpracování měřických dat pomocí počítačů.

Tyto nové terestrické metody, principiálně vycházející z klasických, dobře známých postupů, lze rozdělit na

- geodetické (též teodolitové);
- fotogrammetrické.

Geodetické metody průmyslových 3D měření jsou představovány jednak protínáním vpřed z úhlů přilehlých k základně, jednak polární metodou; výšková souřadnice je doplněna trigonometrickým výpočtem z měřeného zenitového úhlu a z vodorovné délky, vypočtené z trojúhelníku protínání, nebo ze šikmé délky, měřené elektrooptickým dálkoměrem, komparovaným pro krátké vzdálenosti (<200 m). V obou případech jsou k dispozici tzv. systémy průmyslových měření předních světových výrobců (pro protínání především Leica, pro polární metodu zatím pouze Sokkia) s elektronickým hardwarem, speciálním vybavením a on-line připojeným výkonným počítačem s periferiemi a speciálním programem výpočtu. Ten kromě testů systému a výpočtu, příp. transformací souřadnic zaměřených diskrétních bodů provádí vyhodnocení jejich geometrických vztahů. Pro mnohá technicky jednodušší zadání praxe nebo z důvodů organizačních a finančních je možno použít se srovnatelnou přesností klasické přístrojové vybavení, příp. totální stanice vyšší přesnosti, s vyhodnocením pomocí vlastního jednoúčelového programu [1]. Požadovaná přesnost úhlových měření je 0,2 až 1,2 mgon podle délky záměr, přesnost určení délky základny protínání 1 : 30 000 až 1 : 100 000, polární délky zhruba 1 mm. (Systém Sokkia MONMOS uvádí pro vzdálenost 2 m přesnost 0,3 mm.) Přesnost v poloze měřeného bodu se pohybuje podle metody, jemnosti cílových znaků, vnějších podmínek, velikosti objektu (příp. podle konfigurace protínání) v rozsahu setin až celých milimetrů. Do 50 až 70 m je přesnější 3D metoda protínání, dále metoda polární [2].

Mezi fotogrammetrické 3D metody patří postupy blízké analytické a digitální fotogrammetrie [3], které z obecného použití stále výrazněji vytlačují analogové metody. Fotografický snímek přitom zůstává nejrozšířenějším zdrojem informací, protože poskytuje zatím nejvyšší geometrickou přesnost zobrazení. Pro úspěšné vyhodnocení je při současném stavu disciplíny stále potřebná interakce operátora s fotogrammetrickým systémem. Na výběr jsou dvě možnosti, odlišující se

výslednou přesností. V základní variantě je používán počítač s příslušným programovým vybavením a digitizér s rozlišovací schopností 0,018 až 0,025 mm a osvětlenou lupou. Digitizér slouží k určování snímkových souřadnic bodů na zvětšených měřických snímků a k řízení chodu programu. Další vývoj zpracování skenovaných snímků umožnil využít pro digitalizaci snímkových souřadnic grafické stanice. Snímek se zpracovává na běžném stolovém skeneru a další vyhodnocení se provádí na obrazovce monitoru. Přesnost závisí na rozlišovací schopnosti použitých zařízení. Přesnost snímkových souřadnic určených na digitizéru nebo na obrazovce monitoru by neměla být horší než 0,08 až 0,10 mm v měřítku snímku, resp. 0,01 až 0,02 mm v měřítku negativu.

Možné použití tzv. videoteodolitů v geodetických metodách představuje určité propojení obou skupin, protože tyto přístroje je možno považovat i za digitální měřické komory.

2. Analytická fotogrammetrie blízkých cílů

Pod tento pojem můžeme řadit dvě základní počítačové vyhodnocované metody, a to

- stereofotogrammetrii,
- průsekovou fotogrammetrii.

Analytické vyhodnocení pozemní stereofotogrammetrie spočívá buď v off-line vyhodnocení diskrétních bodů, tj. v měření snímkových souřadnic bodů stereoskopické dvojice s následným výpočtem pomocí programů, nebo ve spojitěm prostorovém vyhodnocení velmi univerzálními, ale finančně značně nákladnými analytickými vyhodnocovacími přístroji pro rozměry snímků 23 × 23 cm až 60 × 42 cm podle výrobce [3]. Patří k nim např. Leica SD3000, Topcon PA2000, Zeiss Dicomat (Jena), Zeiss Planicomp P3 (Oberkochen). Vnitřní přesnost zpracování bodu je asi 1 až 2 μm v rovině snímku, ve výšce zhruba $5 \cdot 10^{-5} h$.

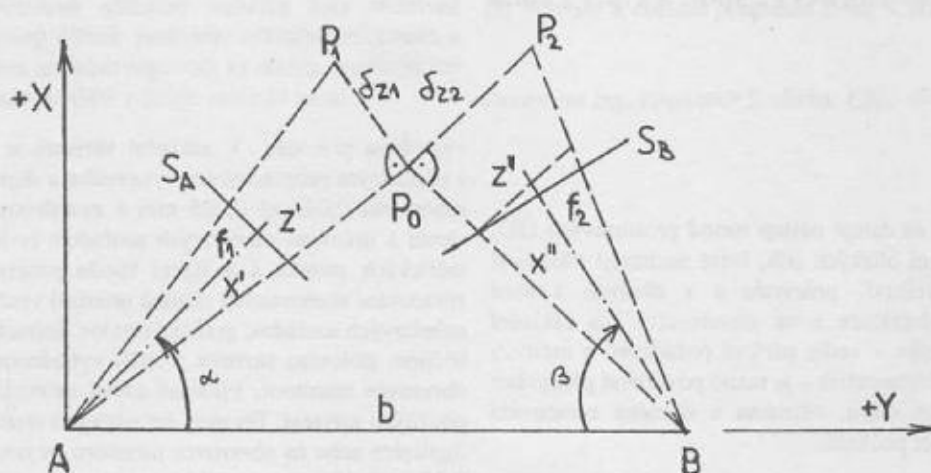
Princip, počítačové vyhodnocení a příklady aplikací průsekové fotogrammetrie uvádějí další odstavce. V zásadě se jedná o relativně jednodušší analytické postupy s nenáročnějším vybavením.

3. Průseková fotogrammetrie s analytickým vyhodnocením

Princip průsekové fotogrammetrie je velmi starý, údajně byl používán už v renesanci při zpracování náčrtů, pořízených kamerou obskurovou. Podstata vyhodnocení (při grafickém zpracování ve vhodném měřítku) ze snímkových souřadnic x', z', x'', z'' , konstant komor f_1, f_2 (obvykle platí $f_1 = f_2 = f$),

základny b a úhlů stočení α , β je uvedena na obr. 1. Symboly δ_{z1} , δ_{z2} jsou značena převýšení určovaného bodu P , vztahená k horizontům stanovisek A , B . Základem je tedy opět protínání vpřed (bod P_0), spojené s řešením pravoúhlého trojúhelníku pro určení výšky, resp. převýšení.

V dalším textu budeme vycházet především ze zkušeností se systémem ROLLEIMETRIC firmy Rollei Fototechnic, jejímž autorizovaným zástupcem je pražská firma EuroGV [4]. Obchodní novinkou letošního roku je vyhodnocení digitálních snímků, pořizovaných měřickými komorami on-line spojenými



Obr. 1. Princip průsekové fotogrammetrie

V současnosti jsou na trhu systémy založené na použití tzv. měřických komor nového typu a na vyhodnocení více snímků. Měřený objekt se vyfotografuje minimálně na tři konvergentní měřické snímky a určí se vzdálenost mezi jeho dvěma dobře identifikovatelnými body. Volbu stanovisek komory lze snadno přizpůsobit konkrétním podmínkám. Výpočtem na PC pomocí speciálních programů se při vyhodnocení obnoví situace při snímkování a nalezne transformační vztah mezi systémem snímkových souřadnic a systémem souřadnic objektu tak, aby bodu na snímku odpovídal právě jeden bod předmětu ve zvolené souřadnicové soustavě.

Měřickými komorami jsou kvalitní fotoaparáty s formáty snímku 24×36 mm až 23×23 cm, přičemž určitým předělem je formát 6×6 cm. Malé formáty jsou určeny pro běžnou inženýrskou praxi, formáty větší pro práce vysoké přesnosti. Použití je významně ovlivněno značně rozdílnými cenovými relacemi. Komory jsou vybaveny zpřesněným vedením citlivého materiálu a tzv. réseau mřížkou, vloženou do roviny snímku. Je tvořena planoparalelní deskou s přesně rytými křížky, tvořícími čtvercovou síť o délce hran 2 až 5 mm podle formátu, výrobce a zamýšlené přesnosti. Souřadnice středů křížků, vztahené k jednomu z rohů, jsou určeny s přesností $2 \cdot 10^{-6}$ mm.

S ohledem na toto dělení pravděpodobně nejobsáhlejší nabídku 4 typů přístrojů (kromě maloformátových) má systém ROLLEIMETRIC firmy Rollei Fototechnic z Braunschweigu. Dále je na trhu systém ELCOVISION s přístrojem Leica (Leitz Wetzlar) a nověji systém PHOCAN na základě aparátů Nikon, oba pro formát 24×36 mm. Výhodou těchto komor je možnost expozice z volné ruky při použití komerčních barevných nebo černobílých materiálů v široké škále citlivostí a ve využití bohatého příslušenství renomovaných výrobců, zejména výměnných objektivů a zábleskových zařízení. Objektivy mají omezenou možnost ostření obvykle na 3 polohy, pro které je stanovena konstanta komory. Výhodou práce v terénu je oproti jiným metodám značná mobilita, variabilita vybavení, časová a dopravní nenáročnost a poměrně volná volba stanovisek. Zpracování snímků provádějí klasickými postupy fotografické servisy.

s počítačem pomocí matrice CCD kamer, umístěných v rovině snímku (Rollei Chip Pack s rozlišením 2048×2048 senzorových prvků a Réseau-Scanning Camera s 4250×6250 obrazovými prvky) – [5].

4. Příklady použití

Technické vlastnosti a nenáročnost obsluhy poskytují metodě průsekové fotogrammetrie s analytickým vyhodnocením široké pole působnosti.

Jednou z prvních aplikací bylo použití v památkové péči pro doplnění nebo vyhotovení dokumentace chráněných nebo jinak významných stavebních objektů (obr. 2), soch, menších krajinných přírodních i umělých útvarů (obr. 3), archeologických nalezišť, sbírkových trojrozměrných předmětů nebo jejich částí. Přesnost zaměření objektu šířky 10 m, výšky 30 m s hloubkovým členěním asi 0,25 m je udávána hodnotou 0,02 m, u objektu asi 1×1 m pouze 2 mm. K tomu později přistoupila možnost záznamu (provedením na pohled téměř neodlišitelného od reálu) projektovaných objektů do snímků pro posouzení estetického vyznění.

Podobný charakter má dokumentace dopravních nehod (police vozidel, brzdné dráhy, trosky, předměty, určení zorných úhlů atd.; obr. 4), následků kriminálních činů (loupeže, vraždy), technických havárií (deformace, výbuchy, zřícení) nebo živelních a přírodních katastrof (požáry, záplavy).

Za určitých podmínek je možno také vyhodnotit (alespoň) dvojici snímků, pořizovaných běžnými fotoaparáty, CCD kamerami nebo dokonce videokamerami, tj. s neznámými parametry a bez obrazu měřické mřížky.

Pro účely zemědělského a lesního pojištění a inspekce, pro detailní průzkum nezakrytého terénu (archeologický, urbanistický), zaměření povrchových lomů apod. je velmi vhodné snímkování z nízké letících lehkých nebo ultralehkých letadel (vrtulníky, motorová rogalá, vhodné řízené modely). Tento

postup vyžaduje doměření vlíčovacích bodů v terénu geodetickými metodami. Dosažitelná prostorová přesnost je 0,15 m při rozměrech objektů (území) řádově v kilometrech při zachování příznivých ekonomických parametrů [4].

Z uvedeného je zřejmé, že metoda analytické průsekové fotogrammetrie je plně použitelná i pro plnění mnohých potřeb armády, a to jak v jejím zabezpečení (správa objektů, činnost vojenské policie), tak i v oblastech přímé nebo nepřímé podpory bojové činnosti (průzkum terénu, dokumentace cizí bojové techniky).

Zpracováno v rámci úkolu České grantové agentury č. 103/95/0068.

Literatura:

[1] HÁNEK, P.: Geodetická prostorová bezdotyková měření strojírenských objektů. *Strojírenská výroba*, **41**, 1993, č. 1/2, s. 17 – 20.

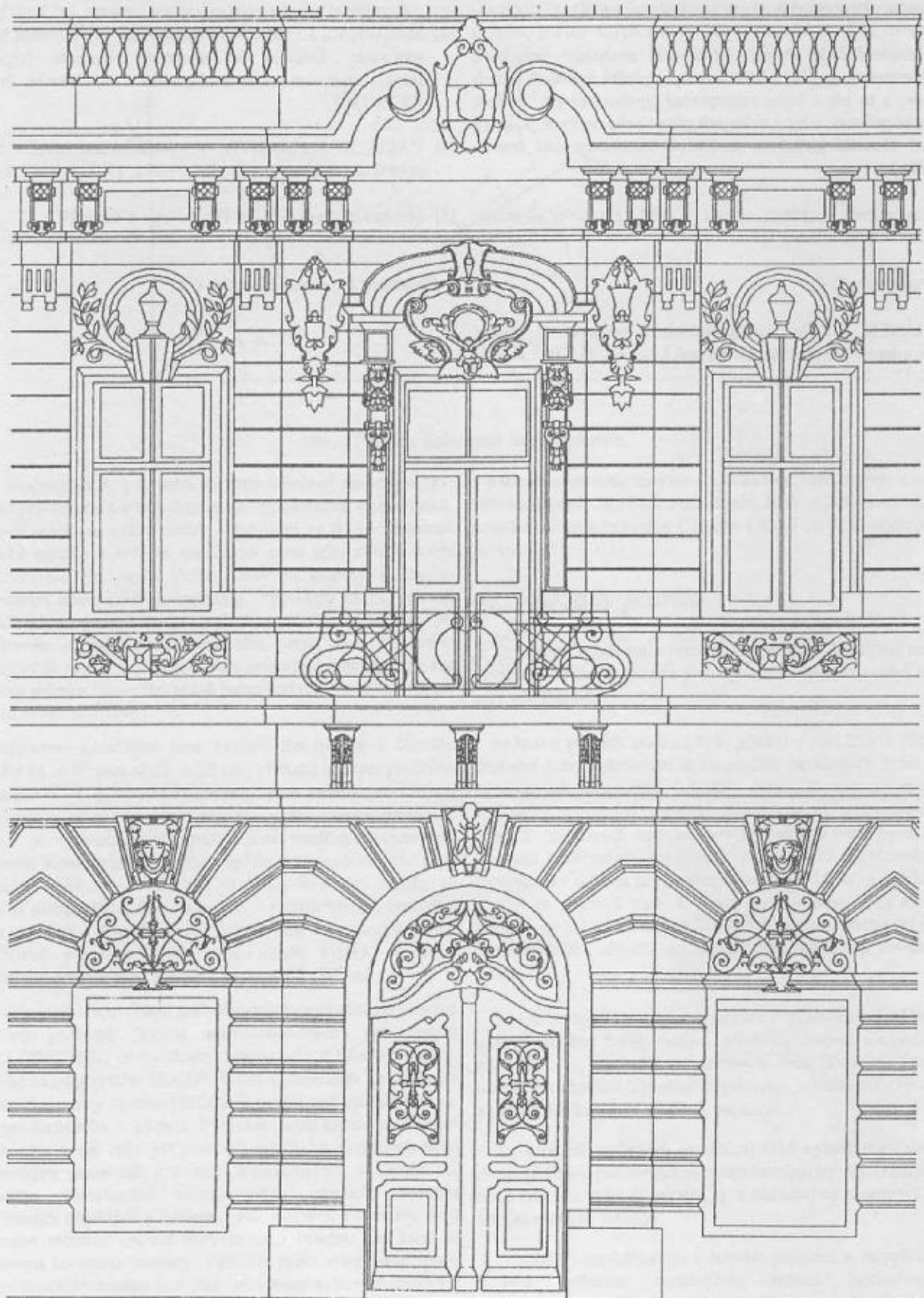
[2] HÁNEK, P.: Prostorová protínání bodů blízkých cílů. 1. mezinárodní konference Aktuální problémy železniční geodézie. Žilina, VŠDS 1995, s. 87 – 94.

[3] ŠMIDRKAL, J.: Stereofotogrammetrie – pro určení 2D a 3D souřadnic. Dodatek ke sborníku semináře Digitální fotogrammetrie a prezentační grafika v architektuře. Praha, ČSGK 1993.

[4] VACH, K. – FIALOVÁ, V.: Rolleimetric MR2 – nový pohled na fotogrammetrii. *Elektronika*, 1993, č. 8, s. 20 – 23.

[5] Firemní materiály Rollei Fototechnic a EuroGV.

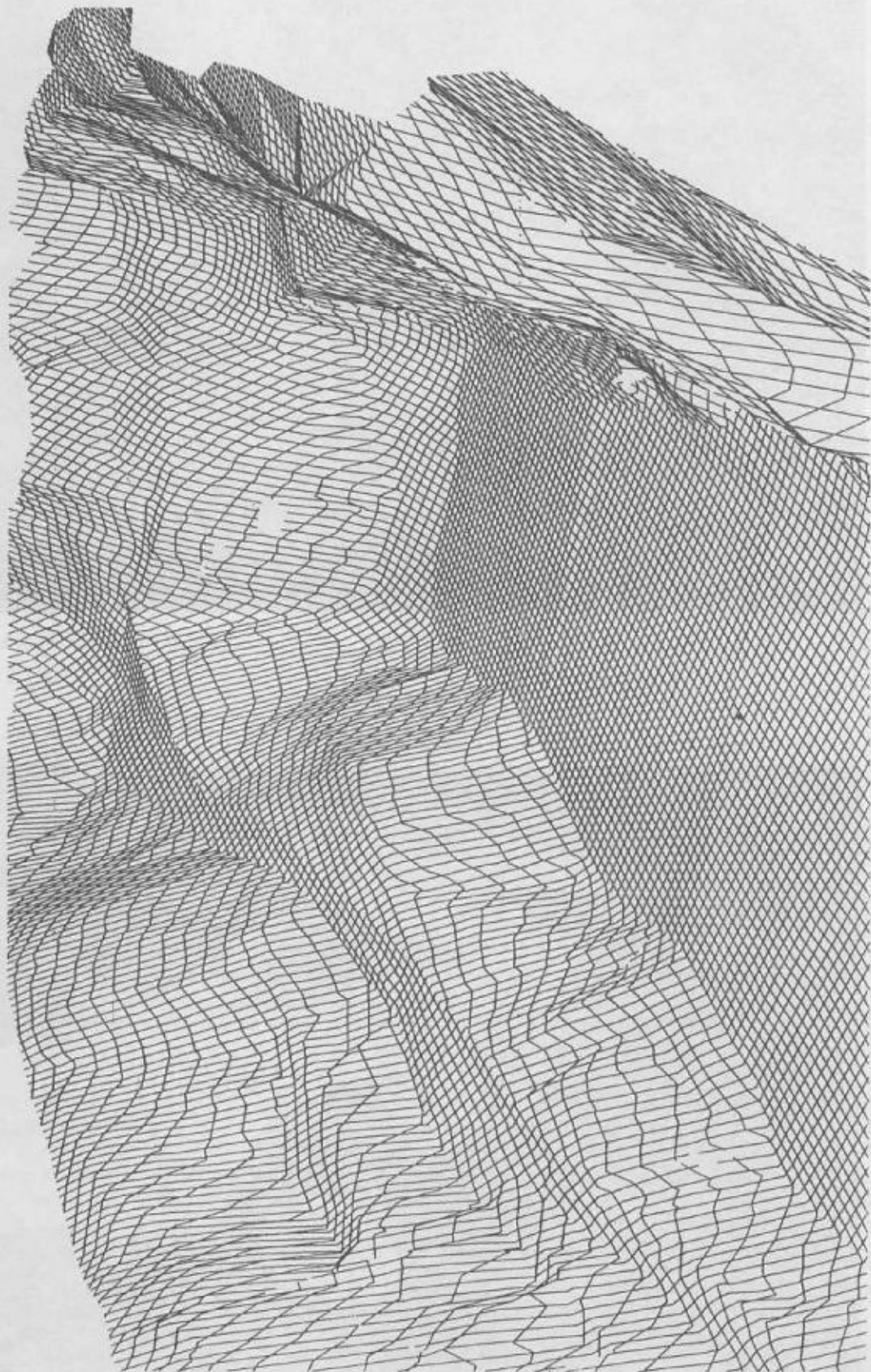
Recenzent Ing. Zdeněk Karas, CSc.



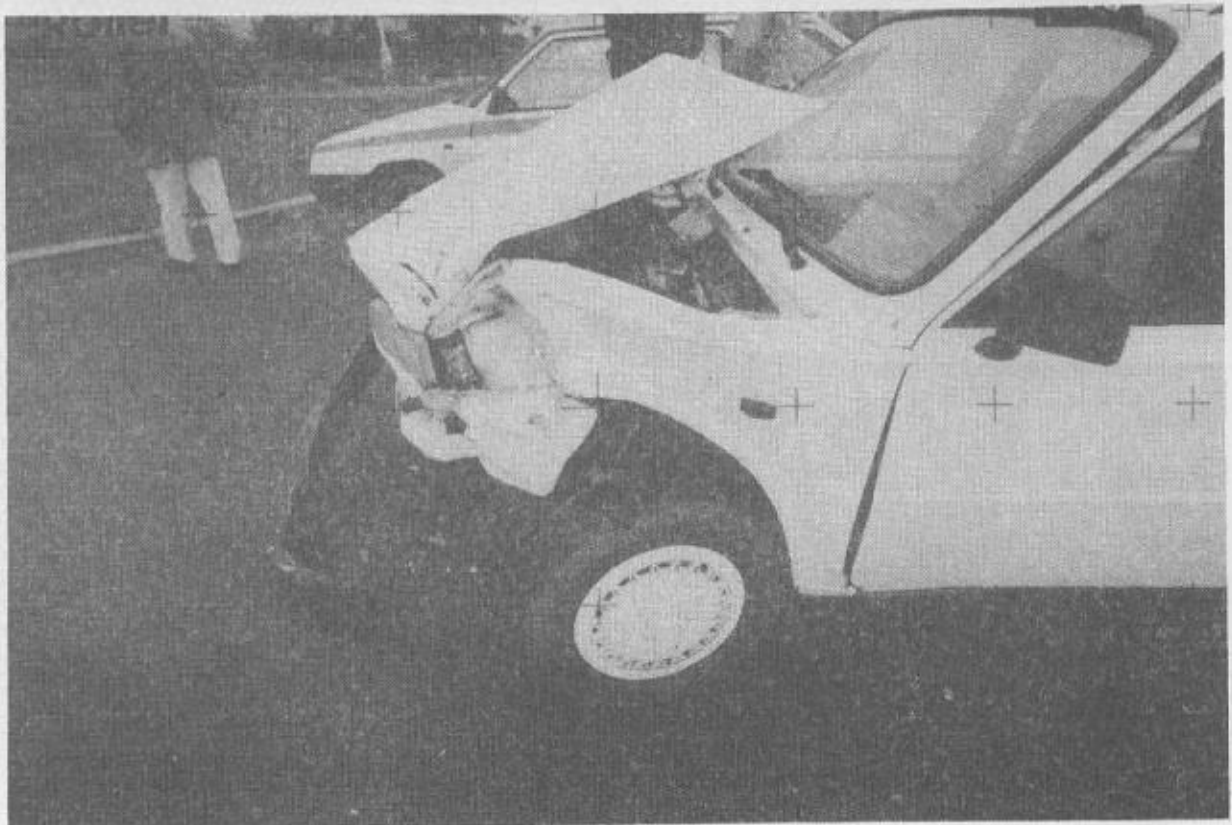
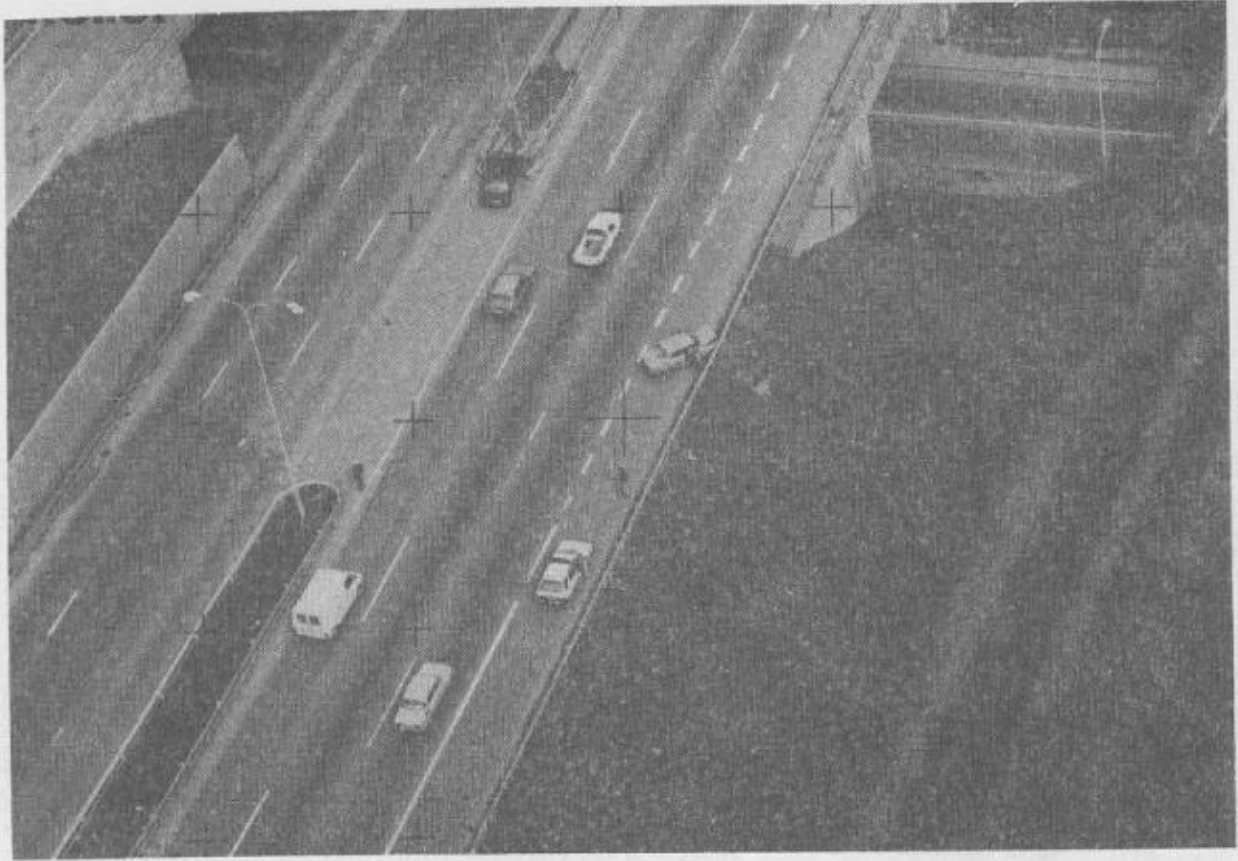
Obr. 2. Vyhodnocení detailu památkově chráněného objektu

lom "AMERIKA"
západní stěna

Prostorový model



Obr. 3. Ukázka vyhodnocení stěnového lomu



Obr. 4. Měřický snímek dopravní nehody

Tiskové ofsetové potahy

Ervín Vrábek, FOLIT, spol. s r.o., Sedlice

1. Úvod

Správný ofsetový potah, tj. dobrá „ofsetová guma“, je předpokladem úspěšného a jakostního tisku. Pro tisk na natírané, speciální a plněné papíry, případně na plasty, musí být dokonalý. Tato skutečnost není ve všech polygrafických provozech a zvláště v provozech kartografické polygrafie vždy doceněna. Při různých odborných příležitostech bylo zjištěno, že tato problematika není ani u odborné veřejnosti známá vcelku a v utříděné formě. Informace jsou rozptýlené ve značném množství odborných publikací s dlouhou časovou periodicitou. Některé informace a údaje zastaraly a na některé správné zásady a technické postupy se zapomnělo.

Tento článek je soubornějším pohledem na problematiku ofsetových potahů. Aby byl užitečný i v praxi, uvádí se v něm řada technických podrobností a návodů. Samozřejmě že článek si nedělá nárok na úplnost a absolutní autorizaci závěrů. Vychází ze soudobé technické úrovně poznatků a potřeb ofsetového tisku.

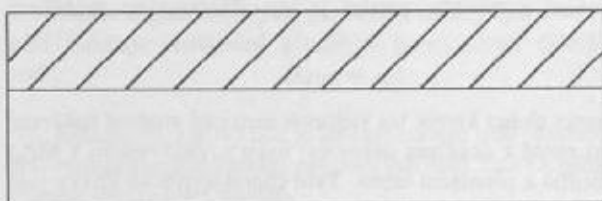
2. Fyzikálně-technické procesy u ofsetového tisku

Metrický tiskový tlak h se nastavuje jako u tisku z výšky stlačení potahu válce; je závislý na elastickém potahu válce a na dynamických vlastnostech potiskovaného materiálu. Vlivy množství a viskozity tiskové barvy, vlhčení tiskové desky, roztahování potahu válce a rychlosti tisku jsou zanedbatelné.

Zásadní rozdíly mezi potahy válců jsou pro archové a pro kotoučové rotační ofsetové stroje v tloušťce potahů. Potahy válců pro archové rotační ofsetové stroje jsou tlusté asi 4 mm a sestávají z kombinace dvou gumových tiskových potahů nebo z jednoho gumového tiskového potahu spojeného z kartonovou nebo plstěnou podložkou. Potahy válců pro kotoučové rotační ofsetové stroje mají tloušťku asi 2 mm a sestávají z jednoho gumového tiskového potahu.

V současné době existují na trhu tři druhy principiálně různé složených ofsetových gumových potahů.

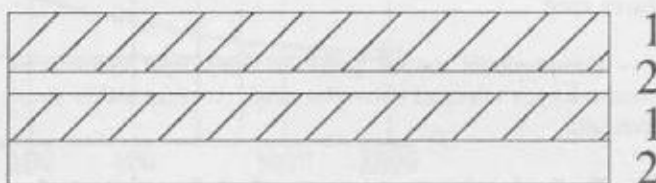
A) Gumové potahy z jedné gumové vrstvy, která je zároveň krycí (funkční) gumovou vrstvou, a tzv. tkaninového komplexu. Např. potahy: „DDR Gummi“, COW, SU, Matador...



Obr. 1. Ofsetový (gumový) potah konvenčního složení
1 – gumová vrstva; 2 – tkaninový komplex

B) Gumové potahy z několika gumových vrstev a tkaninových komplexů.

Např.: KOMBI PERLON.

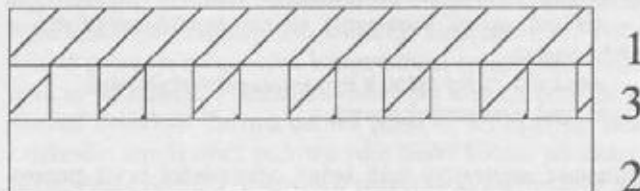


Obr. 2. Ofsetový potah s více gumovými vrstvami
1 – gumová vrstva; 2 – tkaninový komplex

C) Gumové potahy s radiálně elastickými vrstvami.

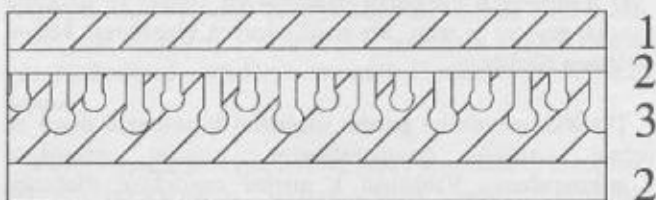
Např.: VULKAN 714.

U těchto gumových potahů je možné rozdělení na horní a dolní potah; např. u gumového potahu POLYFIBRON.



Obr. 3. Gumový potah s radiálně elastickou vrstvou

1 – gumová vrstva; 2 – tkaninový komplex; 3 – kompresibilní vrstva s tzv. „koleny“ (německy „Knie“)



Obr. 4. Gumový potah s radiálně elastickou mezivrstvou

1 – gumová vrstva; 2 – tkaninový komplex; 3 – kompresibilní mezivrstva se vřdušnými kanálky

První dva uvedené gumové tiskové potahy tvoří skupinu tzv. nekompresibilních (nestlačitelných) gumových potahů, čímž má být poukázáno na skutečnost, že u nich radiální namáhání nepřevzaté (tj. nevyrovnané) tkaninovým komplexem může být vyrovnáno jen tangenciálním odsunováním (odtláčováním) guma.

Třetí uvedený druh kompresibilního (stlačitelného) gumového ofsetového tiskového potahu má vůči prvním dvěma druhům tyto výhody:

- Tangenciální odsunování (odtláčování) krycí gumové vrstvy lze do značné míry vyloučit jejím stlačováním díky vestavěné radiálně elastické vrstvě. Tím se zmenší sklon ke zdvojení a k deformaci rastrových bodů. Zároveň se tím prodlužuje životnost tiskových desek.

- Přestože tyto gumové potahy zaručují dostatečné přenášení barev teprve při větších metrických stlačeních ($h = 0,05$ až $0,10$ mm; vyšších než u konvenčních gumových potahů), dochází zde k menšímu napínacímu zatížení. Přitom lze díky většímu metrickému stlačení (tiskovému tlaku!!!) ve větší míře předcházet tvoření pruhů a posunu tónových hodnot. Metrické stlačení (tiskový tlak) h by však u kotoučových rotačních tiskových strojů nemělo být větší než $h = 0,15$ mm.

- Díky radiálně elastické vrstvě lze do určité míry kompenzovat (vyrovnávat) chyby z nerovnosti válce, lepivosti barev apod.

- Kompresibilní tiskové gummy umožňují lepší vyrovnávání mechanických tolerancí tiskového stroje (které se stářím strojů zvětšují).

3. Požadavky na gumový tiskový potah (ofsetovou gumu)

Gumová krycí vrstva z vysoce zpolymerovaného kaučukového materiálu má mít tyto vlastnosti:

- stejnoměrnou tvrdost povrchu ve všech bodech;
- dobrou schopnost přijímat a předávat barvu;
- nesmí vytvářet reliéf ani sama, ani z nánosů barev;
- má mít malou bobtnavost vlivem mycích prostředků a ředidel barev;
- nemá mít žádný sklon k lepkavosti nebo skelnatění;
- má mít jemnozrný povrch.

Gumové mezivrstvy mají bránit odlupávání krycí gumové vrstvy nebo vzniku puchýřů, mají pevně vzájemně spojovat tkaninové vrstvy a pokud možno zvyšovat elasticnost tloušťky gumového potahu.

U tkaninových komplexů (tkaninových vrstev) se požaduje vysoká pevnost v tahu, ale musí zároveň umožňovat velkou podélnou elasticnost.

Tloušťka gumového potahu napjatého k postranní desce se určuje axiálně posunovatelným vodicím pravítkem s mikrometrem. Vzhledem k malým metrickým stlačením u kotoučových rotačních strojů mají být tolerance tlouštěk max. $\pm 0,01$ mm.

Tkaninový komplex jakožto základní prvek zabezpečující pevnost v tahu se má tak málo protahovat, aby po napnutí gumového potahu nepřesáhlo jeho protažení hodnotu 2 %. Málo se protahující gumové potahy zajišťují bezvadnou ostrost rastrových bodů, dobré lícování a jsou méně náchylné ke zdvojování bodů. Uvolňování napětí musí být také malé, aby nebylo nutné několikrát nové napínání během pracovního procesu. Gumové potahy, které se musí po několika tisících výtisků vždy znovu napínat, se nehodí k používání.

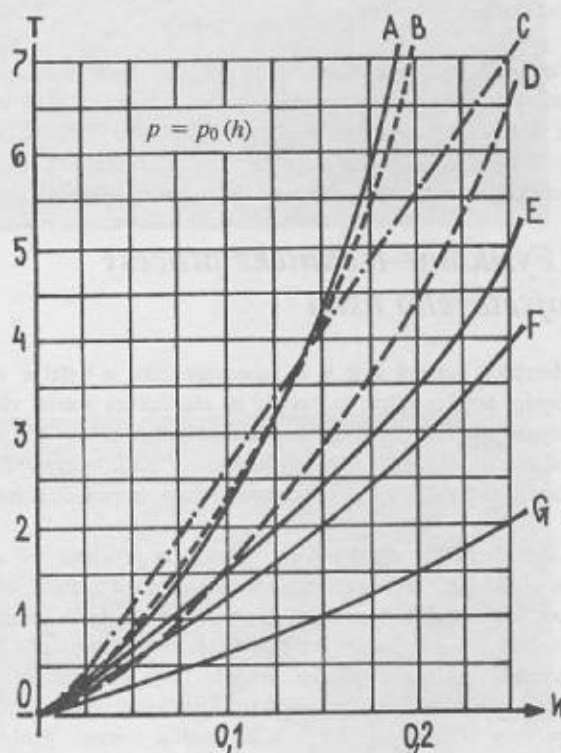
Výrobci gumových potahů často zařazují své potahy do určitých tříd tvrdosti (obvyčejně 68° a 83° Shore A). Vhodnější však je údaj stlačitelnosti při různých metrických stlačeních (tiskových tlacích), přičemž se žádá stejnoměrná stlačitelnost po celém povrchu gumového potahu.

Od krycí gumové podložky se žádá maximální odolnost proti bobtnání, protože vlivem bobtnání potahu dochází ke změnám

tiskového tlaku v pásmu tisku. Jako mycích čistících prostředků se nemá používat žádných organických rozpouštědel s vyšším bodem varu, než mají obvyklá rozpouštědla, a rozhodně ne chlorovaných rozpouštědel. Zásadně nelze bobtnání gumového potahu zabránit, musí však být co nejmenší. Boční hrany gumových potahů mají mít ochranu proti vniknutí rozpouštědel z mycích prostředků. Dostanou-li se mycí prostředky k bočním hranám gumového potahu, nabobtná tkaninový komplex nasáním rozpouštědel přes bavlněná vlákna.

Dynamickými charakteristickými hodnotami se rozumí pružení a tlumicí účinky gumového potahu. Tyto charakteristické hodnoty závisí na parametrech protahování gumového potahu, tiskového tlaku, průměru tiskového válce a frekvence zatížení.

Z hlediska tiskových vlastností má dobrý gumový potah malou konstantu pružení a co největší tlumení, přičemž v radiálním směru je nízká konstanta pružení důležitější než tlumivá charakteristika. Aby se mohl pracovat s optimálními dynamickými vlastnostmi gumového potahu, má se předepsaný tiskový tlak co nejpřesněji dodržovat.



Obr. 5. Charakteristické křivky gumových potahů různých výrobců

T - tiskový (strojový) tlak p_0 v MPa; h - metrický tiskový tlak v mm; A - Combi perlon; B - Conti; C - Cow; D - „DDR Gummi“; E - Good Year; F - Polyfibron; G - Vulkan (713, 714).

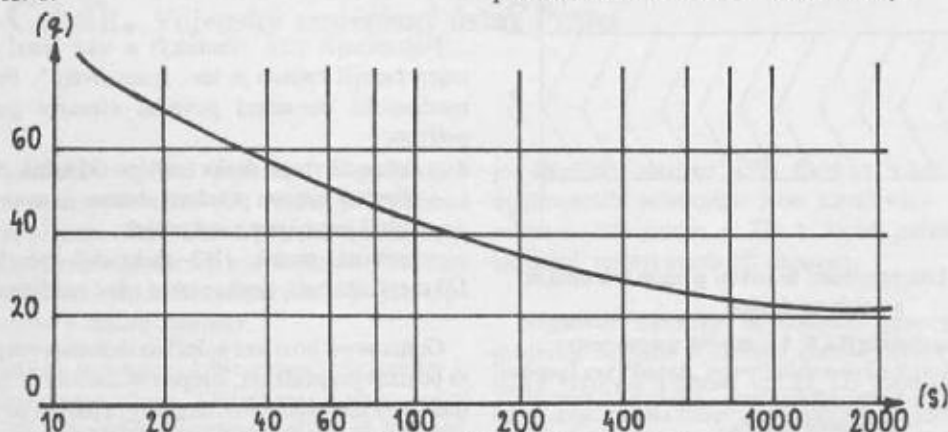
Chování gumového potahu je charakterizováno průběhem funkce

$$p = p_0(h).$$

Pomocí těchto křivek lze zjišťovat metrické stlačení (udávané v mm) nutné k dosažení tiskového tlaku p_0 (udávaného v MPa) potřebného k přenášení barev. Tyto charakteristické křivky jsou použitelné pro rotační ofsetové stroje.

Pro vliv potiskovaného materiálu platí závislosti stejné jako v tisku z výšky. Větší drsnost potiskovaného materiálu vyžaduje

větší tiskový tlak. Závislost potřebné zatěžovací síly q na hladkosti papíru pro rotační archové ofsetové stroje je znázorněna na následujícím obr. 6.



Obr. 6. Závislost potreby zatěžovací síly q na hladkosti papíru

q – N/cm – zatěžovací síla v závislosti na hladkosti; s – číslo hladkosti podle BEKKA

V následujících údajích jsou uvedeny všeobecné platné tiskové tlaky p_0 .

Hodnoty p_0 pro archové rotační ofsetové stroje

Typ potahu	Složení potahu	Tiskový tlak p_0 v MPa	
		FV – GV	GV – TV
měkký	gumový potah, plst	0,2 – 0,3	0,4 – 0,6
střední	2 gumové potahy	0,5 – 1,2	0,7 – 2,0
tvrdý	gumový potah, karton	1,5	1,5

Hodnoty p_0 pro kotoučové rotační ofsetové stroje

Gumový potah	Tiskový tlak p_0 v MPa	
	FV – GV	GV – TV
broušený „DDR Gummi“	0,9	0,8 – 1,4
Cow	1,0	1,0 – 2,0
Vulkan	0,6	0,4 – 0,7

FV – formový válec (s tiskovou deskou),
 GV – ofsetový (gumový) válec,
 TV – tlakový (protitlakový) válec.

Mezní hodnoty pro seřizování tiskového tlaku musí zabezpečovat právě ještě tyto meze:

– Technologicky nezbytný minimální tiskový tlak je ten, který ještě zaručuje dostatečné přenášení barev všemi tisknucími prvky.

– Maximální tiskový tlak je ten, při kterém jsou opotřebování tiskové desky, opotřebování pohyblivých částí stroje a potíže při odvíjení papíru ještě únosné.

V praxi se mají volit větší tiskové tlaky než technologicky minimální, aby bylo možné vyrovnávat odchylky rozměrů,

polohy a tvaru (výrobně-technické a strojně-technické nepřesnosti), tolerance tloušťky gumového potahu, potiskovaného materiálu a tiskové desky.

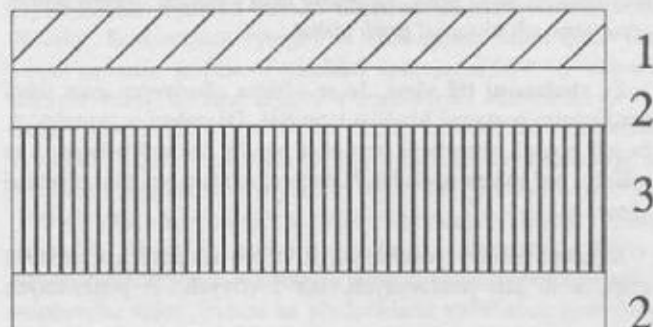
4. Kompresibilní ofsetové gumové potahy

Kompresibilní gumové potahy pro ofsetový tisk mají nejprůzračnější tiskové vlastnosti a jsou v současnosti nejracionálnější řešením. Do podložky, která nese horní vrstvu tiskové gumy, je zabudována kompresibilní (stlačitelná) vrstva, která se po stlačení v okamžiku tisku opět odpruží (vrátí se do původní tloušťky). Taková tisková guma se při tisku (tj. tlaku v tiskovém stroji) stlačí podobně jako lidské koleno při kleku a po opuštění tiskového (tlakového) pásma se ihned roztáhne zpět do původní polohy.

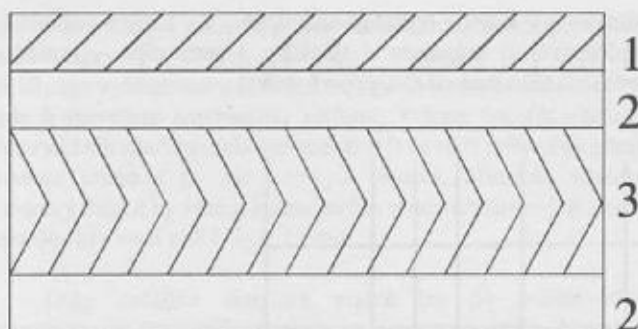
Kompresibilní tiskové gumy (např. VULKAN 714) lze radiálně stlačit, aniž se jako konvenční gumy protahují (bortí) podél povrchové plochy. Tzv. „valchovací“ účinek zde odpadá, a tím jsou umožněny i za limitních podmínek vysoce kvalitní výtisky. Posunutí, respektive „rozmazení“ rastrových bodů zcela odpadá.

Velmi výhodné jsou tyto tiskové gumy pro ofsetový kotoučový tisk, zejména u principu „guma proti gumě“, neboť díky odpadnutí „valchovacího účinku“ je možné velmi přesné vedení pásu tiskového papíru.

Při použití kompresibilních tiskových gum musí být zvětšena tloušťka potahu gumového (ofsetového) válce. U ofsetových



Obr. 7. Průřez kompresibilní tiskovou gumou bez kontaktu s tiskovou deskou



Obr. 8. Průřez kompresibilní tiskovou gumou v kontaktu s tiskovou deskou

Vysvětlivky pro obrázky 7 a 8: 1 – gumová tisková vrstva; 2 – tkaninový komplex; 3 – kompresibilní vrstva „kolmá“ bez kontaktu s tiskovou deskou; 4 – kompresibilní vrstva „s koleny“ v kontaktu s tiskovou deskou

strojů se šířkou válce do 1000 mm musí být potah o 0,05 mm tlustší než konvenční potah; u válců širších než 1000 mm o 0,05 až 0,1 mm. Toto zesílení je nutné proto, aby guma při kontaktu s tiskovou deskou mohla být volně stlačena („jít do kolien“). Průměr válce tiskové desky zůstává beze změny.

Kompresibilní tisková guma (např. VULKAN 714) se nesmí při napínání na válec silně natahovat tak jako konvenční potah. Zde nehrozí vytváření „ztluštěnin“ potahu ve vybrání válce. Guma se má natahovat tak, aby ležela na válci dobře, ale ne příliš napjatě. Příliš silné napětí deformuje „koleno“ na hraně válce, takže je neúčinné (ztrácí se stlačitelnost), a tím může dojít ke starým chybám, tj. k posunům nebo k zdvojení rastrových bodů při tisku. Pro volbu podložky platí: „Čím tvrdší, tím lepší!“ U měkkých podložek koleno nefunguje. Jako podložky se používá buď konvenčního potahu, archů papíru, nebo tvrdé lesklé lepenky (prešpán). Při nutných opravách potahu (zatlačených míst) se musí podkládat celé archy a tloušťka zvětšovat po 0,03 mm. Nesmějí se vyrovnávat jednotlivá místa!

5. Úprava (oživení) ofsetové gumy

Pořízení nových ofsetových potahů (gum) je pro provozovatele ofsetového tisku spojeno se značnými finančními náklady. U malých provozovatelů nebo z jiných důvodů v této kapitole připomeneme dnes již téměř opuštěný způsob oživení starších mechanicky nepoškozených ofsetových potahů, a to včetně kompresibilních.

Správná ofsetová guma musí mít v suchém a čistém stavu, přejedeme-li po ní prsty, sametově hebký povrch. Nesmí přitom vrzat nebo při klouzání prstů pískat.

Ze zkušenosti též víme, že se většina ofsetových gum stává používáním postupně hladší a lepivější. Důvodem je skutečnost, že její povrch absorbuje fermez a pojidla tiskových barev i se sušidly, což má za následek částečnou oxidaci povrchu ofsetové gumy.

Je známo mnoho způsobů, jak oživit pro tisk povrch ofsetových gum, a to jak používaných, tak i nových. Z používaných

chemických způsobů je to omytí ofsetové gumy sirouhlíkem, v němž je rozpuštěno 5 až 10 % síry. Omytí tímto roztokem má jen dočasný účinek a není pro ofsetovou gumu nejvhodnější.

Nejznámější (tzv. německý) a také praxí zdůvodněno jako nejsprávnější způsob je tzv. „pemzování“. Pemzování je ruční mechanické obroušení povrchu ofsetové gumy. K tomu je potřeba:

- dokonale rovná deska (nejlépe skleněná, 8 až 10 mm silná);
- dřevěný tampon potažený tenkou rovnou píští;
- velmi jemný pemzový prášek;
- brousící roztok (1/3 technický benzín, 1/3 petrolej, 1/3 metylalkohol), jímž se musí před použitím dobře zatřepat.

Guma se při broušení položí na dokonale rovnou desku, posype se pemzovým práškem, tampon se namočí do brousícího roztoku (nebo se s ním poleje povrch gumy) a plošku po plošce se ofsetová guma obroušuje. Postupuje se krouživými pohyby po celé ploše gumy. Musí se dávat pozor, aby se brousící směs nedostala pod gumu a nepřišla do textilních vložek. Okraje se proto musí chránit.

Po skončeném „pemzování“ se ofsetová guma umyje. Gumová strana se preparuje glycerinem, textilní strana se 2 až 3 dny před použitím preparuje strojním olejem. Guma se *vyvěsí* ve tmě. Směr výroby ofsetové gumy musí být kolmý na osu válce.

6. Závěr

Správné a cílené používání ofsetových gum je v tisku nezbytné. Výroba a distribuce ofsetových potahů jsou dnes značně rozsáhlé a vybrat si správný potah je možné jen pečlivým studiem vlastností nabízených potahů a účelem k druhu tisku.

V tomto článku nebylo popsáno vše, co s ofsetovými potahy souvisí. Bylo poukázáno na nejdůležitější skutečnosti, a to spíše z praktického než z teoretického hlediska.

Literatura:

- [1] Normy: ČSN, DIN, TGL, GOST, ANSI a jiné.
- [2] American Ink Maker, 1959 – 1988.
- [3] British Printer, 1970 – 1988.
- [4] Drucktechnik, 1968 – 1990.
- [5] L'Imprimerie Nouvelle, 1961 – 1972.
- [6] Poligrafija, 1959 – 1989.
- [7] APPS, E. A.: Printing Ink Technology. Leonard Hill Ltd. 1955.

Recenzent Ing. Vladimír Čihák

Závady při výrobě a použití ofsetové tiskové formy

Vladimír Čihák, Vojenský zeměpisný ústav Praha

Všeobecný problém při používání pozitivních prezencibilovaných ofsetových tiskových forem je předčasná ztráta kvality obrazu při tisku. Tento článek pojednává o mnohých příčinách tohoto problému a problémů souvisejících. Problémy při použití negativně pracujících bimetalických a jiných typů tiskových forem nejsou v článku zahrnuty.

Významnou veličinou technologického procesu zpracování je spektrální kvalita světelného zdroje. Většina prezencibilovaných pozitivních materiálů má vrchol absorpance přibližně 390 nm, negativní typy přibližně 365 nm. Tomu musí být přizpůsobený vrchol emisní spektrální křivky světelného zdroje. Asi po 500 hodinách (u Tesly RVIM 2000 a OSRAM RGM 3500 po 2000 hodinách provozu - jejich výdržnost je 5000 hodin) se doporučuje výkon zdroje zkontrolovat, eventuálně vyměnit výbojku.

Mimo spektrální charakteristiku zdroje významně ovlivňuje kvalitu ofsetové formy osvit v kopírovacím rámu. Dnes jsou obvyklou výbavou dávkovače světla, ty ale nezaručují vyhovující rovnoměrnost osvětlení v celé ploše tiskové desky. Odchytky se projevují zejména při kopírování autotypických sítí především na okrajích tiskové desky. Současně zaváděným testem OK-1 lze zjistit tuto závadu. Nerovnoměrnost osvitu lze ale také zjistit pomocí nedostatečně exponovaných diazofólií. Jestliže osvětlení v rámu není rovnoměrné, růžové zabarvení diazofólie po vyvolání čpavkem se směrem k okrajům změní do hnědé.

Další závadou kopírovacího přístroje je nedostatečné vakuum. Projevuje se podkopírováním jemných čárových prvků a autotypických sítí ve světlech. Může být přes celou plochu, ale častěji se vyskytuje místně. Výrobci kopírovacích rámu užívají několik způsobů k zabezpečení dostatečného kontaktu, např. válečkový systém, pulzní vývěvu nebo speciální výduť přítlačné pryže atp. Výrobci tiskových desek používají někdy speciální zrnění povrchu světlocitlivé vrstvy, aby vzduch kanálky mezi zrní unikal snáze než z hladkých uzavřených povrchů. Na stejném principu je založeno zaprašování styčných povrchů fólie nebo filmu jemným pudrem, které je známé u kopírování velkoformátových diazofólií. Závadu můžeme identifikovat jednak přímo na tiskové desce, jednak testem OK-1 umístěným v místě očekávaného výskytu závady TD a kopií velkoformátové diazofólie. Zkouškami se potvrdila oprávněnost používání rozptylové fólie při kopírování, avšak pouze po dobu 1/6 až 1/5 celkového osvitu. Delším používáním zeslabujeme tiskový prvek, tato doba postačuje k odfiltrování řezných hran.

Pro práci v kopírnách platí důležitá zásada, že kvalita závisí nejen na kvalitě tiskové desce a technologickém postupu, ale i na technickém stavu výrobního zařízení, správném osvětlení kopírny a vhodných klimatických podmínkách prostředí, dodržování čistoty a používání kontrolních pomůcek.

Vzhledem k tomu, že celosvětovým trendem je zvyšování citlivosti TD, je důležitá i volba správného osvětlení pracoviště. Přímé působení slunečních paprsků na TD je nepřijatelné, proto

je důležitá instalace UV filtrů v oknech. V moderních kopírovacích přístrojích jsou instalovány žluté zářivky pro osvětlení manipulace s TD a černé nařasené závěsy, které zabraňují reflexi světla při expozici.

Negativní důsledky nevhodného pracovního prostředí se projevují zejména v zimním období během topné sezony. Při nízké relativní vlhkosti vzniká při manipulaci elektrostatický náboj zejména na fóliových materiálech, který způsobuje velké znečištění montáží částicemi prachu. Zvlhčování vzduchu, antistatické utěrky a spreje, montážní antistatické materiály, antistatická a denně uklízená podlaha, to vše nenahradí klimatizaci, ale může významně přispět k odstranění závady.

Prezencibilované ofsetové formy pozitivního typu se skládají z hliníkové anodicky oxidované podložky a homogenní a rovnoměrně nanesené vrstvy světlocitlivé makromolekulární látky, která se po osvitu UV zdrojem odmyvá v kapalně vývojce. Tato světlocitlivá látka je kombinací umělé pryskyřice obvykle novolakového typu a senzibilátoru, obvykle na bázi chinondiazidu. Na osvětlených místech dojde pomocí energie UV záření k rozštěpení vazby diazidové skupiny, následnému vydifundování dusíku z vrstvy a chinonového jádra, za přítomnosti vody ke vzniku kyseliny a neutralizaci vznikající kyseliny zásaditou vývojkou.

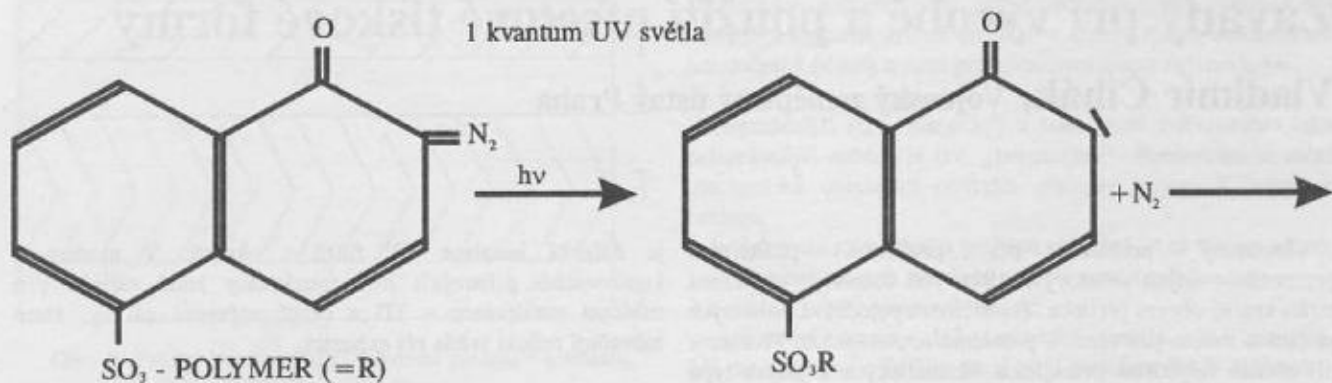
Tímto způsobem dojde k vymytí navázané pryskyřice, zatímco neosvětlená část zůstává na podložce neporušena.

Zpracování tiskové formy opravdu probíhá podle principu, jak jsme zjednodušeně popsali v předchozím odstavci, ale pouze za standardních podmínek.

Naší snahou je stabilizovat výrobu, tzn. dosáhnout těchto podmínek nebo se k nim alespoň přiblížit.

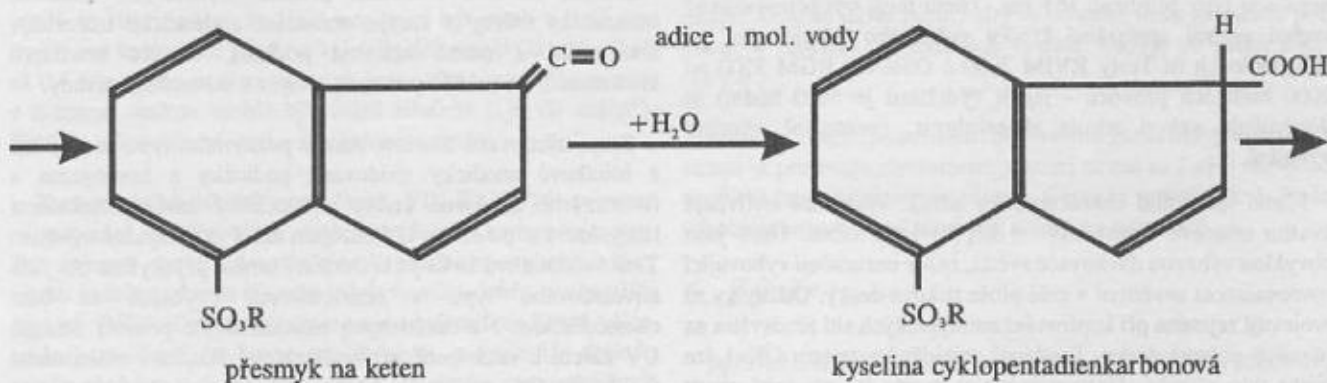
Především proto je nutno upozornit, že při vymývání negativu, tj. osvětlené části, dochází také k vymývání tiskového obrazu, řádově 100krát menší rychlostí, ale pouze za předepsané koncentrace vývojky a teploty prostředí. Za jiných koncentrací a teplot vývojky se rychlost vymývání tiskového obrazu značně zvýší. Z toho vyplývá nutnost udržovat koncentraci a teplotu vývojky. Koncentrace vývojky se však zpracováním tiskových forem neustále snižuje. Podmínku splňuje nejlépe vyvolávací automat, který udržuje teplotu a koncentraci automaticky. Při ručním vyvolávání v bazénu platí zásada každodenně vyměňovat vyvolávací lázeň (vzdušným CO₂ se roztok louhu deaktivuje) a pracovat v naprostém přebytku vývojky, než je k vyvolání třeba (100× a více - koncentrace se sníží jen nepatrně). Během výroby tiskových forem je nutno kontrolovat parametry vývojky. Nejjednodušší způsob je kontrola pomocí vyvolání polotónového stupňového klínu, ovšem za předpokladu stabilizace podmínek osvitu.

V další části je uveden stručný návod k zjištění druhu a příčiny závady a způsob odstranění (viz tab. 1 až 3).



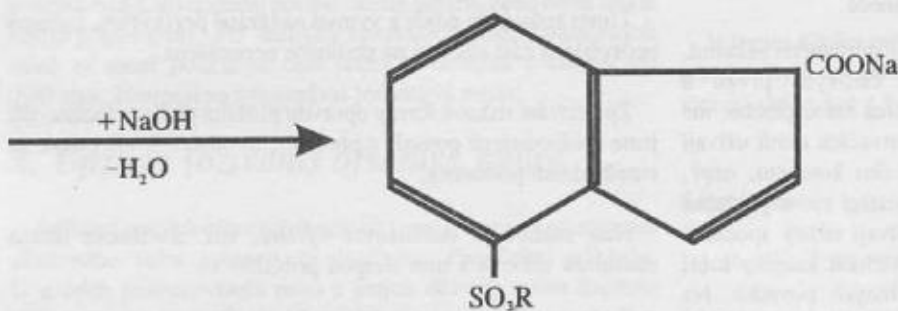
1,2-naftochinindiazid-5 sulfokondenzát s novolakovou pryskyřicí

vydifundování dusíku



přesmyk na keten

kyselina cyklopentadienkarbonová



Sodná sůl rozpustná ve vodě umožňuje následné odmytí osvětlené části nanesené vrstvy až na zrněný hliník.

Literatura:

- [1] PARIS, P.: Troubleshooting for Printes. British Printer, September 1990.
- [2] LEXA, I.: Co ovlivňuje kvalitu tiskové formy? Typografia, 1990, č. 5.
- [3] ČIHÁK, V.: Barvy a ostatní vlivy způsobující závady při ofsetovém tisku. In: Sbor. topogr. Služby, 1991, č. 3, s. 25 - 34.
- [4] ČIHÁK, V. - VESELÝ, K. - HOMOLOVÁ, E.: Reologické vyhodnocení ofsetových barev. In: Sbor. topogr. Služby, 1990, č. 1, s. 20 - 31.
- [5] ČIHÁK, V. - VESELÝ, K. - HOMOLOVÁ, E.: Vliv pomocných prostředků na vlastnosti ofsetových barev. In: Sbor. topogr. Služby, 1990, č. 1, s. 15 - 19.
- [6] VESELÝ, K.: Možnosti kontroly dodržení barevnosti při tisku map. In: Sbor. topogr. Služby, 1990, č. 1, s. 1 - 5.
- [7] Skripta a učební texty katedry polygrafie VŠCHT Pardubice k PGS Teorie a praxe fotografického procesu obrazu.

Tabulka 1

Ztráta tiskových bodů (zejména ve světlech), ev. ztráta obrazu

Zjistěte, zda je problém lokalizován, nebo rovnoměrně rozšířen po celé ploše TD.

Zjistěte, zda problém trvá od prvního výtisku, nebo narůstá s počtem výtisků.

Oblast	Závada	Projevuje se	Způsob odstranění
Osvit	Přeexponování TD, ev. přeexponování přes rozptylku	Ztráta tiskových bodů ve světlech se projevuje obvykle po celé ploše od začátku tisku, zřetelné je zmenšení bodů ve středních rastroch a ve stínech	Zvolit správný osvit nové TD za pomoci pultónového klínu a testu OK-1
	Nedostatečné vakuum při kopírování, nedostatečný místní kontakt, vzduchová „bublina“, obdobně závadný TP	Ztráta tiskových bodů je lokalizována na jedno nebo více míst TD. Problém trvá od prvního výtisku	Provéřit TP. Ošetřit glycerinem pryžové těsnění, upravit vakuum. Při zpracování nové desky použít jemný pudr
	Dlouhodobé difuzní světlo před zpracováním nebo před gumováním	Slábnutí až ztráta tiskových bodů narůstá s počtem výtisků a projevuje se obvykle v pruzích	Provéřit příčiny závady, zkvalitnit skladování TD a manipulaci při výrobě
Vyvolání	Převolání TD	Ztráta tiskových bodů ve světlech se projevuje obvykle po celé ploše a narůstá s počtem výtisků	Upravit vyvolání za pomoci pultónového klínu a testu OK-1
	Teplá vývojka při ručním zpracování	-II-	-II-
Tisk	Znečištění TD rozpouštědly nebo čističi TD, nevhodné pH nebo příliš alkoholu ve vlhčení	-II-	Provéřit příčiny závady, zpracovat novou TD
	Agresivní vlhčení zejména alkoholové nebo zaprášený vlhčicí roztok nebo nevhodné pH	Postupné slábnutí obrazu na všech okrajích TD, ale zejména na náběhové hraně	Provéřit pH vlhčicího roztoku, koncentraci alkoholu nebo prach
	Silná nebo agresivní rozpouštědla, agresivní čističe nebo směsi obou	Setřená místa, „pocákaná“ místa obrazu, která se objevují náhodně	Používat čisticí kapaliny doporučené výrobcem TD a výrobcem potahů. Nemíchat, nepotřísnit
	Špatně odmytá guma. Zatvrdlá guma	Pruhování obrazu od 1. tisku, obraz na TD nenabírá barvu	Přemýt TD teplou vodou nebo doporučeným čističem

Tabulka 2

Místní výpadek tisku

Zjistěte, zda závada trvá od prvního tisku, nebo narůstá.

Při prohlídce tisku sledujte ohraničenost místního výpadku tisku.

Oblast	Závada	Projevuje se	Způsob odstranění
Příprava tisku	Nerovnosti a vyvýšená místa na TD způsobená papírovým prachem, barvou nebo čističem na válci nebo vadou na TD	Výpadek tisku je neohraničený a plynule přechází do tisku. TD v místě výpadku je zaleštěná. Závada narůstá s počtem výtisků	Vyčistit tiskový válec a TD zezadu. Použít novou TD
	Potřísnění TD rozpouštědly, antioxidanty, čističi skla rámu, rejuvenátory ofsetového potahu atp.	Ohraničené místní výpadky tisku ve skupinách a oválných tvarech	Použít novou TD. Čistit stroj opatrně
Tisk	Slábnutí písmen od krajů, neohraničení okraje písmen nebo vypadané písmo. Závada narůstá s počtem výtisků	Obvykle při tisku kovovou barvou nebo opacitní bělobou, ale zejména separací antioxidantu z barev (typ 16!) do vlhčení	Použít novou TD. Provéřit pH vlhčicího roztoku a jeho čistotu. Eventuálně vyměnit barvu
	Emulgace barvy. Zašpiněný vyvolávací automat na TD ve vymývací nebo gumovací sekci	Ohraničené místní výpadky ve tvaru pěny	V případě zašpinění vlhčicích válců vyjmout vlhčení, vybrat barvu a přemýt stroj. Upravit pH na 4,5 až 5. Přidat elain do barvy. Provéřit čistotu vyvolávacího automatu, ev. vyměnit náplně

Závady netisknoucích ploch

Zjistěte, zda závojování obrazu trvá od prvního tisku, nebo narůstá postupně.

Oblast	Závada	Projevuje se	Způsob odstranění
Osvět + vyvolání	Nedostatečná expozice nebo vyvolání	Závojování od prvního tisku a obvykle v rozsáhlé ploše nebo v pruzích	Použít novou TD. Zjistit správný osvět a vyvolání pomocí testu OK-1 a půltónového klínu
Příprava tisku	Nedostatečné pogumování nebo kontaminace zatvrdlé arabské klovatiny	Závojování od prvního tisku obvykle v pruzích	Při použití nové TD dbát na kvalitní pogumování a přemytí před tiskem
Tisk	Emulgace barvy	Závojování postupně narůstá ve tvaru pěny obvykle v pruzích. Vlhčicí válce se zanášejí barvou	Vymout vlhčení a barvu. Přemýt stroj, upravit pH na 4,5 až 5, použít novou barvu, event. přidat elain do barvy
Vyvolání	Špína ve vymývací nebo gumovací části vyvolávacího automatu nebo oxidační skvrny	Malé ohraničení skvrny obvykle od začátku tisku	Odstranit doporučeným čističem na TD



Vojenský zeměpisný ústav a jeho osobnosti

Jaroslav Fingr, Vojenský zeměpisný ústav Praha

V průběhu příprav vzpomínkových oslav 75. výročí vzniku Vojenského zeměpisného ústavu jsme při shromažďování informací a materiálů z jeho historie, o jeho pracovnících a význačných osobnostech navázali úzké a velmi přátelské vztahy se synem plk. Dr. Ladislava Beneše – panem Ing. Ctíradem Benešem.

Plukovník Beneš byl světlou postavou v historii ústavu – astronom a geodet, legionář, člen čs. komise pro vytyčení hranic Československa, autor návrhu na kartografické zobrazení území ČSR, které splňovalo podmínky jeho vojenského mezinárodního i národního civilního využívání.

Díky kontaktům s p. Ing. Ctíradem Benešem byly získány autentické vzpomínky a fotografie; později byla do nově založeného historického archivu VZÚ převedena ze

Středočeského muzea v Pardubicích odborná knihovna plk. Dr. Beneše.

V rámci těchto přátelských vztahů nám p. Ing. Ctírad Beneš napsal příspěvek o lidském a odborném profilu svého otce, na jehož profesní a etický odkaz chceme dlouhodobě navazovat. Zároveň bychom chtěli v příštích číslech Vojenského topografického obzoru uveřejňovat další vzpomínkové materiály o význačných a zasloužilých osobnostech, kterým Vojenský zeměpisný ústav vděčí za jméno a postavení v národním i mezinárodním kontextu.

Věřím, že poznání těchto osobností, jejich práce ve VZÚ přispěje jeho současným pracovníkům k pocitu hrdosti na jejich ústav, a tím k jejich trvalé snaze o rozvíjení odkazu předchůdců.

Několik vzpomínek na začátky astronomicko-geodetického odboru Vojenského zeměpisného ústavu a jeho přednostu plk. Dr. tech. Ladislava Beneše

Ctirad Beneš

Lze jen litovat, že tyto vzpomínky nevznikly dříve, kdy ze zřejmých důvodů byla možnost podat je přesněji a obsažněji. Přímí pamětníci oněch začátků, především z řad personálu Vojenského zeměpisného ústavu (dále jen VZÚ), nás již opustili a je otázka, nakolik jejich přímí potomci mají ještě dnes zájem, případně i podklady pro to, aby nám byli schopni zmíněné období přiblížit. Nešlo by zde totiž jen o snahu zabývat se v těchto vzpomínkách pouze otázkami ryze služební povahy, dotýkajícími se historie odboru či celého VZÚ. Bylo by spíše zajímavé zachytit právě dnes, pokud k tomu ještě čas zbývá, i tzv. zákulisí dění, podívat se na historii osob zde činných, na jejich zážitky a zkušenosti, úspěchy, ale i zklamání. V tomto směru zatím podniknuto mnoho nebylo. Je to škoda, neboť i to je život, vždyť i ti strozí vojáci – geodeti, topografové a příslušníci dalších oborů – byli také jen obyčejnými lidmi. Navíc je nutno konstatovat, že vlastně ani v oné odborné, služební části není dodnes, po 75 letech trvání VZÚ, ještě všechno známo. Další líčení bude tedy pokusem tuto mezeru začít zaplňovat. Autor měl zde do značné míry práci o to lehčí, že mohl použít nejen pramenů z vlastního, rodinného archivu, ale i osobních vzpomínek. Ty, ač vznikaly v dětství a není jich mnoho, přece jen neztratily nic na hloubce dojmů a leccos zajímavého z té doby zachycují. Na několika místech jsou i součástí dále uvedeného líčení.

Historie vzniku VZÚ již byla popsána, ať ve výročních zprávách VZÚ, či v příslušných sbornících dokonce z let 1993 až 1995. Není proto nutné opakovat ji celou do všech podrobností. Podívejme se tedy spíše na některé osobnosti, spojené s činností astronomicko-geodetického odboru (dále jen AGO).

Teprve když naše nová, tak důležitá vojenská instituce Zeměpisný ústav¹⁾ (IX. oddělení MNO) přesídlila z dosavadních nedostačujících prostor z Újezdu do Karmelitské ulice, mohlo dojít k vytvoření jednotlivých odborů. Vzniká tak v červnu 1919 i odbor geodetický, jehož velitelem je dne 4. 7. 1919 jmenován pplk. Ing. Gregor, bývalý přednosta nivelačního oddělení ve Vojenském zeměpisném ústavu vídeňském. Pplk. Gregor však zůstává trvale ve Vídni, byl totiž přidělen čs. vyslanectví, odboru pro provedení smlouvy saintgermainské. Hned v první Výroční zprávě VZÚ²⁾, přinášející informace o činnosti AGO od jeho ustavení až do konce roku 1920, jsou uvedena i jména dalších prvních pracovníků tohoto oddělení. A právě zde čteme (str. 9): „*Samostatným vedením všech prací astronomicko-geodetického odboru pověřen od 6. října 1919 kapitán Ladislav Beneš, nastoupivší téhož dne službu u Zeměpisného ústavu.*“ Je zřejmé, že tento stav trval až do začátku roku 1923. Ve Výroční zprávě, svazek X (za rok 1929), je totiž uvedeno, že Dr. L. Beneš, plukovník VZÚ, je přednostou AGO od 1. 3. 1923.

Všimněme si dále, alespoň v hlavních obrysech, životní dráhy Dr. Ladislava Beneše a okolností, vedoucích k tomu, že se stal jedním z prvních pracovníků VZÚ.



Obr. 1. Dr. tech. Ladislav Beneš, plukovník zeměpisné služby, přednosta astronomicko-geodetického odboru VZÚ od 1. 3. 1934 (fotografie ze 40. let)

Dr. Ladislav Beneš se narodil 26. 11. 1882 v Pečkách. Již jako středoškolaček se věnuje jednomu z nejtěžších vědních oborů – matematice. V roce 1903 získává vysvědčení I. státní zkoušky na České vysoké škole technické v Praze a dále studuje na Filozofické fakultě České univerzity. Zde se rozhodl věnovat svůj hlavní zájem astronomii, a odchází proto v roce 1907 do Francie, kde pro tento druh studií byly vhodné, historicky dané předpoklady. Je zajímavé, že první informace o pařížských poměrech, včetně základních otázek spojených se zdejšími pobytem, poskytl L. Benešovi M. R. Štefánik, a také se zde vlastně již podruhé setkávají³⁾.

Koncem roku 1908 odchází L. Beneš do Heidelbergu, kde studuje na astronomické observatoři až do září 1909. V univerzitních studiích pokračuje ve Štrasburku, zároveň zde

pracuje na hvězdárně a publikuje svá první odborná pojednání, zabývající se vesměs astronomií. Až do roku 1914 jich je celkem deset. Jedním z nich je i studie, uveřejněná pod názvem *Über das Vorzeichen des Poincaréschen Ausdrucks für die Stabilität der birnenförmigen Figur einer rotierenden Flüssigkeitsmasse* (*Astronomische Nachrichten*, Nr. 4459, Bd. 186, Kiel 1910). Zajímavé je zde srovnání s jeho prací poslední (pozn. 20).

Těsně před začátkem 1. světové války odjíždí L. Beneš do Ruska, do Petrohradu. Zde studuje ve fyzikální laboratoři akademie věd seismometrii a na observatoři v Pulkově astronomii⁴⁾. Dne 1. 2. 1916 je přijat do ruské armády a je zařazen do topografického oddělení generálního štábu (Vojenský zeměpisný ústav) v Petrohradě se službou v Pulkovu. Od 1. 12. 1916 do ledna 1917 je zařazen u 218. pěšího pluku v Tiflisu, kde také končí službu v ruské armádě, neboť 10. ledna vstupuje do čs. legií v Rusku. Slouží postupně v Borispolu, Bobrujsku, Žitomiru a v Čerepovci. Začátkem dubna 1918 odjíždí s tzv. Gibišovým transportem (přes Murmansk) do Le Havru a odtud do Cognaku, kde je zařazen jako „chasseur“ do 2. roty 21. pluku čs. legií ve Francii. Zde žádá o odeslání do topografického kursu. Plukovník Philippe⁵⁾, velitel 21. pluku, žádost schvaluje s poznámkou, že „L. Beneš může vykonat dobré služby čs. štábu“.

Po absolvování důstojnického kursu v Saint Maixent je L. Beneš jmenován dne 22. 8. 1918 podporučíkem a stává se velitelem roty u 22. pluku čs. legií. V polovině září 1918 se stává spojovacím důstojníkem-topografem u 134. francouzské divize. Dne 27. října 1918 je zasažen otravnými plyny (yperitem) při dělostřeleckém přepadu Němců na úseku u Vouziers.

Konec roku 1918 předznamenává významně celou další vědeckou i vojenskou dráhu L. Beneše. Dne 18. listopadu 1918 je povolán ministrem zahraničních věcí Dr. Edvardem Benešem do Paříže ke zřízení kartografického oddělení při československé mírové delegaci a zároveň zde studuje v Service géographique de l'armée⁶⁾. Tato souběžná studia měla za účel získat zkušenosti ve francouzském Vojenském zeměpisném ústavu pro nově zakládanou podobnou instituci v ČSR. V uvedené záležitosti je však k dispozici originál dalšího dokumentu, jímž je průvodní list (v podstatě rozkaz) podepsaný ministrem nár. obrany V. Klofáčem dne 24. ledna 1919, příkazující L. Benešovi (tehdy poručíku čs. 22. pluku ve Francii) pracovat při mírové konferenci v Paříži v otázce stanovení hranic našeho státu⁷⁾. Mezitím je por. L. Beneš vyslán do Vídně k majoru L. Martinovi, vedoucímu americké mírové komise, aby opatřil pro čs. delegaci při mírové konferenci soubor map, nutných k zajištění prací, jimiž byla delegace pověřena. O tom svědčí dopis z ministerstva zahraničních věcí datovaný dnem 15. ledna 1919, opatřený podpisem Dr. Edvarda Beneše⁸⁾.

V první Výroční zprávě VZÚ za rok 1921, v oddíle líčícím historii vzniku ústavu, je zmínka o velkých obtížích, jakými byl vznik této naší nové vojenské instituce doprovázen. Nebyl to jen nedostatek personálu a prakticky celého technického zázemí, včetně budov a přístrojů. Docházelo zde i k různým kompetenčním a jiným sporům, daným dosud ne zcela jasným náhledem na organizaci vojenské i politické správy. To může zajímavým způsobem doložit i dopis L. Beneše, poručíka 22. pluku ve Francii (dokument ve VHA), odeslaný z jeho bytu v rue St. Benoit 5 ministerskému předsedovi Dr. Kramářovi. Jedná se zde o žádost o úhradu na nákup odborné literatury

v Anglii, když ministerstvo zahraničních věcí obnos nechce poskytnout. Pověření a plnou moc k opatření této literatury a k návštěvě anglického Vojenského zeměpisného ústavu pak obdržel L. Beneš dne 2. 5. 1919 z ministerstva národní obrany. Zároveň je zde uvedena žádost, adresovaná ministerstvu zahraničních věcí, o vydání zálohy 5000 franků a cestovního paušálu.

Jak již bylo uvedeno, stal se kpt. L. Beneš dnem 6. 10. 1919 výkonným vedoucím astronomicko-geodetického odboru tehdejšího Zeměpisného ústavu. Ihned po svém nástupu do funkce byl pověřen vedením prací souvisejících s přesnou nivelací území Velké Prahy. Citujme část úvodu k publikaci⁹⁾ podávající podrobné údaje z této akce:

„Myšlenka o nutném zhotovení ideového regulačního plánu Velké Prahy vznikla ihned po převratu, neboť bylo zřejmo, že k nastávající krizi bytové, již se dá odpomoci pouze novostavbami, bude nutno mít řádný ideový regulační plán. Jedním z iniciátorů této myšlenky byl p. prof. dr. Pantoflíček, profesor geodzie na České vysoké škole technické...“

Magistrát hlavního města s tímto názorem zcela souhlasil a podal žádost na MNO, aby hlavní odbornou složkou zde byla vojenská instituce, touto činností se zabývající. MNO rádo vyhovělo, neboť podobný plán je vždy i v zájmu vojenském. Během roku 1919 je podobná ochota projevena i ze strany ministerstva veřejných prací a ministerstva financí. Polní niveláčnické práce byly začaty v prosinci 1919 a skončeny v listopadu 1920. Pod čj. 28 006 obdržel v dubnu 1922 kpt. L. Beneš poděkování z hlavního štábu MNO „za plní při provedení nivelace Velké Prahy“ podepsané náčelníkem štábu gen. Mittelhauserem¹⁰⁾.

Na základě výnosu MNO ze dne 7. 4. 1922 (čj. zprav. 37 693) byl delegován L. Beneš, tehdy již štábní kapitán, na první kongres Mezinárodní unie geodetické a geofyzikální do Říma. Zde se ustavila na návrh gen. Boškoviče, velitele Vojenského zeměpisného ústavu v Bělehradě, prozatímní komise, složená ze zástupců osmi států. Dostala za úkol studovat projekt měření poledníku mezi 20° a 25° vých. od Greenwiche¹¹⁾. Na druhém kongresu Unie v Madridu r. 1924 byla komise ustavena jako permanentní pod předsednictvím gen. Boškoviče a jejím tajemníkem byl zvolen mjr. Dr. L. Beneš¹²⁾.

Vzhledem k tomu, že trasa jmenovaného poledníku přecházela i přes území Podkarpatské Rusi, bylo zde nutno uskutečnit revizi trigonometrické sítě I. řádu, stanovené v roce 1898 Vojenským zeměpisným ústavem ve Vídni a vykazující řadu nepřesností. Podobně bylo nutno vyměřit jednu základnu o délce 9600 metrů u Mukačeva pomocí invarových drátů. Tyto práce proběhly v letech 1925 až 1928 pod vedením pplk. Dr. L. Beneše za souhlasu kartografické subkomise Čs. komitétu geodetického a geofyzikálního¹³⁾.

V roce 1930 však Komitét došel k názoru, že pro základní triangulační síť státu je třeba vybudovat (spolu s Triangulační kanceláří ministerstva financí) novou základnu, což by mělo za následek změnu v konfiguraci sítě na Podkarpatské Rusi, právě zaměřené díky VZÚ. S tímto stanoviskem Dr. Beneš nesouhlasil (i když celá práce nebyla zcela marná – zůstaly zachovány astronomické výsledky, tj. azimuty, šifky i délky) a na znamení protestu se vzdal funkce tajemníka komise pro zmíněné vyměřování poledníkového oblouku.



Obr. 2. Astronomicko-geodetické práce při zaměření poledního oblouku.
Stan s cirkumzenitálem Nušl-Frič, Podkarpatská Rus roku 1926



Obr. 3. Stabilizace jižního konce základny u Mukačeva – rok 1928 (při silnici Mukačevo–Berehovo)

Nebyl to však jen tento problém, před který byl Dr. L. Beneš ve své odborné práci, navíc jako příslušník armády postaven. Zde si povšimneme především snah ministerstva veřejných prací soustředit pro sebe všechny zeměměřičské práce, včetně VZÚ⁽¹⁴⁾. Toto ministerstvo podalo v říjnu 1926 návrh příslušného zákona, jenž však byl na meziministerské poradě ze stanoviska vojenského zcela zamítnut. Avšak 18. listopadu 1926 byl zmíněným ministerstvem podán návrh nový, opět pro armádu nevyhovující. V tom smyslu podal také VZÚ případně dobrozdání hlavnímu štábu. Všechny tyto skutečnosti jsou uvedeny v dopise z 29. 11. 1926 adresovaném Dr. L. Benešem tehdejšímu ministru národní obrany Udržalovi, který již dříve

o tyto informace požádal. Na konci dopisu žádá Dr. Beneš ministra o přijetí nejen sebe, ale i Dr. Pantoflíčka, člena geodetické komise při Akademii věd a umění, „aby bylo možné osobně Vás informovati a ukázati na nebezpečnost uskutečnění snah ministerstva veřejných prací“. Dne 2. 12. 1926 pak skutečně MNO návrh zákona odmítlo. Nicméně ministerstvo veřejných prací předložilo tentýž návrh dne 23. 12. 1926 znovu a požadovalo, aby byl podán vládou k projednání v obou komorách Národního shromáždění. Dr. L. Beneš dopisem z 13. 1. 1927 upozornil ministra Udržala na nebezpečnou situaci vzhledem k požadavkům MNO, kdyby ministerská rada zákon podala. Další podobný dopis odesílá Dr. L. Beneš ministrovi národní

obranu ještě 13. 7. 1927 a hájí zde zájmy MNO. (Dokumenty jsou uloženy ve VHA.)

Neméně závažným a zásadním problémem, armády se vysoce dotýkajícím, byla příprava nových vojenských map republiky¹⁵⁾. Dr. L. Beneš v tomto případě opět ostře vystupuje proti koncepci pojaté hlavním štábem a vysvětluje podrobněji celou záležitost ve svém pojednání o základních otázkách nového mapování, uveřejněném v roce 1934 ve Sborníku Masarykovy akademie práce. Z něho jsou dále citovány alespoň základní body.

V roce 1922 upozornil VZÚ ministerstvo národní obrany na nezbytnost zavedení nových map. Staré mapy, převzaté z Rakousko-Uherska, již naprosto nevyhovují. Ministerstvo reagovalo ustavením zvláštní komise, jejímž úkolem bylo zkoumání tohoto důležitého problému. Ta se za předsednictví náčelníka hlavního štábu usnesla na tom, aby nové, barevné mapy měly měřítko 1 : 50 000. Zároveň si také uvědomovala, že předpokladem zde bude nové měření v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 20 000 a že veškeré práce s tím spojené by trvaly až 30 let. Nejde zde však jen o zájmy armády, nové mapy budou potřebné i pro ostatní veřejné zájmy. Proto MNO dále navrholo příslušným ministerstvům, aby ke studiu tohoto problému byla zřízena stálá kartografická komise, složená ze zástupců oněch ministerstev, vědeckých institucí i jednotlivých odborníků. Zmíněnými návrhy se pak dne 23. 6. 1925 zabývala meziministerská porada na MNO za předsednictví zástupce hlavního štábu generála Gajdy. Zúčastnili se jí zástupci ministerstev veřejných prací, financí, vnitra, školství, železnic a zemědělství. Dále zástupci VZÚ a ovšem i MNO (hlavní štáb a odbor dělostřelectva). Zajímavé zde bylo vystoupení gen. Rausche, velitele VZÚ. Ten zdůraznil nutnost zavedení měřítka 1 : 50 000 a s tím spojených měření. Probral i finanční otázku a přišel k závěru, že celý projekt by mohl být uskutečněn v průběhu asi třiceti let. Náklady finanční by mohly obnášet asi 120 milionů Kč. Vývody gen. Rausche byly pak podpořeny i ministrem národní obrany Udržalem a náčelníkem hlavního štábu gen. Syrovým.

Navrhovaná komise však nebyla ustavena (tento stav trval až do odchodu Dr. L. Beneše ze služby v r. 1934), a na jejím místě působily porady meziministerské, z nichž pravděpodobně nejdůležitější se sešla dne 12. 12. 1931. Byly zde vyslechnuty názory všech zúčastněných, včetně Dr. L. Beneše, který jednoznačně nesouhlasil s měřítkem 1 : 50 000, nevhodným pro taktickou mapu. Podle jeho přesvědčení je v moderní době toto měřítko pro taktickou mapu zcela překonané. O mapování v dalších měřítkách však spor není.

VZÚ v průběhu celého zmíněného období nečekal na konečná rozhodnutí, ale vykonával (se schválením MNO) nová měření a mapování dále. Ta byla do jisté míry pokládána za prozatímní.

Před zahájením nového mapování je vedle problému měřítka nutno rozřešit i otázku vhodného způsobu zobrazení zemského povrchu – projekci. Dr. L. Beneš již začátkem roku 1919 v Paříži považoval za nejvhodnější systém projekci normální, kuželovou. Stejný názor měl také v Paříži současně dříve prof. Dr. J. Pantoflíček, pozdější prezident Masarykovy akademie práce. Dr. Beneš rozebírá uvedený problém podrobně v pojednání Vzorce kuželové konformní projekce, odvozené pro potřeby VZÚ (Výroční zpráva VZÚ za rok 1925) a uvádí potřebné číselné tabulky. Normální kuželová (Benešova) projekce je pak používána pro vyměřování a mapovací práce VZÚ od roku 1927 do roku 1931 včetně.

Na dříve uvedených meziministerských poradách však o projekcích jednáno nebylo. Zde si MNO vyžádalo dobrodání od Čs. komitétu geodetického a geofyzikálního. Odpověď dostává dne 13. 5. 1922, tedy téměř až po roce. Příliš teoretické a všeobecné hledisko, v odpovědi obsažené, rozhodně ministerstvu příliš nepomohlo. Tak vlastně otázka, zda užít projekci normální (VZÚ), či obecnou (pro katastrální práce ministerstva financí), zůstala. A opět zde dále je nutno shrnout odůvodnění uváděná Dr. Benešem.

Normální kuželová projekce, v níž VZÚ pracoval, se vyznačuje názorností a jednoduchostí. Délkové deformace jsou sice v této projekci dvakrát větší než u projekce ministerstva financí, to však nevadí – na tuto velikost deformace je možné vzít ohled. Ostatně požadavek ministerstva financí, aby délková deformace na 1 km nebyla větší než 10 cm, postihuje pouze nepatrnou část republiky. Dále: má-li být zavedena projekce ministerstva financí pro mapy vojenské, bude nutno zavést tzv. mapy souřadnicové jako u katastru. Zde to je v pořádku, účel katastrálních map je jiný nežli map vojenských, sloužících i jiným, kupř. zeměvědným účelům. Zavedení dosavadní projekce ministerstva financí pro vojenské mapy je i předčasné, je totiž prozatímní (podle § 1 vládního nařízení č. 64 ze dne 23. 5. 1930), a je zcela možné, že pro katastr bude zaveden systém jiný. Konečně, jak vyplývá z protokolu zasedání geodetického komitétu z 12. 5. 1932, žádný jeho člen, ani sám zástupce ministerstva financí pro dosavadní systém, ministerstvem užíváný, nehlasovali.

Dr. Beneš také upozorňuje na další závažné okolnosti. Citujeme zde z jeho pojednání ve Sborníku Masarykovy akademie práce:

„U nás, zdá se, napodobujeme Francii, ale ne v tom nejlepší smyslu. Ve Francii bylo shledáno, že měřítko 1 : 50 000 by bylo lépe nahradit měřítkem 1 : 75 000 či 1 : 100 000, u nás je však chceme zavést. Ve Francii zavedli normální kuželovou projekci a též její odborníci (Driencourt r. 1925 v dopise autoru článku a Laborde r. 1932 prof. dr. Semerádovi) ji pro nové mapy československé jako nejvhodnější doporučovali. My však zavádíme projekci, jež pro vojenské mapy ničeho neznamena. Jsem osobně přesvědčen, že základy k velkému dluhu nových map Čs. republiky budou pokazeny, budou-li pro ně zavedeny měřítko 1 : 50 000 a projekce ministerstva financí. Řešení otázky měřítka je věcí takřka úplně vojenskou. Otázka projekce je především otázkou praktickou a pak vědeckou. S této stránky byla otázka také autorem řešena, s jeho názorem souhlasí nejen domácí, ale i cizí autority.“

Na záležitost nových map republiky reaguje Dr. Beneš i dopisem ze 7. 12. 1932 adresovaným ministru národní obrany Bradáčovi¹⁶⁾. Na jeho začátku vyjadřuje přesvědčení, že právě tak, jak se ukázalo, měl pravdu v prvním případě (otázka snah ministerstva veřejných prací), bude tomu tak určitě i v otázce nových map. Důvody ve prospěch jeho hlediska udávané jsou důvody ve prospěch armády a zdravého rozumu. Citujeme nyní přesně jeho slova:

„Neučiní-li hlavní štáb takového rozhodnutí, jaké navrhuji ve svém memorandu, t. j. nezmění-li svého hlediska, nemám důvodu, abych dále v armádě sloužil. Musil bych se stydět jako případný budoucí velitel VZÚ¹⁷⁾ a jako dosavadní přednosta AGO, abych vykonával rozkazy tak pochybené. Ostatně, jak je zřejmo z dosavadního hlediska hlavního štábu vůči VZÚ jako ústavu vědeckému, nejedná se hlavněmu štábu zrovna o to, aby tento

ústav vynikal ve smyslu vědeckém, nebo aby respektoval své odborníky...“ Dr. Beneš dále uvádí, že na celé věci rozhodně nemá osobní zájem, je však přesvědčen, že svůj úkol vykonal slušně, což mj. dosvědčují i výroční zprávy VZÚ. Dále opět doslovně: „Nejsem však zvyklý podle rakouského způsobu – 'Maul halten und weiter dienen' – buďte ujištěn, pane ministře, že mám na mysli jediné prospěch armády a vědecký respekt VZÚ.“

V celé této věci odeslal však Dr. Beneš již dříve dopis, adresovaný dne 21. 11. 1932 geodetickému komitétu, v němž rezignuje na členství. Nesouhlasí s budováním nové trigonometrické sítě ani s měřítkem, protože zároveň jako člen komitétu je i příslušníkem VZÚ, kde je nutno proti novému záměru odborně pracovat.

Všechny tyto záležitosti opět připomíná v době, kdy po předčasném odchodu do důchodu dostává pochvalné uznání MNO (zprostředkované velitelem VZÚ plk. Baslem) ze dne 27. 9. 1934, mluvící o jeho úspěšné činnosti v československé armádě. Dr. L. Beneš ve svém dopise z října 1934 tuto pochvalu odmítá a uvádí (citováno volně): „Pochvala za dobrou činnost v armádě je věc šablonovitá, dobře sloužit musí každý důstojník. Činnost nebyla vždy úspěšná, hlavně v otázce nového mapování republiky. Ministerstvo národní obrany řešilo toto, v otázce měřítka a projekce, armádě neprospěšně. Sám proti tomu protestoval (viz jeho dopis geodetickému komitétu z listopadu roku 1932).“

Vraťme se nyní ještě jednou k počátkům činnosti astronomicko-geodetického odboru, nejdříve k roku 1921, kdy byly zahájeny rozsáhlé nivelační práce na Slovensku. Tam bylo nutno zhuštit dosavadní řídkou síť přesné nivelace nejen pro potřebu mapovací, ale i pro účely technické. Že tam pracovníci AGO neměli lehkou situaci, to poznáme z dopisu Ing. Emanuela Dvořáka, tehdejšího kpt. VZÚ¹⁸⁾, Dr. Benešovi. Ing. Dvořák byl vojákem v pravém slova smyslu, přesným a korektním, odborníkem na svém místě. V osobním styku byl velmi svérázný – nezanedbal nikdy příležitost, aby si v rozhovoru nezavtipkoval či nepoužil nějaké přílehlivé poznámky. Jeho humor dokládá nejlépe výše citovaný dopis ze Slovenska, datovaný dnem 2. 10. 1922 v obci Šahy. Jde v podstatě o průvodní dopis k „rapportu“ ze září. Kpt. Dvořák si trpce stěžuje na to, jak dostal „nos“ za cestu do Prahy, kdy dopravoval drahý přístroj k opravě. Neměl prý rozkaz, mohl jet jen kurýr. Dále kritizuje množství úředníků, kteří nic nezařídí, jen jezdí a jezdí a vracejí jeho účetní přílohy jen z toho důvodu, že nad písmenem chybí háček nebo chybí kolek za 10 haléřů, což následně stojí dva dopisy se známkami po 4 Kč. Ovšem vrchol je, když nadfízený vrchní rada, neodborník, začne geodetům předpisovat, co mají dělat. Citujme doslovně část Dvořákovy dopisu, kde se jedná o předpis pro stabilizaci kamenů: „Vykope se jáma, vykopaná hlína se uloží vedle. Pokud hlína nestačí k zasypání, nakope se vedle... a t. d. Je to tak milé, jako kdyby to byl psal Venouš Dolejš s nadpisem: jak si představuje Venouš Dolejš stabilizační kamenů.“ Dále pak Ing. Dvořák kritizuje technické poradce, citujme: „Usnesení triangulátorů o provádění měření jsem poslal ke schválení, to dodnes nedošlo. Až bude měření hotovo, dostaneme instrukce, jak se má provádět. Přitom se panstvo nadme a řekne (vrchní rada Hajný k Bezděkovi): Já jsem za tři dny projel s Dvořákem celou sekci, řekl jsem mu, kam má dát pyramidy... a neví, že ani jediná není tam, kde ji chtěl mít a vůbec, že to chtěl při každé příležitosti nějak jinak, a že byly pyramidy již z velké části postaveny.“

Citujme ještě z dopisu prof. Dr. Emila Buchara Dr. Benešovi datovaného 23. 11. 1967. Po úvodní gratulaci k 85. narozeninám Dr. Beneše píše: „Nezablývejte mně, pane plukovníku, že málo píšu. Vzpomínám však stále s vděčností na Vás, jak jste mi umožnil sloužit presenční službu ve VZÚ a jak jste se mne ujal, když jsem byl bez místa. Nezapomenu nikdy, jak jednou plk. Dvořák mně řekl: 'Doktore, nemějte už strach, že budete na dlažbě, šéf si vzal šavli a šel ve Vaší záležitosti někam nahoru, tak to máte dobré.' A skutečně všechno šťastně skončilo.“

Z vyměřovacích prací v roce 1921 nám mnohé zajímavé skutečnosti může přiblížit i dochovaný deník kpt. L. Beneše, nadepsaný Triangulace v Čechách a na Moravě 1921. Má 44 stran a zahrnuje časový úsek od 6. 6. do 21. 8. Seznamuje nás nejen se jmény účastníků prací, ale i s používanou technikou, ne vždy spolehlivou. Uvedme zde pro příklad (zkracováno) alespoň tři zápisy, první je ze začátku vyměřování.

„Chotěboř, 6. června 1921. Dnem 6. 6. zúčastnili se na triangulaci: kapitán L. Beneš, jako velitel triangulačního oddělení a kpt. Ing. Dvořák. Vojín...“ (dále je uvedeno 17 jmen mužstva pracujícího jako pomocný personál či signalisté). Zápis pokračuje: „Dne 3. 6. dostavili se kromě toho tesaři technické roty p. pl. č. 31 (Jihlava): Bochníček V. do Spálavy a Hrad do František. Odjezd z Prahy v 8 h 23 m (Denis. nádr.), příjezd do Chotěboře ve 14 h 45 m. Nocováno v Chotěboři: kpt. Beneš (hotel Firkušný) a 5 vojínů. Odjezd povozem se zavazadly druhý den.“

Zajímavý je zápis ze Spálavy ze dne 8. 6. 1921. Kpt. L. Beneš poznamenal:

„Večer dne 7. června přinesl p. Jansa triangulační stroj. Dle předběžné kontroly zdá se stroj nyní vyhovovati. Signalisace heliotropem prováděna v 10 hod. 00 a 14 h 00. Dorozumění je již snadnější, jak svědčí zápisník signalisty Dostála. Signalisace reflektorem ve 21 h 00 m jest pak bezvadná. Ve 14 h 00 vzat na pyramidu triangulační stroj k vyzkoušení. Zdá se, že pro heliotr. signály velmi dobře se osvědčí muselinová clonka. Pro měření v noci vyhovuje na vzdálenost Spálava–Paseky velmi dobře clona č. 1 – otvor 10 cm, která dává obraz kruhu průměru heliotropic. světla. Obraz klidný. Kpt. Ing. Dvořák vyzván, aby ostatní mužstvo zavedl na Žákovu horu dne 9. tm. Dnem 8. tm. stravuje se a nocuje Bochníček u p. Bláhy. Na dotaz signalisováno, že na Pasekách velitelem jest svob. Runt, p. Kyľhof a Huška. Dopoledne žádáno rek. dopisem u prov. důst. p. pl. 31 v Jihlavě 400 cigaret pro vojiny Hrada a Bochníčka.“

Zápis ze dne 22. 6. 1921 nám přibližuje okolnosti, které často v té době měření komplikovaly. Čteme zde:

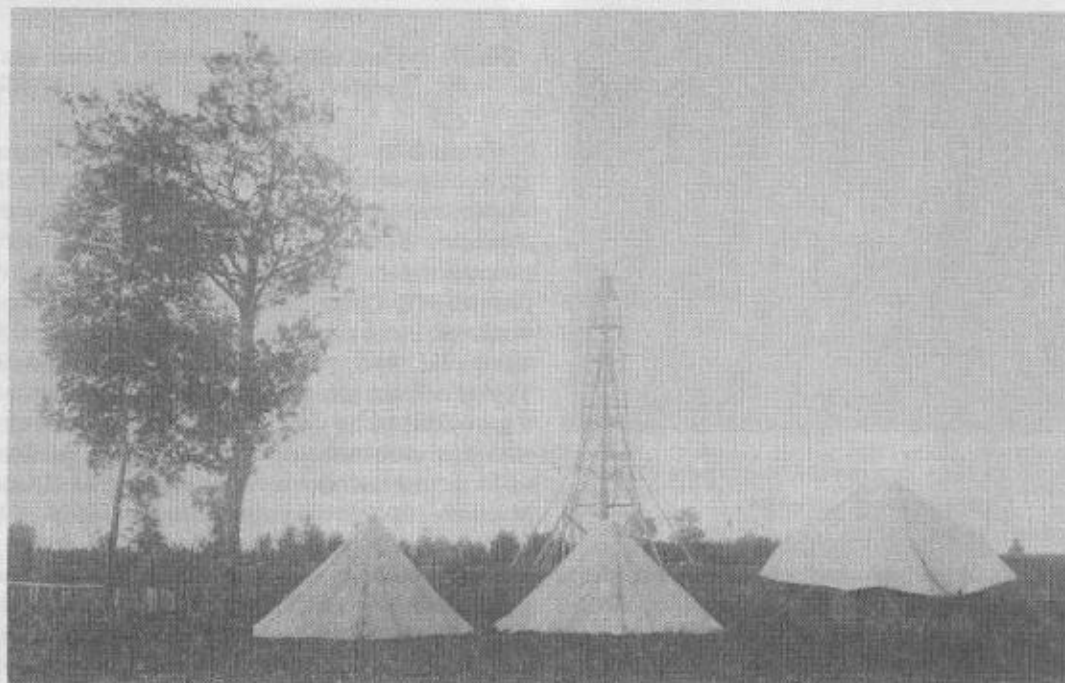
„Spálava dne 22. 6. 1921. Během dne počasí úplně nepříznivé. K večeru se vyjasní a stroj postaven v 18 h 00 m na pyramidu. Započato s pozorováním ve 20 h 30 m. Paseky mají vybitý akumulátor a nelze měřit úhel $\sphericalangle 23$. Měřen proto $\sphericalangle 12$. Vítr jest velmi silný a není okamžiku, aby obraz nebyl pohyblivý, proto o přesnosti pozorování se pochybuje. Chladno velmi citelné, takže ke konci měření sotva již možno prsty šrouby otáčeti. Bez plachet chránících proti větru by bylo měření úplně vyloučeno.“

Dále jsou uvedeny výsledky měření: „Výsledek u $\sphericalangle 12$ jest $41^{\circ} 49' 47''$ “¹⁹⁾.

K těmto bezprostředním záznamům z vyměřování připojme dále pro zajímavost část výsledné zprávy o uvedených



Obr. 4. Příslušníci triangulačního oddělení AGO VZÚ, Morava roku 1924. Uprostřed skupiny štábní kapitán Dr. L. Beneš



Obr. 5. Měřická věž a stanoviště měřické skupiny na trig. bodu Paseky. Triangulační práce na Moravě v roce 1924

triangulacích na Moravě. Tato zpráva je součástí výkazu prací AGO za rok 1921 (viz Výroční zprávu VZÚ, sv. II, 1922).

„K vůli verifikaci a doplnění měření vykonaných r. 1918 a 1919, při nichž jevíly se některé nepřijatelné odchylky, byla provedena během doby od 7. 6. do polovice října 1921 úplná měření na trigon. bodech: Spálava, Blažkov, Ambrožův kopec,

Žákova hora, Paseky, Horní les, Roh, Bradlo a Slunečná. Měření na Javorníku kelčském nedokončeno následkem nařízené mobilisace¹⁹⁾. Na všech bodech měřeny úhly ve všech kombinacích pomocí 26cm repetičního theodolitu firmy Süss, vyjma na bodech: Ambrožově kopci, Žákově hoře a Pasekách, kdež následkem poruchy 26cm theodolitu upotřeben 21cm reiterrační theodolit Süss. K signalisaci použity ve dne heliotropy, v noci pak elektrické

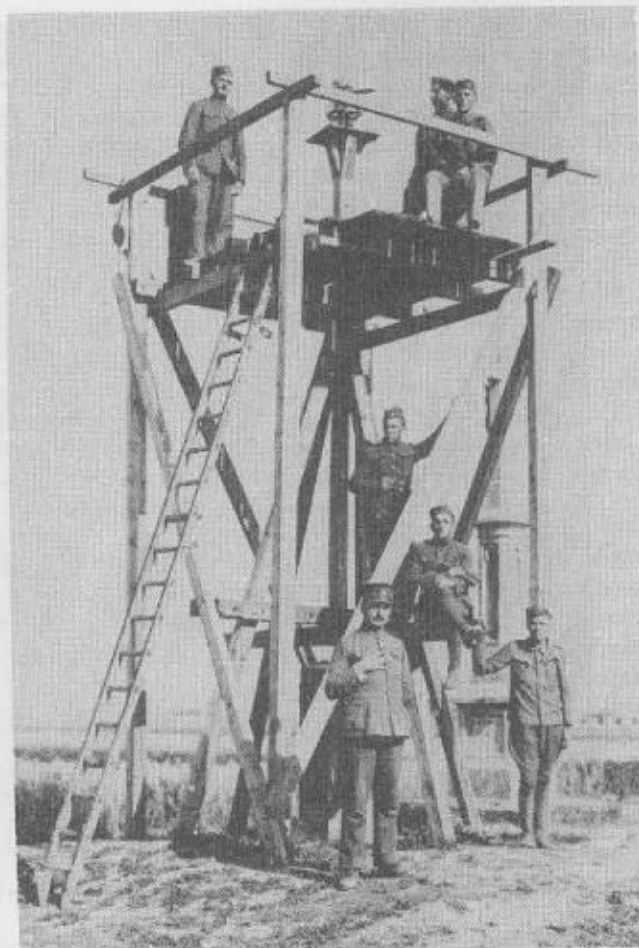
reflektory průměru 35 cm, zacloněné dle potřeby až na 10 cm, jež zapůjčeny i s potřebnými akumulátory od strojního praporu č. 1 na Petříně.“

Z vyměřovacích prací ve 20. letech je v archivu autora uložena řada zajímavých fotografií, nevynikajících však často takovou jakostí, aby mohly být dobře reprodukovány. Jistě však samy o sobě jsou vzácným dokladem tehdejší dosti těžké práce příslušníků VZÚ, ať důstojníků, či prostých vojnů v terénu. Alespoň některé z nich čtenářům předkládáme. Právě tak se zachovalo několik snímků z kongresu Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie.



Obr. 6. Měřická věž v kopcovitém, zalesněném území Českomoravské vrchoviny.
Trigonometrický bod Žákova hora – červenec 1924

Nyní se opět podívejme, jak končí – nutno říci, celkem neradostně – celá záležitost sporu Dr. L. Beneše s MNO a hlavním štábem. Již koncem roku 1932, v období, kdy se Dr. Beneš obrací svým memorandem na ministra Bradáče, nastává výrazné zhoršení jeho zdravotního stavu, do jisté míry ovlivněné i zraněním z Francie. Přechodně se léčí v Poděbradech, k výraznému zlepšení však nedochází. Lékaři konstatovali možnost nápravy pouze při radikální změně životního režimu. Dne 21. března 1933 požádal tedy plk. Beneš MNO o přeložení do výslužby. Citujme zde závěr jeho žádosti: „Konečně pak na můj duševní stav, který má rozhodující vliv na průběh nemoci Basedowovy, působí nepříznivě nesouhlas, který je mezi mým hlediskem na základy nového mapování republiky (projekce a měřítka nové mapy speciální) a hlediskem MNO.“



Obr. 7. Zvýšené měřické stanoviště v rovinaté části Moravy.
V popředí major Dr. L. Beneš – rok 1924

Na tuto žádost reagoval ihned vlastnoručním dopisem (ze dne 22. 3. 1933) velitel VZÚ gen. Rausch. Požádal Dr. Beneše, aby ve službě zůstal, že celá záležitost by se dala řešit dlouhodobou dovolenou. Dr. Beneš však trvá na svém rozhodnutí a po delším superarbitrážním řízení je od 1. 7. 1934 skutečně do výslužby přeložen. Již v roce 1933 se odstěhoval se svou rodinou do Poděbrad. Pobyť zde mu natolik prospěl, že se opět vrací ke své zamilované práci, publikuje další odborná pojednání a v roce 1936 se dokonce zúčastňuje 6. kongresu Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie ve skotském Edinburghu. V roce 1939 pak odchází se svou rodinou do Pardubic. Ani po skončení 2. světové války nezůstává stranou a vstupuje aktivně do vědeckého života. V červenci 1945 je mu rozhodnutím předsednictva Masarykovy akademie práce prodlouženo členství na dalších šest let a zúčastňuje se pravidelně zasedání Čs. národního komitétu geodetického a geofyzikálního, kde je volen do předsednictva sekci. Ve svých studiích neúnavně pokračuje a publikuje další dvě práce²⁰⁾. Udržuje také pravidelně alespoň písemný styk se svými spolupracovníky, z nichž nakonec mu nejněvnější zůstali prof. Dr. Buchar a J. Ryšavý.

Plukovník Dr. Ladislav Beneš umírá náhle 3. 11. 1968 a je pohřben v rodinné hrobce své manželky (roz. Topičové) v Přelouči. Jeho vědeckou dráhu pak v roce 1969 zhodnotil v podobě nekrologu Dr. E. Buchar²¹⁾.

Nelze konečně vynechat alespoň krátkou vzpomínku na důležitá zařízení, bez něhož by se dala jen těžko uskutečňovat

veškerá činnost, související s vyměřovacími pracemi. Tím byla dílna pro přesnou mechaniku, zřízená v dubnu 1920. I ta se ovšem dočkala vhodných prostor až v nové budově VZÚ, jejíž stavba byla dokončena v roce 1925. Prvním vedoucím dílny se stal oficiál Karel Dušek, pracující zde až do své smrti v roce 1930. Byl to vynikající odborník i konstruktér různých přístrojů pro dílnu, ale i pro přesné práce v terénu. Svě zkušenosti získal u firmy Fričovy v Praze a v Německu v továrně Zeissově. Jeho zásluhou byla mechanická dílna VZÚ vybavena spolehlivým zařízením.

V této dílně pak pracuje i prap. Josef Ryšavý, oblíbený všemi příslušníky AGO pro svou povahu a pracovní schopnosti. Byl populární svou zvláštní zálibou, téměř by se dalo říci i funkcí, spočívající v důsledném sledování osobních výročí pracovníků ústavu. To pak vždy vyústilo v blahopřání dotyčné osobě, v případě vedoucích osobností ozdobně zhotovené kresličí kartografických dílen. Ale prap. Ryšavý sledoval i další životní osudy zmíněných pracovníků a zaznamenával je až do konce svého života. Zahynul tragicky roce 1966. Pokud ještě jeho zápisky existují, osvětlily by mnoho zajímavého z dějin Vojenského zeměpisného ústavu.

Na závěr předchozího líčení některých úseků dějin VZÚ, instituce tak významné nejen pro naši armádu, vyslovme společně velké přání: aby nejen dnešní, ale též četní další pracovníci VZÚ nikdy nezapomněli na obrovské úsilí a dovednost svých předchůdců a snažili se jít v jejich stopách. Doufejme, že tento malý příspěvek poslouží k zamyšlení nad onou minulostí a podnítl napsání dalších podobných vzpomínek.

Poznámky:

¹⁾ Po vzniku Čs. republiky v roce 1918 bylo nutno urychleně vybudovat kartografickou instituci, která by byla schopna co nejdříve vyhovět požadavkům armády, pak státní administrativě i dalším úřadům. Všechno bylo dosud soustředěno ve Vídni, včetně vycvičeného personálu. Proto rozkazem č. 8 Vrchního velitelství branné moci ze dne 27. 11. 1918 je zřízeno Vojenské kartografické oddělení při Vrchním velitelství. Jeho vedoucím se stal pplk. Alois Hlídek, bývalý člen VZÚ ve Vídni. V prosinci téhož roku se toto oddělení (umístěné na Újezdě č. 23), nyní Zeměpisný ústav, stává IX. odborem MNO a jeho přednostou je jmenován pplk. gšt. Karel Rausch. Zcela samostatnou vojenskou institucí se pak Zeměpisný ústav stává na základě výnosu MNO ze dne 9. 7. 1920 a nese název Československý vojenský zeměpisný ústav. Je zároveň rozčleněn do devíti oddělení: velitelství, odbor astronomicko-geodetický, odbor topografický, odbor kartografický, odbor reprodukční, odbor pro popis válečných jevišť, hospodářská správa, archiv a knihovna, oddíl mužstva.

²⁾ Výroční zprávy VZÚ začaly být vydávány na základě schválení MNO ze dne 13. 1. 1920 za účelem „seznámiti veřejnost, zvláště kruhy zeměvědné a technické, s činností jednotlivých odborů ústavu za právě uplynulý rok a podati takto ucelený obraz prací a snah nové odborné instituce v Čs. republice“. První svazek obsahuje přehled činnosti VZÚ od 28. 10. 1918 do 31. 12. 1920 a je vydán podobně jako další ročníky vlastním nákladem ve vydavatelství Rívnačově v Praze. V roce 1931 je vydávání ukončeno (svazkem č. XI), avšak v roce

1936 opět obnoveno. VZÚ pak začal vydávat v roce 1931 i časopis Vojenského zeměpisného ústavu. Jeho redakci řídil pplk. Dr. L. Beneš s přednosty odborů. V úvodu pro první číslo píše Dr. Beneš o zamýšleném obsahu tohoto periodika, zaměřeném pestřeji, kdy původní práce odborné a výkazy činnosti budou obsahem výročních zpráv. Vyšla pouze dvě čísla, pak vydávání končí právě tak jako u zpráv, později však přece jen nakrátko obnovených.

³⁾ První setkání nebylo osobní, L. Beneš uviděl M. R. Štefánika v roce 1902 jako asistenta prof. Zengera při přednáškách na technice. O dalších setkáních s gen. Štefánikem se dozvídáme z osobních pamětí Dr. Beneše, týkajících se jeho pobytu v Paříži a později v Petrohradě v období 1. světové války. Další zajímavé podrobnosti v tomto směru přináší i dochované dopisy gen. Štefánika L. Benešovi (archiv autora a VHA).

⁴⁾ Pulkovo, 15 km jižně od Petrohradu. Hlavní ruská hvězdárna, založená r. 1835. Její poledník (59° s. š. a 30° v. d.) byl v Rusku považován za hlavní.

⁵⁾ Plukovník Charles Philippe organizoval v Cognaku 21. pluk čs. legií a v čele pozdější 1. čs. brigády se účastnil bojů u Vouziers. V září 1919 se stal jako čs. generál velitelem 1. čs. divize. Dokument je uložen v pozůstalosti Dr. L. Beneše ve VHA.

⁶⁾ Podklad pro tyto údaje poskytuje záznamní list vojenských osob, vyplňovaný příslušníky naší armády na základě výnosu MNO z roku 1919, odevzdaný tehdejšímu kpt. L. Benešem dne 27. 10. 1919. Dokument je uložen v rodinném archivu autora jako opis, originál v tzv. kvalifikačním listu L. Beneše (VHA).

⁷⁾ Dokument je uložen v archivu autora. Je čtyřstránkový, s hlavičkou prezidia MNO, pod čj. 125. Nejdříve je uveden český text, pak francouzský překlad. Čteme zde: „*Přikazuji panu poručíku čs. 22. pluku ve Francii L. Benešovi, aby odebral se z Prahy do Paříže a pracoval tam jako člen mírové komise u prof. dr. Jaroslava Pantoflíčka v otázce stanovení hranic našeho státu a připravoval zároveň s ním organizaci budoucího zeměpisného ústavu v Praze. Úřady se žádají, aby mu usnadnily provedení jeho úkolu a poskytly mu pomoci a podpory v případě potřeby.*“

⁸⁾ Dokument je uložen v archivu autora. Nese hlavičku ministerstva a čj. B-594. Vedle vlastnoručního podpisu Dr. Edvarda Beneše a modrého razítka ministerstva je uvedena adresa majora Martina. Velká část zmíněného mapového souboru se zachovala a byla autorem věnována v roce 1985 Vojenskému historickému archivu a zde zařazena odděleně od pozůstalosti Dr. L. Beneše ve sbírce map.

⁹⁾ Publikace nese název Přesná nivelace území Velké Prahy s okolím. Vydal ji VZÚ v řadě svých prací pod číslem 1 v roce 1920. Autorem úvodu je kpt. L. Beneš.

Prof. Dr. Jaroslav Pantoflíček (1875 až 1951), geodet, profesor ČVUT, autor metody vyrovnávacího počtu statistickou metodou.

¹⁰⁾ Generál Eugène Mittelhauser byl v únoru 1919 jmenován náčelníkem štábu francouzské mise pro Československo. Během bojů na Slovensku je velitelem západní skupiny a v říjnu 1919 se zde stává zemských velitelem. Po odchodu gen. Pellé byl v r. 1921 jmenován náčelníkem štábu čs. branné moci. Dokument je uložen ve VHA.

¹¹⁾ O tom publikace: Beneš, L.: Měření poledníkového oblouku od Severního moře ledového k moři Středozemnímu mezi poledníky 20° - 25° vých. od Greenwiche, část československá (nákladem MAP, Praha 1936).

¹²⁾ Major L. Beneš obdržel hodnost doktora technických věd v červnu r. 1923. Jeho disertační téma Některé poznámky k redukci měření gravitačních na hladinu mořskou bylo publikováno již v první Výroční zprávě VZÚ. Dr. Beneš zastupoval dále VZÚ na kongresech Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie v Praze (r. 1927) a ve Stockholmu (r. 1930), na kongresech Mezinárodní unie astronomické v Cambridge (r. 1925) a v Leidenu (r. 1928) a na mezinárodním zeměpisném kongresu v Paříži r. 1931.

¹³⁾ Aby byly sjednoceny jednotlivé názory českých odborníků na otázku nejvýhodnějšího kartografického zobrazení pro ČSR, datující se již od konce roku 1918, došlo ke zřízení kartografické subkomise při Čs. komisi geodetické a geofyzikální. Ta v roce 1925 stanovila požadavky na připravovanou projekci. Na jejich základě byly pak vypracovány dva návrhy konformního kuželového zobrazení: 1) normální, zvané Benešovo, předložené ministerstvem národní obrany; 2) obecné, zvané Křovákovo, předložené Triangulační kanceláří ministerstva financí.

¹⁴⁾ Tyto snahy byly dokonce podporovány i dřívějším ministrem národní obrany Františkem Udržalem a náčelníkem štábu gen. Syrovým. O tom i o možnosti represe proti Dr. L. Benešovi, bude-li trvat na svém stanovisku, se dozvídáme v jeho dopisu (viz text) ve věci nových vojenských map, adresovaném ministru Bradáčovi. Dále ještě na vysvětlenou k otázce organizace zeměměřičských prací v ČSR od začátku dvacátých let. Tyto práce byly řízeny ze dvou míst. Jednak z ministerstva veřejných prací (nivelační síť), jednak z ministerstva financí (Triangulační kancelář). Obě ministerstva postupně podávala návrhy a protesty k činnosti VZÚ a vojenské zeměpisné služby vůbec.

František Udržal (1866 až 1938), ministr národní obrany 1) od 26. 9. 1921 do 15. 11. 1925, 2) od 13. 10. 1926 do 16. 9. 1929.
Bohumír Bradáč (1881 až 1935), ministr národní obrany od 29. 10. 1932 do 4. 6. 1935.

¹⁵⁾ Podrobně se s celou záležitostí můžeme seznámit především v článku plk. Dr. L. Beneše uveřejněném ve Sborníku MAP (roč. VIII, 1934, sešit 3, str. 1 - 8), nazvaném Některé poznámky k základním otázkám nového mapování Republiky československé. Dále ve Výroční zprávě VZÚ za léta 1932 až 1934 (sv. XIII - XV) vydané v roce 1936 (str. 5 - 6 a str. 14), v příslušných státech výročních zpráv VZÚ a konečně v publikaci o historii topografické služby čs. armády vydané v roce 1993.

¹⁶⁾ Opis v archivu autora, oddíl odborné korespondence Dr. L. Beneše.

¹⁷⁾ Již v té době se skutečně o Dr. L. Benešovi uvažovalo jako o příštím veliteli VZÚ a měl být později povýšen. To mj. dokládá i vložka kvalifikační listiny L. Beneše z období od 1. 10. 1927 do 30. 9. 1928 v odstavci způsobilost, kde čteme záznam, podepsaný gen. Rauschem: „Pro velitele VZÚ velmi způsobilý.“ Nedošlo k tomu vzhledem okolnostem vylíčeným v textu. Když pak v lednu r. 1934 odchází gen. Rausch, první velitel VZÚ, do výslužby, je nahrazen plk. gšt. Dr. Antonínem Baslem. Že tato okolnost mnohem později zachrání Dr. L. Benešovi - a možná

i jeho rodině - život, to ovšem nemohl tehdy nikdo tušit. K tomu jen krátce výstup, který se odehrál mezi ním a německým starostou Pardubic, důstojníkem zbraní SS J. Stumpfem. Dr. Beneš, jinak dosti samotářský člověk, se nikdy příliš o své okolí nezajímal, tím méně znal představitele okupační mocnosti. Ale J. Stumpf jednou, zcela náhodně Dr. Beneše oslovil na ulici - znal ho velice dobře, neboť bydlel nedaleko jeho bytu. Pozdravil a řekl: „Pane plukovníku, kdybyste byl tehdy avancoval na generála, byli bychom Vás nyní popravili...“ Opět pozdravil a odešel. Bylo to v období heydrichiády. Dnes již se nedozvíme, proč tato slova a tímto způsobem Dr. Benešovi řekl. Ale je to v každém případě doklad toho, jak dobře byli němečtí okupanti o našem životě ve všech směrech informováni, a tak také jistě věděli, co se dělo v březnu r. 1939 ve VZÚ v Praze (viz kupř. poznámky na str. 32 v publikaci o historii topografické služby).

¹⁸⁾ Plukovník Ing. Emanuel Dvořák se stal ihned po založení geodetického odboru v červnu r. 1919 vedoucím skladu geodetických a topografických přístrojů (tehdy v hodnosti poručíka). V roce 1920 je jmenován kapitánem a spolu s dalšími důstojníky (por. Bezděka a Lukášek, npor. Sochor, Rotkovský a Klega) je zařazen ve skupině geodetů. V roce 1921 vede práce spojené s triangulací I. řádu na Moravě. V roce 1922 se zúčastňuje nivelací na Slovensku a později dalších prací AGO v republice. Po odchodu plk. Dr. L. Beneše do důchodu v roce 1934 se stává jeho nástupcem ve vedení AGO.

¹⁹⁾ Koncem října 1921 vyhláší ČSR a Jugoslávie mobilizaci jako důsledek nové politické situace v Evropě, kdy dochází nejen k restauračním pokusům Karla Habsburského (krize v Maďarsku), ale i k zápasu mezi ČSR a Itálií o politické ovládnutí střední Evropy.

²⁰⁾ Bibliografie prací plk. Dr. L. Beneše je uveřejněna ve Výroční zprávě VZÚ vydané v roce 1936 (svazek XIII - XV). Zahnuje období od roku 1906 až do 31. 12. 1935. Později ještě zaznamenejme:

Měření poledníkového oblouku od Severního moře ledového k moři Středozemnímu mezi poledníky 20° - 25° vých. Gr. (Masarykova akademie práce, vědecké spisy č. 59, Praha 1936).
Poznámka k Rocheovu problému otáčející se mlhoviny (Sborník Masarykovy akademie práce, roč. XXV, Praha 1936).
Potenciál tíže otáčejícího se rotačního homogenního sféroиду (Geofyzikální sborník, roč. 59, Praha 1959).

²¹⁾ Studia geophysica et geodaetica 13, 1969, s. 334 a n.

Prof. Dr. Emil Buchar (1901 až 1979), geodet a astronom, profesor ČVUT, člen ČSAV. Určil tvar Země z dráhy letu družice. Ke stejným výsledkům došel předtím pouze matematicky Dr. L. Beneš - viz jeho práce z r. 1959, pozn. 20. Dr. Buchar byl v červnu 1929 přijat do VZÚ v poměru smluvního úředníka jako odborník pro astronomické práce.

Literatura:

Album reprezentantů všech oborů veřejného života československého. Praha 1927.

BENEŠ, L.: O vhodném zobrazení území Čs. republiky. In: Sborník Čs. společnosti zeměpisné, Praha 1921.

BENEŠ, L.: Přesná nivelace území Velké Prahy s okolím. Publikace Čs. vojenského zeměpisného ústavu č. 1, Praha 1922.

BENEŠ, L.: Vzorce kuželové konformní projekce, odvozené pro potřebu Vojenského zeměpisného ústavu. Výroční zpráva VZÚ za rok 1925.

BENEŠ, L.: Význam jednotné čtvercové kilometrové sítě pro střelbu podle mapy. Vojenské rozhledy, 10, 1929, č. 9.

BENEŠ, L.: Nedostatky našich vojenských map a návrh na jejich zlepšení. Poznámky k článku kpt. F. Boguszaka. Vojenské rozhledy, 11, 1930, s. 828.

BENEŠ, L.: O měřítku pro speciální mapu Sborník Čs. společnosti zeměpisné, 38, 1932.

BENEŠ, L.: Některé poznámky k základním otázkám nového mapování Republiky československé. Sborník Masarykovy akademie práce 1934.

RAUSCH, K.: O síťování map pro účely vojenské. Vojenské rozhledy, 11, 1930, č. 11, s. 819; č. 12; s. 891.

SEMERÁD, A.: Konečná úprava souřadnicové soustavy pro jednotnou triangulační síť Československa. Sborník Masarykovy akademie práce 1934.

ŠTEIDLER, F. - BOHÁČ, J. - BEDNAŘÍK, F.: Československé legie za světové války. Praha 1928.

Vojenské rozhledy. Praha, Vojenský ústav vědecký 3 - 11, 1921 - 1936.

Výroční zprávy Vojenského zeměpisného ústavu, 1 - 15, 1921 až 1936.

Historie topografické služby čs. armády 1918 - 1992. Praha, TO HOS GŠ 1993.

Prameny:

Vojenský historický archiv Praha 1) Sběrka osobních fondů, nezpracované materiály, pozůstalost Dr. L. Beneše; 2) Kvalifikační listy Dr. L. Beneše.

Písemná pozůstalost po Dr. L. Benešovi (rodinný archiv autora).

Zkratky:

AGO - Astronomicko-geodetický odbor
 ČSAV - Československá akademie věd
 ČVUT - České vysoké učení technické
 MAP - Masarykova akademie práce
 MNO - Ministerstvo národní obrany
 VHA - Vojenský historický archiv
 VZÚ - Vojenský zeměpisný ústav

Recenzent Ing. Zdeněk Karas, CSc.

Vojenský zeměpisný ústav v mé paměti

Josef Vlastník

Přednostové kartografického a reprodukčního odboru, tehdy pánové major Matěj Semík a major František Kostrba, pozvali Klub litografů organizovaných v Grafické besedě v Praze na exkurzi do VZÚ. Byl to skrytý nábor litografů do služeb VZÚ. Zúčastnil jsem se jako sedmnáctiletý litografický praktikant. V červnu 1926 jsme přijeli do Dejvic, kde se právě zavázelo kulaté náměstí, protože bylo hodně vhloubené, a na rohu dnešní ulice Československé armády stála přízemní hospoda Na růžku, kde jsme později obědvali. Zástavba části Dejvic směrem k ústavu byla neucelená, někde bylo staveniště, jinde prázdná parcela. Budova ústavu krásná bílá s měděnou střechou svítila do dáli. Před ní byla prázdná louka.

Po ukázkách prací jsme odešli na pracoviště reprodukce a tiskárny. Ve fotoreprodukci se provádějící důstojník pochlubil unikátním fotopřístrojem, kde komoru tvořila celá místnost černě natřená a veliký objektiv byl zamontován ve zdi. Tady bylo možno dělat negativy šíře 130 cm! Dále jsme prošli pracoviště retuše, heliogravury, zinkografie a zašli do nádvoří budovy tiskárny. Budova se skleněným stropem, světlo jako na ulici, všude čisto. Byli jsme zvyklí v civilních tiskárnách rušnému provozu a tomu odpovídajícímu „pořádku“, i když byl na budově honosný nápis Grafický ústav umělecký J. L. Bayer v Kolíně. Podívali jsme se do pomocných provozů, jako byl vzorný sklad papíru a



Pomocná rota VZÚ z roku 1933

Očekával nás důstojník a zavedl dovnitř. Vešel jsem tam pokorně a tiše, jak se chodí do chrámů nebo na svatá místa, a moje vesnická dušička žasla. Všude plno světla, stěny a chodby čisté, vojáci se zelenými výložkami.

Nejdříve nás zavedli do skladu geodetických přístrojů, pověděli o triangulačních a topografických pracích, o čemž jsme neměli potuchy. Přednášející důstojník se mi moc líbil. Hezký člověk v uniformě, výložky jako svěží list salátu – vidím ho dodnes.

Po ukončení jsme šli do druhého poschodí, kde v jedné místnosti kartografie byly vystaveny exponáty. Originály map všech měřítek na křídových kartonech, rytina Evropy na větším vyleštěném litografickém kameni – nádherné práce mědirytecké, barevné mapy geologické, nástěnné obrazy zbraní čs. armády aj. Díval jsem se s úžasem na písma velikosti 0,8 mm napsaná čistou otevřenou kartografickou kurzívou, a i když jsem si v skrytu duše přál, abych mohl ve VZÚ pracovat, měl jsem obavy, že bych se to nikdy nemohl naučit.

spotřebního materiálu, dále brusírna litografických kamenů a hliníkových tiskových desek, všude bezvadný pořádek.

Po ukončení prohlídky se návštěvníci ptali na podmínky přijetí a platové zařazení. Tehdy nadšení pro vstup do VZÚ ochablo. Každý by musel vykonat zkoušku v kresbě podle vzorů, projít lékařskou prohlídkou a pak by mohl být přijat jako rotmistr pomocného technického personálu VZÚ. Po oznámení výše služného zájem pohasl. Příjmy rotmistrů a praporčků byly téměř poloviční, než jaké měli hosté v civilním sektoru. Získání definitivy po deseti letech služby a odchod do důchodu v 60 letech byly sice lákavé, protože v civilu pracoval každý grafik, dokud mohl, důchodové zajištění nebylo, ale po osmi letech od první světové války se do uniforem nikomu nechtělo. Přesto se dva starší kolegové přihlásili a byli přijati.

Přestože přijímací podmínky nebyly nijak růžové, viděl jsem již tehdy svou existenci ve VZÚ. Ale jak? Základní vojenskou službu jsem konal v Milovicích, kde mělo pěchotní učiliště a útočná vozba (začínající tanky) malou litografii s ruční tiskárnou.

Velitelem byl vojsový topograf pan škpt. Větrovský, člověk zlatý, a ten mi poradil, abych nakreslil část mapy 1 : 25 000 podle mapového klíče a přiložil ji k žádosti. Po skončení základní vojenské služby jsem byl přijat jako četař v dvouleté přípravné službě pro výchovu rotmistřů VZÚ za 3 Kč denního žoldu. Ale poměry se změnilly, byla veliká nezaměstnanost, a tak to vlastně byl kus štěstí.

V oddělení kartolitografie, kam jsem byl přidělen, jsem poctivě pracoval, vojenský erár jsem nic nestál a v květnu 1934 jsem byl jmenován tehdejsím ministrem národní obrany Bradáčem rotmistrem VZÚ. Cesta nebyla tak lehká, jak by se zdálo, ale vyšlo to. Měl jsem 725 Kč služného, ve kterém bylo 50 Kč přídatku na výstroj. Uniformy jsem si nechal ušít u pana Šestáka na Národní třídě většinou na splátky, protože uniforma, plášť a čepice stály téměř 2000 Kč, a to měl málokdo. Do svých 35 let jsem musel chodit ve stejnokroji do zaměstnání, ti starší chodili v civilním oblečení. V dozorčí službě si často jeden druhému uniformu půjčovali. Muselo se šetřit, protože sociální poměry nebyly příznivé a ten, kdo měl rodinu, nelehko žil. Služné rozhodně nestačilo. Bydlení bylo nesmírně drahé, ošacení a potraviny byly velkou položkou, a proto každý hledal přínos. Pracovní doba končila ve 14.30 hodin, a tak kdo mohl, našel si nějaký výdělek. Litografové pracovali pro tiskárny nebo v privátních ateliérech. Také jsem chodil do soukromého ateliéru, kde se reprodukovaly nástěnné obrazy pro výuku na školách. Byla to hezká práce. Jiní, kreslíči a mědirytcí, kreslili mapy politických okresů pro pana Fastra, který byl nakladatelem. Tyto práce mimo ústav byly přínosem pro lepší technologii prací ve VZÚ. Nedovedl jsem pochopit, proč se názvy na kartolitografických originálech pracně a zdlouhavě psaly, když mohlo být využito typografického písma a pronikavě pracovní dobu zkrátit. Dělal to Němci, Francouzi, Poláci a jiní, zatímco kresba originálu mapy 1 : 200 000 Olomouc trvala 8 let! Jak to bylo možné? Protože se později způsob mechanizování kresličských prací a využití typografického písma plně osvědčil, je nutno říci holou pravdu, že to byl nezáměr a neschopnost vedoucích v kartografii a kartolitografii. Taková je pravda!

O vedoucích pracovišt:

Po delimitaci vídeňského ústavu přišli do nově se tvořící topografické služby někteří vojenští oficiálové, šikovatelé a vojíní, kteří jako Češi v ústavu pracovali. Byli to vojáci, jak se říkalo „od píky“, kteří měli svou práci nesmírně rádi, k podřízeným byli přátelštější a ohleduplní. Byli to: přednosta kartografického odboru pplk. Semfk, velitel oddělení nárysů škpt. Stehlík, velitel oddělení terénu škpt. Leixner, přednosta reprodukčního odboru pplk. Kostrba, velitel mědirytiny kpt. Hanák a velitel kartolitografie kpt. Havránek. Ti pak odešli do výslužby a na jejich místa nastoupili bývalí legionáři, jimž bylo umožněno vystudovat zeměměřičství. To byli přednostové odborů a evidenčního oddělení. Ostatní přišli od druhů vojsk. Od první garnitury se lišili, nutno přiznat, pravým opakem. Mapový fond zaostal tak, že když převzal velení VZÚ gen. Basl, který byl zřejmě na tento stav upozorněn, při prohlídce evidenčních mapových listů, na nichž byly zakresleny změny, které přinesl čas (četnické stanice měly povinnost hlásit změny), žasl a nařídil veškeré změny v silniční síti na mapách 1 : 75 000 a 1 : 200 000 co nejrychleji zakreslit. Ale jak? Mědirytcí sice tyto změny prováděli, šlo to však pomalu. Ale byla tu kartolitografie, která dostala úkol zakreslit přímo na tiskových deskách změny podle pokynů pana generála, který tehdy řekl: „Nezáleží mi na kráse, nakreslete změny třeba přes šrafy, ale silnice tam být musí!“ Tehdy už hrozil Hitler.

Nekreslili jsme silnice přes šrafy, ale husím brkem namočeným v kyselině sírové odstranili chybnou kresbu a na čisté hliníkové desce zakreslili litografickou tuší správnou trasu. Tím byl mapový list doplněn novými údaji. Tato technologie mi připomínala prvotní počesťování map 1 : 200 000, kdy prý po odstranění německých názvů se české názvy, předepsané tehdy názvoslovnou komisí, psaly hůlkovým písmem a kurzívou na transparentní autografický papír opatřený želatinovou vrstvou a z něj přetiskovaly do prázdných míst na litografickém kameni. Takto počesťené mapy měř. 1 : 200 000 kromě několika listů nově vykreslených sloužily jako generální mapy až do roku 1950!

Po přijetí Křovákovy projekce začala obměna mapového fondu v měř. 1 : 20 000 a 1 : 50 000. Velmi pilní topografové přinášeli z polních prací originály, které se reprodukovaly v barvách: polohopis černě, vodstvo modře, vrstevnice hnědě a plochy lesů zeleně. Tvorba postupovala poměrně rychle. Za zmínku stojí, že tehdy spřátelená Jugoslávie postupovala také takto. Z podkladů měřítka 1 : 20 000 kreslili pak kartografové nové mapy měř. 1 : 50 000. Několika vytištěnými listy se vedení VZÚ chlubilo, ale technologie prací byla skutečně pracná, a tím zdlouhavá, i když ji prováděli mladí výkonní kartografové.

Hlavní pracovní náplní kartolitografie bylo zpracování map Statistického atlasu ČSR, dále to byly turistické mapy pro Klub turistů v Praze. To byly výřezy a montáže map 1 : 75 000 se zakreslenými turistickými značkami cest a různé práce pro MNO a druhy vojsk. To byla současně práce pro tisk. Zásoba topografických map pro volný prodej byla dostatečná a obnovovala se až po vyčerpání, čímž obsah těchto map stárnul. Tehdy bylo skutečností, že „Vojenský zeměpisný ústav prodejem map a jezdeckých pluků spolu s hipomobilním dělostřelectvem, které prodávaly civilnímu sektoru koňský hnůj, tvořily jediné příjmy MNO“.

Občas provedl VZÚ cvičení v terénu. Většinou o manévrech vyjeli příslušníci KO a RO s tiskařským příručním lilem a zapouzdřenými litografickými kameny. Náš návrh, aby byly použity místo kamenů hliníkové desky, které lze také renovovat, nebyl přijat. Poslední výjezd byl v mobilizaci, kdy jsme dojeli až do Kremnice.

Do poklidné tvůrčí práce přišel 14. březen 1939, kdy do VZÚ vtrhli zasněžení němečtí vojáci. Byl jsem u toho, když obrýlený hauptman se svým feldvéblem a četou vojáků, zřejmě dobře informováni, obsadili vchod a výjezd ze vrat. „Tásiz šenes haus,“ řekl jejich velitel a šel po schodech k veliteli ústavu. Asi hodinu před jejich přepadením přivezli vojáci letectva velký počet kožešinových leteckých kombinéz, které se ale vynést už nemohly. Vojáci prohlíželi zaměstnancům ústavu tašky, aby se nic nevyneslo. Pátá kolona dobře zapracovala.

Velitelem VZÚ se stal Němec a prvním úkolem bylo vytištění map z prostoru Polska. Černý polohopis polských map byl doplněn modrou barvou vodstva, zelenou výplní lesů a takto upravené polské mapy se tiskly v nákladu asi 15 000 výtisků. Než však byly mapy vytištěny, bylo Polsko poraženo. Vedoucí čeští důstojníci dostali peněžitou odměnu z ukradených našich peněz a pochvalu. Byli jsme nepřijemně překvapeni lokajských chování některých příslušníků VZÚ. Na tuto dobu vzpomínám jako na zlý sen. Po tomto „úspěchu“ nás Němci vyhnali z budovy ústavu a geodetický, topografický a kartografický odbor byly přestěhovány do Veletržního paláce, kde také bylo německé

velení. Reprodukční odbor byl přestěhován do grafického závodu Schulz na Letné. Tady byla mědirytina, fotoreprodukce, kartolitografie a tiskárna s pomocnými provozy. Jaké práce se tady konaly? Topografové měli za úkol provést revizi původních rakouských vyměřovacích listů 1 : 25 000 na křídových kartonech a v sazárně se vtiskovaly původní německé názvy na odstraněných názvech českých. U větších sídlišť byl drobnou kurzivou v závorce vtisknut pod název německý název český. Tyto listy se pak reprodukovaly a vytiskly. Mědirytci doplňovali polohopis na topografických mapách a vychovávali mladé mědirytce. Kartolitografové pracovali na všem možném a značnou částí pracovní náplně byly nové mapy pro privátní vydavatele, kde byla zobrazena „Nová Evropa“ podle zemí obsazených fašistickým Německem a Itálií. Tisk map vojenských výcvikových prostorů „Truppenübungsplätze“ pro německé velení na Sedlčansku nazýval bývalý štábní kapitán VZÚ německé národnosti v hodnosti majora. Přestože uměl česky – byl jsem s ním v době mobilizace v Kremnici a tehdy moc nadával na Hitlera – nikdy česky nepromluvil. Za dobu oněch válečných let bylo hodně bolestí a bídy, a proto je rád přejdu.

Pro úkoly vojenské topografické služby po skončení války nepřinesly práce v „Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren“ téměř nic a v padesátých letech byly zlikvidovány včetně měděných desek, na kterých měly být uchovány. Vzniklo nové mapové dílo.

Do VZÚ se v květnových dnech roku 1945 vrátili vypuzení legionáři a někteří bývalí velitelé. Zaměstnanci v Schulzově tiskárně na Letné měli plnit úkoly pro potřebu MNO, takže v ústavu byli jen velitelé. Ale bylo zapotřebí obnovit činnost, a to mohli jen podřízení. Proto jsme byli vyzváni k návratu. Vrátilo se nás málo. Z pracovníků kartolitografie jen dva. Ve VZÚ byli ubytováni kolaboranti a zajatí Němci. Mezi nimi byli dva důstojníci, a to hauptman Paulitschek a oberleutnant Vít, kteří byli v ukradeném VZÚ jako velitelé. Byli to sudeťáci, litografové, kteří uměli česky, a tak byli dočasně zařazeni jako pomocníci. Geografický ústav tehdy požadoval reprodukci a vytištění mnohobarevných půdních map na podkladě map 1 : 75 000, dále tu byly k počestění a vytištění školní mapy pro Pedagogické nakladatelství. Práce bylo hodně. Také přibývalo dalších pomocníků. Horší to bylo s pracovní náplní pro tiskárnu, a tak na kvalitní mapový papír se tiskl časopis pro děti Mateřídouška, různá leporela a merkantilie pro civilní sektor. Kartografové pokračovali v kresbě nových map měř. 1 : 50 000, ale najednou se zjistilo, že jsme opět v oněch starých postaveních rotmistrů, sice povýšených na štábní rotmistry, ale v porovnání s těmi, kteří se do VZÚ nevrátili, špatně placených, zvláště když se někteří z VZÚ vrátili zpět do civilu. Platová úprava byla možná jedině povýšením na důstojníky. A tak nelehko prosadil tehdejší velitel VZÚ plk. Kobliha, že byl pro nás zřízen kurs s hlavními předměty reálky a po zkouškách jsme se stali poručíky VZÚ. O dva roky později se jimi stali bez zkoušek ostatní rotmistři a poddůstojníci, někteří povýšeni přímo na kapitány, a sazeč svob. v zál. Starosta byl ustanoven ministrem Čepičkou jako velitel tiskárny Naše vojsko v hodnosti plukovníka. Povyšování vojáků základní služby-komunistů přímo na poručíky a obnovení provozu v pozdějším Vojenském kartografickém ústavu v Harmanci nevěstilo nic dobrého. Dnes víme, že se připravovala třetí válka. Do VZÚ nastupovali nábořem zaměstnanci polygrafie v hodnostech kapitánů. Když se však jednalo o přemístění na Slovensko, nikomu z nich se tam nechtělo. Tehdy jsem litoval, že jsem se do armády vrátil. Nově přijatí se na nás dívali jako na

„třídni nepřátele“. Učil jsem tehdy externě na Grafické průmyslové škole v Praze uměleckou a užitkovou litografii a kartografii, líbilo se mi tam, a tak jsem zažádal o propuštění z armády. „Nepustíme tě a půjdeš do Harmance. Jinak tě čeká lopata!“

Jugoslávská armáda poslala do VZÚ na výcvik osm akademiků do reprodukčního odboru. Do kartolitografie přidělila dva Srby a jednoho Chorvata. Tyto pracovitě a snaživě hochy jsem učil. Dosáhly vysokých hodností a až do vojenských událostí jsem si s nimi psal. Moc mě těšilo, že byli vděční.

Nerad píši o sobě, ale zkusel jsem se opět dostat z armády. Měl jsem možnost přijetí na ředitelství Státních lesů v Brandýse n. Labem do taxace a kresby porostních map. Nelehko jsem vykonal státní zkoušku lesnickou a opět zažádal o uvolnění z armády. Odpovědí bylo přidělení do Harmance. Když jsem nastoupil v Harmanci, bylo tam pusto. Nikdo tam nebyl, nic neukazovalo, že by zde byla pracoviště – všude prázdné místnosti. Budova v hlubokém kaňonu, kopce jako střechy a tmavý les.

Velitel VZÚ plk. Kobliha byl vyměněn, protože byl v západní armádě a velení převzal bývalý geodet VZÚ plk. Blahák, který byl v koncentračním táboře. Ale nebyl komunist, a proto s ním na MNO ani nechtěli o perspektivách VZÚ jednat. Vytvořil proto jakési výzkumné oddělení, které mělo za úkol určit perspektivu topografické služby a mapového díla. Závěr zkoumání byl jednoduchý: naváže se na sovětský mapový systém a tvorbu map 1 : 50 000 a 1 : 100 000 v sovětském mapovém klíči. Plk. Blahák měl námitky, a proto byl propuštěn z armády. Velení VZÚ převzal pplk. gšt. Fára.

V té době nebyla ještě vydána mapa SSSR, a tak ji nakreslil jeden horlivce amatér. Aby nevyšla jen jednobarevná, bylo třeba barevně rozlišit tehdy 16 svazových republik, a to jsem dostal za úkol, ale musel jsem práce nechat a nastoupit v Harmanci. Autor mapy si vynutil, aby mapa byla dokončena a vydána. Musel jsem se vrátit a mapu dokončit. Nevím, či zásluhou jsem byl pak odvezen na TO GŠ, kde jsem měl za úkol tvorbu prozatímních map měř. 1 : 50 000 a 1 : 100 000, tzn. kartografické práce, reprodukci a vytištění. První bylo obstarat vhodné typografické písmo pro názvy latinkou. Nebylo to tehdy snadné, po šesti letech války. Navštívil jsem všechny grafické závody a malé knihtiskárny, ale všude jsem našel písmo omačkané a svými typy pro mapy nevhodné. Až v malé knihtiskárně v Hronově bylo písmo typu bločky, zvané „Büchergrotesk“, ale silně poškozené. Naštěstí tam bylo něco málo liter s cizími akcenty. Dali mi ty litery tamní dobří lidé zadarmo a já jsem akcenty upiloval a přinesl do VZÚ. Byl to garmond a dvoucicero, takže se musely některé názvy fotograficky zmenšovat. Názvy se tiskly na biblový papír podobný cigaretovému, čili z hadrů. Tisk byl sytý černý, papír tenký a pevný. Ostatní mapové písmo, hlavně kurzivní, v ústavu bylo. Byly to mapy prozatímní, kreslené na modrokopiích různých map, aby pro potřebu vojsk byl ucelený soubor.

Dalším obtížnějším úkolem bylo zajištění tisku nákladů. VZÚ měl v té době dva ofsetové stroje. Rozměrově velkou ofsetku ROLAND, kterou Němci ukofistili ve Francii, a dvoubarevnou ofsetku pro tisk dvou mapových tisků na archu. Tu ukradli v Jugoslávii. Když si Jugoslávci poslali do VZÚ na zapracování svého strojníka, zjistil, že je to stroj jejich, a proto jsme jej museli vrátit. Kamenotiskové rychlolisy Němci odstranili.

Sovětský poradce plk. Marťanov mi nařídil, že musím v některém grafickém závodě kvalitní stroj získat. Projeli jsme spolu všechny ofsetové tiskárny, ale stroje byly staré, pro přesný tisk map nevyhovující, až v tiskárně SVOBODA, bývalé UNII, měli jediný ofsetový stroj, který by vyhovoval. Po delších tahačích ve jménu „obranu vlasti“ nám dvoubarvou ofsetku prodali. Ale tento jediný stroj nestačil ve dvousměnném provozu mapy v nákladu 15 000 výtisků ve čtyřech barvách vytisknout. Dodávaný papír nebyl kvalitní, plný kaolinu prášil, nedržel rozměry, a proto musela být dělána satináž. Plk. Marťanov projevil nespokojenost a řekl mi: „Kak něbúdět eta zadača vypolněna, pajdět ke zdi!“ Na velkém stroji ROLAND bylo možné tisknout 6 listů, ale kde vzít tak velký papír? Tedy do Výzkumného ústavu papíru a celulózy, a pan Ing. Kříž nám ve jménu „obranu státu“ zajistil výrobu. Ale nebyla tak velká řezačka. Proto se musely velké role papíru převážet do jiné papírny, kde byly rozřezány na archy pomocí ostrých koleček. Papír se tím dost poškodil a při tisku zadržával v transportu do válců. Také nebyl kvalitní, nedržel rozměry, a tak opět pro pana Ing. Kříže, který pomohl tím, že se do papíroviny dávala melaminová pryskyřice. Ale tisk na ofsetce ROLAND ustal jako drahý a málo kvalitní. Po letech se koupily nové ofsetové stroje vyráběné v NDR, byly to a jsou snad dosud dobré stroje – až čtyřbarvé.

Po ukončení tvorby a tisku prozatímních map měř. 1 : 50 000 a 1 : 100 000 se začaly tvořit nové mapy 1 : 25 000, které přinášeli z polních prací pilní a výkonní topografové. Z těch se pak zpracovávaly nové mapy měř. 1 : 50 000, 1 : 100 000 a měřítek menších. Originály se kreslily zvětšené a zmenšením získaly na grafické kvalitě. Na všech originálech „nechávali své oči“ mladí kreslíči a hlavně kresličky. Patří jim velký dík!

Zatímco ve třicátých letech pracoval kartograf na mapě 1 : 200 000 Olomouc téměř osm let, byla celá ČSR za tutéž dobu pokryta dvakrát mapami 1 : 50 000 a 1 : 100 000, dále mapami 1 : 25 000 a řadou listů měřítek 1 : 10 000. K tomu nutno přičíst mapy letecké a mapy z cizího území. Pravda, byly tady ústavy dva, a to v Praze a v Banské Bystrici, tedy výrobní kapacita nesrovnatelná, ale technologie prací a výkonnost byly na vysoké úrovni!

Sotvaže ubyla práce na topografických mapách, objevil se další úkol, a to zpracování a tisk map Vojenského atlasu. Jako vzor pro technické zpracování byl určen ATLAS MIRA. Technické zpracování podle britského atlasu bylo odmítnuto. TO GŠ jako řídící složka muselo zajistit všechno po stránce technické.

Nejdříve bylo nutno opatřit atlasové písmo, to nebylo. Nakreslení dvanácti typů a vyrytí do oceli, aby se mohly vyrobit liteřinové litery, by podle informací trvalo dva roky a stálo hodně tisíc. Zkusil jsem to sám a s kresbou navštívil tvůrce písma mistra Menharta. Byl spokojen, ovšem byla otázka, jak z nakresleného písma zhotovit litery. Viděli jsme v sovětském časopisu jakýsi

sazečský „háček“, na kterém byly bílé litery, jež se ofotografovaly. Nakreslil jsem tedy 12 abeced atlasového písma a s výborným sazečem panem Pýchou jsme celou tu proceduru udělali. Písmo s označením šířky bylo vykopírováno na bílý astralon, pan Pýcha nařezal přesně litery, vysázel do sázítka (háčku) a fotografoval deskovým aparátem na tenký fotopapír. Tímto způsobem vysadil desetitisíce názvů v atlasových mapách. Tehdy jiná možnost nebyla.

Dalším úkolem bylo zajistit výrobu velmi kvalitního mapového papíru asi 130 gr s příměsí hadrů a melaminové pryskyřice, kalandrovaného, aby měl co nejvíce dvojohybů. V této době to nebylo snadné. Po papíru přišel požadavek na světlostálé ofsetové barvy, nesnadné bylo opatřit barvu moří a oceánů. To byla tzv. „golubaja“. Kromě drobnějších úkolů jako vytvoření rastru (ručně) na zobrazení ploch lesů na mapách větších měřítek a plánů bylo dalším náročným úkolem knihařské zpracování. To provedl na návrh uměleckého knihaře pana prof. Doležala grafický podnik ve Vimperku, ale museli jsme si dodat kůži na hřbety. Snad zabíhám příliš do detailů, ale nebylo to snadné, i když to byla práce tvůrčí a radostná.

Zajímavá, a jak se ukázalo prospěšná, byla účast na vybavení pojiždných souprav s reprodukcí a tiskárenským zařízením pro velitelství vojenských okruhů. Vyžadovalo to častý styk s podnikem KAROSA ve Vysokém Mýtě, který náš požadavek podle plánů realizoval.

Když jsem viděl, že se dílo (Vojenský atlas) dokončuje, požádal jsem o přemístění zpět do VZÚ. Viděl jsem, že bych na TO GŠ se svou bílou hlavou dlouho nezůstal, a hlavně stýskalo se mi po devíti letech po klidné tvůrčí práci, kde jsem se cítil doma. Na štábu jsem chodil k podpisu také v 21.00 hodin, v sobotu byla v 15.00 hodin pravidelná porada, v pondělí politická informace, dozorcí služby, snad ty spolupracovníky ani nic domů netáhlo. Dnes ve svých 88 letech, když se mi zdá škaradý sen - sloužím na TO GŠ. Když jsem odcházel ze štábu do ústavu, napsal mi vedoucí skupiny „vysvědčení na odchodnou“. Dal mi ho přečíst a pak ukázal, jak mu toto kladné hodnocení hlavní bolševik seškrtať, řka: „Poznal jsem, že přisahal Masarykovi!“ No, já jsem to všechno za oněch devět let také poznal.

Ve VZÚ byla řada spolupracovníků, které jsem měl rád a také si na ně s manželkou, která pracovala ve fotoreprodukci 20 let, rádi vzpomene tady na vesnici, kde dosud žijí 30 roků v důchodu.

Přeji všem příslušníkům VZÚ radost z práce a výdrž také alespoň do těch 88 roků, kdy se už život nachyluje.

Recenzent Ing. František Kučera

Topografická služba Polské armády

Eugeninsz Sobczyński, topografická správa GŠ Polské armády Varšava

Z pol. orig. *Służba Topograficzna Wojska Polskiego*, uveřejněného v časopise *Głos Weterana*, 1996, s. 10 – 12, přeložil Karel Šauer.

V roce 1996 slavíme 75 let činnosti Vojenského geografického ústavu, který byl v meziválečném období jedinou institucí v Polské armádě, která se zabývala zpracováváním topografických map a zásobováním vojsk mapami. Dnes je topografická služba Polské armády pokračovatelkou těchto tradic.

V době obrození státu v roce 1918 polská vojenská kartografie prakticky neexistovala. Ve státě, který od základů organizoval svůj hospodářský a administrativní život, kladl vědě i technice mnoho naléhavých úkolů a staral se o obranu svých hranic, měla potřeba přesných a aktuálních map prvořadý význam.

Mapy zbylé po okupantech neodpovídaly těmto potřebám. Byly totiž zpracovány na základě starých topografických podkladů, různých mapových zobrazení (projekcí), trigonometrických a nivelačních sítí. Také měřítka map v jednotlivých státech byla nejednotná.

Je těžké jednoznačně určit datum vzniku polské vojenské geografické služby po létech nesvobody. Tato služba byla totiž budována po etapách v souladu s budováním struktur státu, zejména jeho armády. Vznikala na mnoha úrovních ve velmi složité vnitřní i mezinárodní situaci. Základy jednotné struktury byly: vojenská zeměměřičká škola, která vznikla ještě v době okupace, geografické útvary vytvořené v rámci organizace ministerstva vojenských záležitostí a Hlavního štábu Polské armády a geografické a kartografické útvary existující při Hlavním velitelství Velkopolské armády a při Velitelství 6. armády vyvíjející bojovou činnost na východě.

8. ledna 1919 byl rozkazem vrchního velitele ustaven Vojenskogeografický ústav (IWG) – první homogenní struktura geografické služby Polské armády. V roce 1921 byl jeho název změněn na Vojenský geografický ústav (dále WIG). Prvním náčelníkem byl gen. por. Wojciech Falewicz, po něm zastával tuto funkci plk. Henryk Zemanek, důstojník rakousko-uherské armády, který zorganizoval tento ústav podle Vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni. Náčelníky ústavu byli postupně: plk. Bolesław Jaźwiński, plk. Józef Kreutzinger a od roku 1932 plk. Tadeusz Zieleniewski. V prvních letech po získání nezávislosti podléhala organizační struktura ústavu častým změnám, nakonec byla stabilizována v roce 1932.

V meziválečném období vydával WIG jako jediná instituce v zemi topografické mapy pro potřeby armády, státní správy, techniky, turistiky a vědy a zároveň dozíral na všechny měřičké, triangulační a nivelační práce. Byla používána tři měřítka: 1 : 25 000, 1 : 100 000 a 1 : 300 000.

Základní mapou pro potřeby štábů a vojsk byla taktická mapa v měřítku 1 : 100 000. Polské území zaujímalo 483 listů. Do

června 1939 byly zpracovány a vydány všechny listy této mapy. Náklady jednotlivých listů byly různé, kolísaly mezi 30 a 50 tisíci. Mapy v měřítku 1 : 100 000 byly veřejně přístupné pro všechna odvětví národního hospodářství.

Z hlediska všeobecnosti byla druhou takovou mapou operační mapa Polska v měřítku 1 : 300 000. Území státu pokrývalo 43 listů a každý z nich obsahoval 16 listů mapy v měřítku 1 : 100 000. Tato mapa se vyznačovala vysokým stupněm podrobnosti. Velmi věrně byla zobrazena síť sídel, komunikací a zalesnění.

Třetí základní mapou, kterou vydával WIG, byla podrobná mapa Polska v měřítku 1 : 25 000. Polské území zaujímalo 3915 listů, z nichž bylo do konce roku 1938 vydáno 1260 listů, tedy 32,3 % jejich počtu.

Kromě těchto map vydal WIG mnoho speciálních map v různých měřítkách od 1 : 10 000 do 1 : 1 000 000, např.:

- mapu Polska a sousedních států v měřítku 1 : 500 000 (1 : 750 000),
- mezinárodní mapu světa (MMŠ) v měřítku 1 : 1 000 000,
- fotogrammetrickou mapu Tater v měřítku 1 : 20 000,
- automapu Polské republiky v měřítku 1 : 300 000.

Byly vydány také vojenskogeografické popisy, popisy překážek a komunikací a popisy průchodnosti vybraných oblastí státu.

Kromě map byly ve WIG tištěny také textové publikace vědeckého, školského, organizačního a informačního charakteru.

Počínaje rokem 1927 vydával WIG společně s geografickou sekci Vojenské vědecké společnosti čtvrtletní časopis *Wiadomości Służby Geograficznej* [Zprávy geografické služby]. Na jeho redakci se podíleli důstojníci WIG a také významní polští vědci, jejichž vědecké práce značně obohatily obsah tohoto časopisu.

Vydávané mapy a jejich náklady budí dojem, že štáby a vojska by mohly být v okamžiku vypuknutí války plně zásobeny topografickými publikacemi (materiály). Tak tomu však nebylo. Ve vědecké i vzpomínkové literatuře jsou informace o tom, že armáda bojovala bez map. Tento stav vyplýval především ze špatného systému zásobování vojsk mapami přijatého pro dobu války a z dynamického průběhu vojenských operací, v důsledku čehož byla většina skladů map zabrána okupanty.

4. září 1939, po vypuknutí 2. světové války, dostal pplk. Jerzy Lewakowski, vykonávající funkci náčelníka WIG, rozkaz k evakuaci ústavu do Lvova. Tato evakuace byla prováděna po

železnici a automobilovou dopravou. Ve Lvově byly dány WIG k dispozici místnosti Geografického závodu prof. Eugeniusza Romera. Začalo se tam ihned s tiskem map. V době od 8. do 16. září bylo vydáno 18 nákladů (vydání) především map v měřítku 1 : 100 000 a 1 : 300 000.

16. září začala postupná evakuace WIG ze Lvova do Stanisławowa a dále k maďarské hranici. 17. září po vstupu Rusů do Lvova se většina map, tiskových desek, podkladových materiálů a zařízení evakuovaných z Varšavy dostala do rukou okupantů. Osudy důstojníků-geografů a zaměstnanců WIG se po záříjové porážce vyvinuly velice rozdílně. Několik desítek jich se dostalo do sovětského zajetí, kde pak přišli do vyhlazovacích nebo pracovních táborů. Mezi několika desítkami důstojníků-geografů, kteří byli zavražděni v Katyni, postihl tento osud pplk. J. Lewakowského, který v září 1939 zastával funkci náčelníka WIG. Několik desítek důstojníků unikajících před sovětským zajetím se po překročení maďarské hranice dostalo do internačního tábora v Egeru. Několik desítek důstojníků upadlo do německého zajetí – většina jich byla v důstojnickém zajateckém táboře Murnau v Bavorsku. Početná skupina zůstala v zemi, kde se zapojila do odbojové činnosti.

Důstojníci a pracovníci WIG internovaní v Maďarsku se pokoušeli dostat se do Polské armády organizované ve Francii. Jedním z prvních důstojníků, kteří se dostali do Paříže, byl pplk. Stefan Gąsiewicz, dlouholetý náčelník topografického odboru WIG. Tento důstojník přistoupil k vytváření geografické služby Polské armády ve Francii.

Vzhledem k nebezpečí porážky Francie byla zahájena evakuace polských ozbrojených sil do Velké Británie. Důstojníci geografické služby byli evakuováni 16. června 1940 do Liverpoolu. Z jejich iniciativy bylo již koncem července 1940 otevřeno Velitelství geografické služby a sekce WIG, které byly v roce 1943 přejmenovány a přeorganizovány na WIG. Sídlem ústavu po evakuaci byl Edinburh. Náčelníkem geografické služby se stal pplk. Stefan Gąsiewicz, který plnil tuto funkci do roku 1946. Náčelníkem WIG byl po něm plk. Ing. Wiktor Plesner. K hlavním úkolům důstojníků WIG patřilo v té době zpracovávání a vydávání instrukcí, příruček, příprava map na objednávky anglické geografické služby a především zpracovávání map polského území v různých měřítkách na podkladě předválečných materiálů. Tyto mapy byly zhotovovány pro potřeby odboje v Polsku. V letech 1942 až 1947 vydal WIG mapy celého Polska v základních měřítkách 1 : 100 000, 1 : 300 000, 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000 a plány větších měst v měřítku 1 : 25 000. Celkem 500 titulů.

Kromě těchto prací probíhaly po celou dobu existence WIG školitelské práce. To umožnilo vytvořit začátkem roku 1943 v Iráku při 2. armádním sboru Polské armády geografickou službu, skládající se z velitelství, 12. geografické roty a 312. skladu map.

12. geografická rota byla v době 2. světové války jediná speciální jednotka, která měla pododdíly a vybavení pro vykonávání všech geodetických, kartografických a reprodukčních prací při vojenských (bojových) operacích.

V době přípravy boje o Monte Cassino a operací v Itálii vykonávaly oddíly 12. geografické roty mnoho důležitých prací, zajišťovaly dělostřeleckým plukům geodetická data nezbytná pro vedení palby a určovaly souřadnice cílů.

V oblasti Monte Cassino tato rota vybudovala trigonometrickou síť se signalizací. Kromě toho zaktualizovala mapu v měřítku 1 : 25 000 a zpracovala plán v měřítku 1 : 10 000 pro účely dělostřelecké palby. Do září 1946 vytiskla rota celkem 308 nákladů map v měřítku 1 : 25 000, 105 nákladů map v měřítku 1 : 50 000, 22 nákladů v měřítku 1 : 100 000 a 71 schémat a náčrtů.

V Polsku zůstalo po záříjové porážce asi 20 důstojníků WIG a mnoho civilních pracovníků. V roce 1943 bylo z iniciativy důstojníka geografické služby pplk. Tadeusza Szumańského vytvořeno Velitelství geografické služby KG AK¹⁾, které bylo označeno krycím názvem „Schronisko” [útulek, turistická chata]. Jeho hlavním úkolem bylo zásobování oddílů AK kartografickými materiály. Mapy byly vybírány z předválečných zásob, vynášeny z německých skladů a také vyráběny sekcí WIG v Edinburhu. Tyto mapy byly shazovány na polské území z letadel padáky. Po celou dobu existence geografické služby KG AK byl prováděn topografický průzkum. Jeho účelem bylo rozpoznávání železničních uzlů, letišť, vojenských základů a táborů. „Schronisko” vydalo celkem 34 mapových listů v měřítku 1 : 25 000, 117 nákladů map v měřítku 1 : 100 000 a 17 listů v měřítku 1 : 300 000 v nákladech od 500 do 1000 výtisků. Rozsah prací provedených geografickou službou AK svědčí o její mimořádné pružnosti a organizační výkonnosti. Počet produktů a velikost nákladů svědčí o tom, že služba dokázala v těžkých konspiračních podmínkách plně uspokojovat potřeby podzemí.

Činnost topografických oddělení v GL a AL byla sporadická a omezovala se hlavně na získávání map vydávaných Němci a na vyhledávání map vydávaných ve WIG v meziválečném období.

Teodor Naumienko (pozdější náčelník topografické správy) byl před válkou pracovníkem WIG, během války vojákem podzemní GL a potom AL. 1. května 1941 začal znovu pracovat v budově ústavu jako kreslič. Maje přístup k různým kartografickým materiálům, zabýval se vynášením map, jejich kopírováním na světlocitlivý papír a dodáváním do Hlavního štábu GL (AL). 15. srpna 1944 byl pozván do Lublinu k veliteli AL brig. gen. Franciszku Jóźwiakovi, který ho představil náčelníku Hlavního štábu Polské armády plk. Marianu Spsychalskému a vrchnímu veliteli PA gen. Michalu Roli-Żymierskému. Po rozhovoru byl Teodor Naumienko jmenován náčelníkem topografického oddělení Hlavního štábu PA a povýšen do hodnosti podplukovníka.

Po osvobození Varšavy byla pplk. T. Naumienkovi přidělena hlavním velitelem PA pro topografickou službu stará budova WIG v Alejach Jeruzolimskich 97. Získanou budovu již v červenci 1944 Němci zbavili strojů a technických zařízení a v době Varšavského povstání se v ní bojovalo. Budova vyžadovala opravu a vybavení. Hlavní starostí topografického oddělení bylo vymáhání vrácení strojů, které Němci vyvezli z budovy WIG. Tyto stroje byly často rozebrané. Jejich oprava a montáž vyžadovala značný náklad sil i znalostí.

¹⁾ Zkratky nejsou vysvětleny. AK znamená Armia Krajowa = „domácí” armáda, domobrana, partyzánská armáda.

Rozkazem Vrchního velitelství PA ze dne 7. června 1945 bylo topografické oddělení Hlavního štábu PA zrušeno a na jeho základě vznikl Vojenský geografický ústav Hlavního štábu, přejmenovaný v roce 1949 na IX. topografický oddíl Generálního štábu a později na IX. topografickou správu Generálního štábu PA.

Nedostatečný počet důstojníků a civilních zaměstnanců a nedostatek technického vybavení omezoval rozsah prací a znemožňoval rozvoj činnosti spojené se zásobováním vojsk topografickými mapami.

V těchto podmínkách byla již v roce 1945 vydána první mapa Polska v měřítku 1 : 1 000 000 (kreslená perem, společně s názvoslovím), zobrazující Polsko v nových hranicích. O rok později byla vydána nová automapa a přehledná mapa s vrstevnicemi a barevnou hypsometrií v měřítku 1 : 1 000 000. Uvedené první kartografické publikace byly velkým úspěchem poválečné vojenské topografické služby, vezmou-li se v úvahu obrovské ztráty lidí, zařízení a archivních zásob utrpěné během války.

V roce 1947 vydala topografická služba PA 12listovou mapu Polska v měřítku 1 : 500 000. Svou grafickou úpravou a rozsahem navazuje tato mapa na předválečnou kartografickou publikaci v témže měřítku.

Na podkladě předválečných topografických map v měřítku 1 : 100 000, německé mapy 1 : 100 000 obsahující oblasti západních a severních zemí a po jejich zběžné aktualizaci dokázala služba vydat do roku 1953 380 listů čili úplně pokrýt území státu mapou v měřítku 1 : 100 000. Toto vydavatelství mělo název Borowa Góra.

Na přelomu čtyřicátých a padesátých let přistoupila topografická služba PA k vydání měřítkové řady topografických map v kladu listů vyplývajícím z Mezinárodní mapy světa 1 : 1 000 000. Do druhé poloviny 60. let bylo zpracováno a vydáno více než 5600 mapových listů měřítkové řady 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000.

Ve druhé polovině 50. let bylo podle usnesení předsednictva vlády č. 447 z 11. června 1955 zahájeno silami vojenské i civilní topografické služby topografické mapování státu v měřítku 1 : 10 000. Toto bez nadsázky gigantické dílo, které obsahuje více než 10 000²⁾ mapových listů, bylo dokončeno v roce 1974. Jednotky topografické služby zpracovaly celkem 2520 listů, což je 15,6 % území státu. Tak Polsko získalo cenný velkoměřítkový výchozí materiál pro zpracování nového vydání měřítkové řady 1 : 25 000 až 1 : 200 000. Toto vydání se nazývalo „první vydání PLR“. V rámci mapování v měřítku 1 : 10 000 a následného vydávání map téhož měřítka vznikla mapa polských Tater na 14 listech. Z jiných publikací je nutno uvést mnoho speciálních map zhotovených pro potřeby vševojskových štábů a mnoho prací z oboru topografie (učebnice) a nauky o terénu. Zvláštní zmínku zasluhuje Atlas světa vydaný v roce 1968, monumentální dílo obsahující 375 obecněgeografických mapových stran. Bylo vydáno ve dvou jazykových verzích v nákladu 200 000 výtisků. Mimoto je třeba zmínit se o Atlasu tvarů a typů profilu terénu Polska.

Topografická služba vydávala a ještě vydává mnoho přehledných topografických a geografických map. Vyšly tyto mapy:

- Evropa, strategická mapa v měřítku 1 : 2 000 000 a 1 : 4 000 000;
- Západní Evropa v měřítku 1 : 2 000 000;
- Politická mapa světa v měřítku 1 : 15 000 000 a 1 : 20 000 000;
- Střední Evropa v měřítku 1 : 750 000 a 1 : 1 000 000.

Byla též vydána mapa Polska (přehledná a přehledná topografická) v měřítku 1 : 350 000 a 1 : 1 000 000 a automapy v měřítku 1 : 350 000 a 1 : 500 000.

Únor 1990 je zvláštní datem v poválečné historii polské vojenské kartografie. Po téměř 50 letech byly odtajněny a zpřístupněny k obecnému používání vojenské topografické mapy, nejdříve mapy v měřítku 1 : 200 000, potom 1 : 100 000.

Důstojníci topografické služby se velmi aktivně účastnili polárních výprav, např. na Špicberky, Island a do Antarktidy. Důležitá činnost topografické služby se projevovala účastí na operačních a štábních cvičeních a na cvičeních s vojsky. Pro potřebu vyšších štábů byla vypracována digitální vektorová mapa v měřítku 1 : 1 000 000 s možností vojenských aplikací a digitální model terénu.

Technologické změny v činnosti topografické služby PA byly započaty v roce 1991 díky spolupráci s představiteli DMA. V listopadu 1991 byla podepsána dohoda o spolupráci v oblasti vojenské geodézie a kartografie tehdejším ministrem obrany Dr. J. Onyszkiewiczem a sekretářem min. obrany USA D. Chaneyem. Spolupráce s DMA a vojenskými geografickými službami západoevropských států umožňuje postupný přechod kartografických produktů na standardy NATO.

Vydávají se mapy v měřítkách 1 : 50 000 a 1 : 100 000 přizpůsobené standardům NATO. V roce 1997 bude do vojsk zavedena mapa v měřítku 1 : 250 000 zpracovaná zcela podle standardů NATO. Probíhají práce spojené se zpracováváním digitální vektorové mapy s databází na informační úrovni mapy v měřítku 1 : 250 000, která přispěje ke zlepšení procesů velení. Široce je využíván družicový systém GPS, sloužící k určování souřadnic, díky čemuž byla v roce 1996 založena Vojenská základní geodetická síť a Vojenská podrobná geodetická síť v evropském systému (evropské části) WGS 84.

O úrovni kartografie nejlépe svědčí skutečnost, že mapy zhotovené vojenskými specialisty získaly v roce 1995 první dvě místa v kartografickém konkursu v USA. Vyhrály v soutěži s produkty několika desítek vystavovatelů z celého světa. Na výsledcích topografické služby PA pracovalo mnoho pokolení vojenských topografů, geografů, kartografů a vojenských geografů. Zkušenosti se zpracováváním map předávané od pokolení k pokolení, zejména během posledních 75 let, přispěly k tomu, že polské vojenské mapy patří k nejlepším na světě, a to není naše hodnocení, ale hodnocení zahraničních specialistů.

Geodeticko-kartografická vojenská produkce vybudovaná s velkým úsilím po druhé světové válce je trvalým bohatstvím národní kultury.

²⁾ Přípona -naście v polském originálu znamená v češtině -náct, takže počet mapových listů byl mezi 11 000 a 19 000.

ANOTACE

Viliam Vatr

K problému prostorové transformace geodetických referenčních systémů.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 3 - 9.

Na bodovém poli území ČR, jejíž plocha je $1,63 \cdot 10^{-4}$ částí plochy tělesa Země, je analyzována reálnost určení a následného použití sedmi až třetí prvků Helmertovy prostorové podobnostní transformace mezi dvěma různými geodetickými systémy. Byly potvrzeny vývoody, učiněné již v samých počátcích aplikací Helmertovy transformace na bodová pole malých rozněrů, tj. že v závislosti na míře podobnosti obou systémů lze snižovat počet parametrů až na tři translace, a to při zachování podmínky MNČ a požadované přesnosti transformace, aniž by byly určeny parametry reálné.

Vlastimil Kratochvíl - Alois Hofmann

Průběh a výsledky experimentálního mapování s využitím technologie GPS.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 10 - 18.

Technologie GPS lze používat nejen pro přesné určování polohy bodů, ale i k rychlému polohopisnému určení bodových, liniových či plošných prvků obsahu mapy. Cílem experimentů na pracovišti Vojenské akademie v Brně bylo vedle zvládnutí techniky GPS i ověření možných technologií, optimálních podmínek pro měření a možnosti integrace měření s dalšími formami digitálních informací. Pomocí uvedeného vybavení byla v kódovém i fázovém režimu určena poměrně obsáhlá množina souřadnic bodů. Kromě polohy byly bodům přiřazeny i uživatelské datové charakteristiky a výsledky zpracovány a analyzovány s ohledem na podmínky měření, dosaženou hustotu zaznamenaných souřadnic a charakter terénu. S využitím exportních možností použitého programového vybavení byla data integrována s digitální mapou a porovnána s podkladovou situací.

Pavel Hánek - Karel Vach

Digitální průseková fotogrammetrie blízkých cílů.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 19 - 24.

Článek popisuje geodetické metody prostorových měření diskrétních bodů blízkých cílů. Pozornost je věnována zejména metodě analytického vyhodnocení průsekové fotogrammetrie. Text je doložen ukázkami z praxe pražské firmy EuroGV, která používá vybavení Rollei Fototechnik.

Ervín Vrábel

Tiskové ofsetové potahy.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 25 - 28.

Článek seznamuje čtenáře se složením ofsetových gumových potahů, fyzikálně-technickými procesy uvnitř těchto potahů při tisku, z toho vyplývajícími požadavky na jakost ofsetových potahů a způsoby hodnocení této jakosti. Provozně důležitými poznatky jsou způsoby oživení ofsetových potahů.

Vladimír Čihák

Závady při výrobě a použití ofsetové tiskové formy.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 29 - 32.

Článek se zaměřuje zejména na závady při zpracování a použití tiskové ofsetové formy. Mimo zásady a doporučení ke správnému zpracování tiskové a presenzibilované pozitivní formy se článek zabývá také závadami při tisku, jejich diagnostikování a způsobem odstranění.

Jaroslav Fingr

Vojenský zeměpisný ústav a jeho osobnosti.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 33.

Vstupní článek náčelníka Vojenského zeměpisného ústavu uvádí novou tematickou oblast. Vojenský topografický obzor bude pravidelně věnovat pozornost význačným osobnostem, které ovlivnily historii VZÚ. Výsledkem přátelských vztahů velení ústavu a Ing. Ctírada Beneše, syna výkonného vedoucího a přednosty astronomicko-geodetického odboru z let 1919 až 1934 plk. Dr. tech. Ladislava Beneše, je první vzpomínkový článek.

Ctírad Beneš

Několik vzpomínek na začátky astronomicko-geodetického odboru Vojenského zeměpisného ústavu a jeho přednostu plk. Dr. tech. Ladislava Beneše.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 34 – 43.

Dílo a osobnost plk. Dr. tech. Ladislava Beneše (1882–1968), astronoma a geodeta, legionáře, člena komise pro vytyčení hranic Československa a autora návrhu kartografického zobrazení ČSR. Úloha a význam astronomicko-geodetického odboru v dějinách VZÚ.

Josef Vlastník

Vojenský zeměpisný ústav v mé paměti.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 44 – 47.

Osobní vzpomínky pplk. v. v. Josefa Vlastníka na jeho působení v oddělení kartolitografie Vojenského zeměpisného ústavu, ve Vojenském kartografickém ústavu v Harmanci a na topografickém oddělení GŠ od 30. do 60. let. Zpracování map a Vojenského atlasu.

Eugeniusz Sobczyński

Topografická služba Polské armády.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 48 – 50.

Formování polské vojenské geografické služby za 1. světové války. Založení Vojenskogeografického ústavu v samostatném Polsku, přejmenovaného v roce 1921 na Vojenský zeměpisný ústav (článek publikován k jeho 75. výročí). Produkce topografických a speciálních map v meziválečném období. Činnost služby a ústavu v konspirativních podmínkách 2. světové války. Konstituování poválečné topografické služby Polské armády. Topografické mapování území státu v měř. 1 : 10 000 od 50. do 70. let a nové vydání map řady 1 : 25 000 až 1 : 100 000. Technologické změny v kartografické výrobě od počátku 90. let. Mezinárodní spolupráce. Přechod na standardy NATO.

ANNOTATIONS

Viliam Vatrč

To the problem of spatial transformation of geodetic reference systems.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 3 - 9.

On the geodetic control of the Czech Republic, the area of which is the $1,63 \cdot 10^{-4}$ part of the surface of the Earth's body, the reality of the definition and of subsequent application of the Helmert's similarity transformation between two different geodetic systems, using seven to three parameters, is being analysed. The conclusions made already at the very beginning of the application of Helmert's transformation to small point fields, that it is possible, depending on the degree of similarity between both systems to reduce the number of parameters to only three translations, namely when adhering to the condition of least squares and to the required accuracy of the transformation have been confirmed, without the determined parameters being real.

Vlastimil Kratochvíl - Alois Hofmann

The course and results of experimental mapping using the GPS technology.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 10 - 18.

The GPS technology may be used not only for precise positioning of points, but also for quick horizontal positioning of point, linear or areal elements of map contents. The aim of experiments, performed on a workplace of Military Academy in Brno, was, in addition to the mastering of GPS technology, also the verification of potential technologies, of optimal measurement conditions and of the possibility to integrate the measurements with other forms of digital information. By means of the equipment, mentioned in this paper, a relatively large set of point coordinates has been defined in code as well as in phase mode. In addition to the positions also user data characteristics were associated with these points and the results were processed and analysed with respect to the measurement conditions, to the reached density of recorded coordinates and to the character of terrain. Using the export possibilities of the applied software, the data were integrated with a digital map and compared with the underlying situation.

Pavel Hánek - Karel Vach

Digital intersection photogrammetry of near targets.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 19 - 24.

The article describes the geodetic methods of 3-D measurements of discrete points of near targets. Attention is paid especially to the method of analytical evaluation of intersection photogrammetry. The text is supported by specimens from the practise of the company EuroGV Prague that is using the equipment from the company Rollei Fototechnik.

Ervín Vrábek

Blankets for offset printing.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 25 - 28.

The article makes the readers acquainted with the composition of rubber offset blankets, with physically-technical processes within these blankets during printing operations, with resulting requirements on the quality of offset blankets and with methods of its evaluations. Operationally important are the methods of regeneration of offset blankets.

Vladimír Čihák

Troubles in the production and use of offset plates.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 29 - 32.

The article pays attention especially to troubles occurring during the production and use of offset plates. Besides of the principles and recommendations for a correct production of printing plates and of presensitized positive plates, the article addresses also the troubles occurring during printing operations, their diagnosing and removing.

Jaroslav Fingr

The Military Geographic Institute and its personalities.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 33.

The introductory article of the Chief of the Military Geographic Institute (MGI) opens a new thematic section. The journal Vojenský topografický obzor (Military Topographic Review) will regularly pay attention to significant personalities, that have influenced the history of the MGI. The friendly relations between the command of the Institute and Ing. Ctirad Beneš, the son of the former chief of the Astronomical-geodetic Department of the Institute in the period 1919–1934, Col Dr. Tech. Ladislav Beneš, resulted in the first commemorative article.

Ctirad Beneš

Some remembrances of the beginning of the Astronomical-geodetic Department of the Military Geographic Institute and of its Head, Col Dr. Tech. Ladislav Beneš.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 34 – 43.

The work and personality of Col Dr. Tech. Ladislav Beneš (1882–1968), astronomer and geodesist, legionary, member of the commission for laying out of Czechoslovak boundary and author of the draft of cartographic projection for Czechoslovakia. The role and importance of the Astronomical-geodetic Department in the history of the Military Geographic Institute.

Josef Vlastník

The Military Geographic Institute in my memory.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 44 – 47.

Some personal remembrances of the retired Lt-Col Josef Vlastník regarding to his activity in the Department of Cartolithography of the Military Geographic Institute, in the Military Cartographic Institute at Harmanec and in the Topographic Department of the General Staff in the period from the 30-ies to 60-ies. The production of maps and of the Military Atlas.

Eugeniusz Sobczyński

The Topographic Service of the Polish Army.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 48 – 50.

The forming of the Polish Military Geographic Service during World War I. The establishment of the Military-Geographic Institute in the independent Poland, renamed to Military Geographic Institute in 1921 (the article is being published to its 75th anniversary). The production of topographic and special maps in the period between the wars. The activity of the Service and of the Institute in the conspiratorial conditions of World War II. The constitution of the Topographic Service of the Polish Army after the war. The topographic mapping of state territory in the scale 1 : 10 000 from the 50-ies to 70-ies and the new edition of maps in scale series 1 : 25 000 - 1 : 100 000. Technological changes in the cartographic production since 1990. The international cooperation. The transition to NATO standards.

ANNOTATIONEN

Viliam Vatrt

Zum Problem der räumlichen Transformation der geodätischen Referenzsysteme.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 3 - 9.

Auf dem Punktfeld der Tschechischen Republik, deren Fläche der $1,63 \cdot 10^{-4}$ -te Teil der Oberfläche des Erdkörpers ist, wird die Realität der Bestimmung und der nachfolgenden Anwendung der räumlichen Ähnlichkeitstransformation Helmert's mit sieben bis drei Parametern zwischen zwei verschiedenen geodätischen Systemen analysiert. Die bereits bei den anfänglichen Applikationen der Helmert's Transformation an kleine Punktfelder abgeleiteten Schlüsse wurden bestätigt, nämlich daß in Abhängigkeit von dem Maß der Ähnlichkeit beider Systeme es möglich ist, die Anzahl der Parameter bis auf drei Translationen zu reduzieren, und zwar bei der Erhaltung der Bedingung der kleinsten Quadrate und der erforderlichen Genauigkeit der Transformation, ohne daß die bestimmten Parameter real sein müßten.

Vlastimil Kratochvíl - Alois Hofmann

Der Verlauf und die Ergebnisse der experimentellen Aufnahme mit Ausnutzung der GPS-Technologie.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 10 - 18.

Die GPS-Technologie kann nicht nur für genaue Lagebestimmung der Punkte, sondern auch für schnelle Bestimmung der Punkt-, Linien- oder Flächenelemente des Karteninhalts benutzt werden. Das Ziel der Experimente auf einem Arbeitsplatz der Militärakademie in Brünn war neben der Beherrschung der GPS-Technik auch die Beglaubigung der möglichen Technologien, der optimalen Messungsbedingungen und der Möglichkeit, die Messungen mit weiteren Formen der digitalen Informationen zu integrieren. Mit Hilfe der angeführten Ausstattung wurde im Kode- und Phasenmodus eine relativ umfangreiche Menge von Punktkoordinaten bestimmt. Außer der Lage wurden zu den Punkten auch die Anwendercharakteristiken der Daten zugeordnet und die Ergebnisse wurden bearbeitet und analysiert mit Rücksicht auf die Messungsbedingungen, auf die erreichte Dichte der registrierten Koordinaten und auf den Charakter des Geländes. Unter Ausnutzung von Exportmöglichkeiten der verwendeten Software wurden die Daten mit der digitalen Karte integriert und mit der Unterlagesituation verglichen.

Pavel Hánek - Karel Vach

Die digitale Durchschnittsphotogrammetrie der nahen Ziele.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 19 - 24.

Der Artikel beschreibt die geodätischen Methoden der räumlichen Messungen diskreter Punkte der nahen Ziele. Die Aufmerksamkeit wird besonders der Methode der analytischen Auswertung der Durchschnittsphotogrammetrie gewidmet. Der Text ist durch Muster von der Praxis der Prager Firma EuroGV bekräftigt, welche die Ausstattung der Firma Rollei Fototechnik verwendet.

Ervín Vrábel

Die Offsetdrucktuche.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 25 - 28.

Der Artikel macht die Leser mit der Zusammensetzung der Offsetgummituche bekannt, sowie mit den physikalisch-technischen Prozessen innerhalb dieser Tuche bei dem Druck, mit den sich davon ergebenden Forderungen an die Qualität der Offsetdrucktuche und mit den Methoden der Bewertung dieser Qualität. Betrieblich wichtige Erkenntnisse sind die Weisen der Regenerierung der Offsetdrucktuche.

Vladimír Čihák

Die Mängel bei der Herstellung und Benutzung der Offsetplatten.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 29 – 32.

Der Artikel richtet sich besonders auf die Mängel der Bearbeitung und Benutzung der Offsetplatten. Neben den Grundsätzen und Empfehlungen für richtige Bearbeitung der Druckplatten und der präsensibilisierten positiven Platten befaßt sich der Artikel auch mit den Mängeln beim Druck, mit ihrer Diagnostizierung und mit den Methoden ihrer Entfernung.

Jaroslav Fingr

Das Militärgeographische Institut und seine Persönlichkeiten.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 33.

Der einleitende Artikel des Chefs des Militärgeographischen Instituts führt ein neues thematisches Gebiet ein. Die Zeitschrift Vojenský topografický obzor (Militärtopographische Rundschau) wird regelmäßig seine Aufmerksamkeit den bedeutenden Persönlichkeiten widmen, welche die Historie des Militärgeographischen Instituts beeinflusst haben. Das Ergebnis der freundschaftlichen Beziehungen zwischen der Führung des Instituts und Herrn Ing. Ctirad Beneš, dem Sohn des Vorstandes der Astronomisch-geodätischen Abteilung in den Jahren 1919–1934, des Obersten Dr. Tech. Ladislav Beneš, ist der erste Erinnerungsartikel.

Ctirad Beneš

Einige Erinnerungen an die Anfänge der Astronomisch-geodätischen Abteilung des Militärgeographischen Instituts und an deren Vorstand, Oberst Dr. Tech. Ladislav Beneš.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 33 – 34.

Das Werk und die Persönlichkeit des Obersten Dr. Tech. Ladislav Beneš (1882–1968), des Astronomen, Geodäten, Legionärs und Mitglieds der Kommission für die Absteckung der Grenzen der Tschechoslowakei und des Autors des Vorschlags der kartographischen Projektion für die Tschechoslowakische Republik. Die Rolle und Bedeutung der Astronomisch-geodätischen Abteilung in der Geschichte des Militärgeographischen Instituts.

Josef Vlastník

Das Militärgeographische Institut in meinem Gedächtnis.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 44 – 47.

Die persönlichen Erinnerungen des Oberstleutnants i. R. Josef Vlastník an seine Tätigkeit in der Kartolithographischen Abteilung des Militärgeographischen Instituts, in dem Militärkartographischen Institut in Harmanec und in der Topographischen Abteilung des Generalstabes in den 30-er bis 60-er Jahren. Die Bearbeitung der Karten und des Militäratlases.

Eugeniusz Sobszyński

Der Topographische Dienst der Polnischer Armee.

Vojenský topografický obzor, 1997, č. 1, s. 48 – 50.

Die Formung des polnischen Militärgeographischen Dienstes während des 1. Weltkrieges. Die Gründung des Militärgeographischen Instituts im unabhängigen Polen, seit dem Jahr 1921 umbenannt auf das Militär-geographische Institut (der Artikel wird zu seinem 75. Jahrestag veröffentlicht). Die Produktion von topographischen Karten und Spezialkarten im Zeitraum zwischen beiden Weltkriegen. Die Tätigkeit des Dienstes und des Instituts in den Konspirativen Bedingungen des 2. Weltkrieges. Die Konstituierung des Topographischen Dienstes der Polnischer Armee nach dem Krieg. Die topographische Aufnahme des Staatsgebiets im Maßstab 1 : 10 000 in den 50-er bis 70-er Jahren und die neue Ausgabe der Karten in der Maßstabsreihe 1 : 25 000 bis 1 : 100 000. Die technologischen Änderungen in der kartolithographischen Produktion seit dem Beginn der 90-er Jahre. Die internationale Zusammenarbeit. Der Übergang zu den NATO-Standarden.



Vojenský topografický obzor – Sborník topografické služby AČR

Vydává Ministerstvo obrany – topografický odbor Generálního štábu AČR.

Adresa redakce: Vojenský zeměpisný ústav

Analyticko-informační středisko topografické služby AČR

Rooseveltova 23

160 76 Praha 6

tel. (02) 20 215 748, (02) 20 215 752

fax (02) 312 19 79

Vychází 3 × ročně. Nevyžádané rukopisy se nevracejí.

Tiskne Vojenský zeměpisný ústav Praha. Neprodejné.

Registrační číslo MK ČR 7146. ISSN 1211-0701.

Šéfredaktor: **pplk. Ing. Jaroslav Zemek, CSc.**

Předseda redakční rady: **pplk. Ing. Eduard Vařejka**

Členové redakční rady: **plk. Ing. Oldřich Baláš, Ing. Drahomír Dušátko, CSc.,**

pplk. Ing. Miroslav Gajdůšek, mjr. Ing. Ladislav Hlavoněk,

Ing. Alois Hofmann, CSc., kpt. Ing. Michal Kopecký,

mjr. Ing. Pavel Skála, mjr. Ing. Jiří Zouhar

Grafická úprava: **kpt. Ing. Michal Kopecký**

Redakční uzávěrka tohoto čísla: 6. června 1997.