

VOJENSKÝ TOPOGRAFICKÝ



BZOR

**sborník
topografické
služby
AČR**

1/96

OBSAH

Realizace geocentrického souřadnicového systému na území České a Slovenské republiky Pplk. Ing. Vladimír Šilhan, CSc. – doc. Ing. Jan Kostecký, DrSc.	3
Kvazigeoid v geocentrickém systému Ing. Drahomír Dušátko, CSc. – pplk. Ing. Viliam Vatrt, CSc.	11
Porovnání lokálního kvazigeoidu České republiky s geoidem systému WGS 84 Ing. Drahomír Dušátko, CSc. – pplk. Ing. Viliam Vatrt, CSc. – npor. Ing. Radek Kopecký.	18
Určení gravimetrického geoidu v topografické službě AČR Ing. Drahomír Dušátko, CSc. – pplk. Ing. Viliam Vatrt, CSc. – npor. Ing. Radek Kopecký.	22
Teleologie rozmnožování map Doc. Dr. Karel Čermín, CSc.	26
Dosavadní kartolitografické technologie a technologie založené na nových materiálech Ing. Vladimír Čihák – kpt. Ing. Zdeněk Štorek.	29
Geoinformační systémy a modelování přírodního prostředí Kpt. Ing. Jiří Novák.	32
Možnosti využití VISÚ ke zjišťování vojenskogeografických charakteristik území Pplk. doc. Ing. Václav Talhofer, CSc.	35
Možnosti přístupu k zahraničním informačním systémům a zahraniční báze dat Mgr. Richard Papík.	44
Ing. Drahomír Dušátko, CSc., členem The New York Academy of Sciences Pplk. RNDr. Ladislav Kristin.	50
Poznámky k článku doc. Ing. Miloše Picka, DrSc.: „O pracích na transformaci Československé trigonometrické sítě“ Prof. Ing. Miloš Cimbálník, DrSc.	52

CONTENTS

Realization of the geocentric coordinate system on territory of the Czech and the Slovak Republic V. Šilhan – J. Kostecký	3
Quasigeoid in a geocentric system D. Dušátko – V. Vátrt	11
Comparison of local quasigeoid of the Czech Republic with WGS 84 geoid D. Dušátko – V. Vátrt – R. Kopecký	18
Determination of gravimetric geoid in the Topographic Service of the AČR D. Dušátko – V. Vátrt – R. Kopecký	22
Teleology of map reproduction K. Čermín	26
Cartolithographic technologies used hitherto and technologies based on new materials V. Čihák – Z. Štorek	29
Geoinformation systems and modelling of environment J. Novák	32
Utilization possibilities of VISÚ for determination of military-geographic characteristics of territory V. Talhofer	35
Possibilities of access to foreign information systems and data bases R. Papík	44
Ing. Drahomír Dušátko, CSc. – a member of the New York Academy of Sciences L. Kristin	50
Comments to the article of Doc. Ing. Miloš Pick, DrSc.: „On the works on the transformation of the Czechoslovak Triangulation Network” M. Cimbálník	52

INHALT

Realisation des geozentrischen Koordinatensystems auf dem Gebiet der Tschechischen und der Slowakischen Republik V. Šilhan – J. Kostecký	3
Quasigeoid in einem geozentrischen System D. Dušátko – V. Vátrt	11
Vergleich des lokalen Quasigeoids der Tschechischen Republik mit dem Geoid des WGS 84 D. Dušátko – V. Vátrt – R. Kopecký	18
Bestimmung des gravimetrischen Geoids im Topographischen Dienst der AČR D. Dušátko – V. Vátrt – R. Kopecký	22
Teleologie der Kartenervielfältigung K. Čermín	26
Bisherige kartolithographische Technologien und auf neuen Materialien basierende Technologien V. Čihák – Z. Štorek	29
Geoinformationssysteme und Umweltmodellierung J. Novák	32
Nutzungsmöglichkeiten des VISÚ für die Feststellung der militärgeographischen Merkmale des Gebiets V. Talhofer	35
Zutrittsmöglichkeiten zu ausländischen Informationssystemen und Datenbasen R. Papík	44
Ing. Drahomír Dušátko, CSc., ist Mitglied der New York Academy of Sciences L. Kristin	50
Bemerkungen zum Artikel des Dozenten Ing. Miloš Pick, DrSc.: „Zu den Arbeiten auf der Transformation des Tschechoslowakischen trigonometrischen Netzes“ M. Cimbálník	52



Realizace geocentrického souřadnicového systému na území České a Slovenské republiky

Vladimír Šilhan, topografické oddělení GŠ Praha,

Jan Kostecký, Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický Zdíby

Úvod

Aktivity v českých a slovenských geodetických základech po roce 1990 sledovaly jako hlavní cíl vybudovat na území obou republik souřadnicový systém, který bude vztažen ke geocentru. K řešení tohoto úkolu byly organizovány speciální observační kampaně navazující na fundamentální observační evropskou kampaň EUREF-89. Referenční systém je realizován na území obou republik použitím metod GPS ve dvou odlišných variantách. V první variantě je definován pomocí geocentrického systému ITRS (přesněji jeho varianty pro Evropu ETRS, která je výsledkem spolupráce mezi Mezinárodní službou rotace Země - IERS, Mezinárodní službou GPS pro geodynamiku - IGS - a subkomisí Mezinárodní geodetické asociace pro definici souřadnicových systémů EUREF). Jeho primární určení je v civilním sektoru a pro účely geodynamiky. Ve druhé variantě je geocentrický souřadnicový systém definován pomocí světového geodetického systému, který je ve své variantě z roku 1984 (WGS 84) určen hlavně pro vojenské účely.

1. Realizace českého a slovenského referenčního systému pro civilní geodetickou službu

Referenční systém, vytvořený na území bývalého Československa metodami GPS, bude realizován ve třech krocích. První krok je založen na výsledcích kampaně EUREF-EAST '91, druhý krok na realizaci sítě nultého řádu a třetí krok na zhuštění výše zmíněné sítě.

Vzhledem k požadavku na okamžitou (předběžnou) realizaci geocentrického systému byla první varianta takového systému řešena transformací souřadnic současné trigonometrické sítě do geocentrického systému (viz níže).

a) Kampaň EUREF-EAST '91

Kampaň EUREF-EAST '91 byla jednou z takzvaných následných kampaní, rozšiřujících souřadnicový systém EUREF na území států střední a východní Evropy. Toto rozšíření umožnily politické změny devadesátých let.

Kampaň byla organizována Ústavem pro aplikovanou geodezii (IfAG) ve Frankfurtu nad Mohanem, tehdejším Českým úřadem geodetickým a kartografickým, Slovenským úřadem geodézie a kartografie a maďarskou geodetickou službou. Projekt byl sponzorován ze zdrojů CERCO.

Vlastní pozorování proběhla ve dnech 23. října až 3. listopadu 1991 na třech stanicích v České republice, třech stanicích na Slovensku (a v následujícím týdnu na pěti stanicích v Maďarsku). Zároveň bylo simultánně pozorováno na dvanácti navazovacích

bodech v Rakousku, Německu, Švýcarsku, Řecku, Ukrajině a Lotyšsku.

Celkem 16 německých aparatur Trimble (IfAG 6, TH Darmstadt 3, geodetická služba Dolního Saska 7) a jedna česká aparatura byly použity ve smíšených pozorovacích skupinách ve dvoudenních seancích trvajících 6 až 8 hodin, viz [1].

Zpracování této kampaně bylo provedeno v IfAG Frankfurt n. M. pomocí softwaru BERNESE a bylo dokončeno během června 1993, viz [2]. Reálná dosažená přesnost je 3 až 4 cm v horizontálních složkách a 5 až 6 cm ve vertikální složce.

b) Český a slovenský souřadnicový systém GPS - síť nultého řádu

Národní síť nultého řádu NULRAD, budovaná ještě v nerozděleném Československu, viz obr. 1, má následující vlastnosti:

- je zhuštěním evropské sítě EUREF;
- je připojena k systému ETRS a k sítím GPS okolních států;
- jsou definovány transformační parametry mezi touto sítí a referenčními systémy používanými v ČR a SR;
- podává nové informace pro legální uživatele geodetických základů;
- skýtá experimentální data pro geodetický výzkum;
- poskytuje zkušenosti pro realizaci projektů založených na využití soudobé geodetické techniky.

Tato síť není určena pro geodynamické studie. Jak v České, tak i ve Slovenské republice se budují speciální geodynamické sítě.

Základní koncepce sítě nultého řádu je charakterizována následujícími principy: poklesem významu hierarchické struktury, homogenitou v rozsahu celého území, které pokrývá, univerzálností použití pro řešení vědeckých i praktických geodetických problémů, operativností při použití pro různé účely a integrovaným přístupem, který umožňuje řešit vzájemné vztahy mezi parametry charakterizujícími gravitační pole a geometrickými veličinami - viz též [3].

Síť nultého řádu obsahuje 18, resp. 19 bodů v ČR a SR, šest z nich je identických s body kampaně EUREF-EAST '91, a 12 stanic v okolních zemích (Penc + 4 stanice maďarské geodynamické sítě, Graz a Hutbigl v Rakousku, Wettzell a Potsdam v Německu, Borowiec, Borowou Góru a Rolów Wierch v Polsku). Observační plán vycházel z kompromisní varianty přijaté na základě 7 různých návrhů, kdy se při prakticky stejné aposteriori odhadnuté přesnosti vybral návrh umožňující nejlevnější zaměření. Hlavní kritéria pro výběr bodů byla: bod má být identický (nebo excentricita má činit méně než 1 km) s bodem astronomicko-geodetické sítě, dále má vyhovovat

technologickým standardům kladeným na body zaměřené technikou GPS a má být přístupný terénním vozidlem.

Pro observace bylo použito 8 dvoufrekvenčních aparatur z šesti organizací v ČR a SR. Všechny přístroje byly kalibrovány 22. dubna 1992 v kalibrační minisíti, kterou vybudovali pracovníci katedry geodezie Stavební fakulty ČVUT v Praze na střeše fakulty. Data získaná z šestihodinové simultánní observace, aniž by byla měněna poloha antén, byla zpracována jako volná síť odděleně pro první i druhou frekvenci. Výsledky vykazovaly shodu v rozmezí 1 až 5 mm s výsledky zaměření sítě klasickými metodami.

Observační kampaň, nazvaná CS-NULRAD-92, byla realizována v období od 19. května do 6. června 1992 v šesti dvoudenních epochách, v každém dnu byly uskutečněny dvě 4,5hodinové seance. Zásadu, aby na každé stanici bylo observováno dvakrát dvěma různými přístroji, se téměř podařilo dodržet, na bodech kampaně EUREF bylo pozorováno čtyřikrát. V každé observované epoše byly 4 aparatury umístěny na bodech kampaně EUREF a dvě sousední epochy mají vždy 3 body společné. Případné excentricity byly zaměřeny přesnými terestrickými metodami nebo jednofrekvenčními aparaturami GPS.

Astronomická měření zaměřená na určení lokálních tížnicových odchylek pro následné určení lokálního průběhu kvazigeoidu byla provedena na třech bodech sítě nultého řádu a čtyřech okolních nivelačních bodech. Observace zabezpečili pracovníci GO Pecný v Ondřejově cirkumzenitálem VÚGTK 50/500.

Celkový objem dat pořízených aparaturami GPS byl kolem 73 MB. Předběžné zpracování, které sloužilo k různým typům kontrol, bylo provedeno softwarem Trimvec Plus a Trimnet (verze E). Šlo o řešení metodou trojných diferencí pomocí „halfwave“ na L2 bez použití meteorologických dat.

Výsledné řešení bylo provedeno ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém během roku 1993 pomocí softwaru BERNESE s použitím přesných drah družic, které byly pro tuto kampaň speciálně určeny v SIO, San Diego, California, USA, na základě pozorování z permanentních stanic rovnoměrně rozložených po celém světě. Vnitřní přesnost (střední chyba) určení polohy družice v daném okamžiku se pohybuje v intervalu 0,5 až 1 m v každé složce. Při řešení byly fixovány souřadnice šesti bodů, které byly určeny v rámci předchozího zpracování kampaně EUREF-EAST '91 (toto zpracování prováděl IfAG Frankfurt n. M.). Reálná přesnost výsledných souřadnic je srovnatelná s přesností výsledku kampaně EUREF-EAST '91 a může být charakterizována středními chybami ve vodorovné složce 3 až 4 cm a ve svislé složce 5 až 6 cm. Výsledné souřadnice všech 19 bodů byly transformovány ze systému ITRF (ve kterém bylo provedeno zpracování) do souřadnicového systému EUREF-89 (na epochu 1989.0).

c) Referenční systém JTSK/93

Tento systém je určen pro použití v civilním sektoru v České republice jako první varianta geocentrického referenčního systému a vyhovuje následujícím požadavkům:

- a) Jde o geocentrický souřadnicový systém, je tedy vhodný pro použití techniky GPS.
- b) Je jím realizována jednoznačná transformace geocentrických kartézských souřadnic (nebo elipsoidálních souřadnic)

na rovinné souřadnice Křovákova konformního kuželového zobrazení s tím, že deformace systému JTSK byly z velké míry podchyceny mírnou modifikací Křovákova zobrazení.

- c) Je zachována možnost dalšího použití současných map produkovaných civilní geodetickou službou v měřítku 1 : 2 000 a menších, systém je tedy použitelný pro lokalizaci údajů v rámci tvorby GIS/LIS.

Pro realizaci systému splňujícího výše zmíněné podmínky a označeného S-JTSK/93 byly použity následující zdroje:

- a) Geocentrické souřadnice bodů sítě nultého řádu – viz výše. V našem případě bylo použito řešení z července 1993, které sice ještě není definitivní, nicméně tyto výsledky jsou zcela dostačující pro naše účely – viz [4].
- b) Rovinné souřadnice a nadmořské výšky trigonometrických bodů v S-JTS, který vznikl na základě sedmiprvkové podobnostní transformace S-42/83 do S-JTSK. S-42/83 spolu se svou modifikací S-JTS, která je, co se týče kvality, s S-42/83 naprosto identická, je nejkvalitnějším souřadnicovým systémem existujícím na území České a Slovenské republiky. S-JTS obsahuje trigonometrické body I. až III. řádu a většinu bodů IV. řádu – viz např. [8].
- c) Průběh plochy kvazigeoidu, který byl zkonstruován ve VÚGTK, viz [6], a který byl užit pro transformaci výškové složky, tedy pro přepočítání elipsoidálních souřadnic na normální výšky.

Vlastní realizace systému byla provedena na základě návrhů prof. M. Cimbálníka – viz např. [5].

Charakter zbytkových rozdílů mezi S-JTSK/93 a původním S-JTSK – jak je patrné ze [7] – ukazuje, že souřadnice bodů daných v S-JTSK je možné převést prostřednictvím S-JTSK/93 do geocentrického systému EUREF-89 s přesností lepší než 0,5 m v poloze.

2. Realizace geocentrického systému pro vojenské účely

Realizace geocentrického systému pro vojenské účely na území České a Slovenské republiky byla provedena na základě dohody mezi topografickou službou Armády ČR a Defense Mapping Agency (DMA) Armády USA. Požadavky topografické služby Armády ČR byly soustředěny na pořízení dat získaných na základě pozorování metodami GPS, které umožní stanovit:

- absolutní polohy bodů v geocentrickém referenčním systému;
- relativní souřadnice dalších bodů;
- souřadnice bodů umožňujících určit zpřesněný průběh geoidu.

Veškeré měření bylo provedeno DMAAC/GGB Geodetic Survey Division na podzim roku 1992 pomocí dvoufrekvenčních aparatur s C/A-kódem Ashtech MD-XII.

a) Body s absolutními souřadnicemi

Pro primární určení absolutních geocentrických souřadnic bylo vybráno 7 bodů, většinou identických s body sítě nultého řádu –

viz obr. 2. Na jednom z nich se bohužel nepodařilo získat patřičný objem meteorologických dat, aby mohly být určeny jeho souřadnice jako absolutní, na tomto bodě však bylo observováno znovu v srpnu roku 1993 během absolutních gravimetrických měření. Na všech těchto bodech bylo pozorováno simultánně, v období 2. až 3. října 1992 byly uskutečněny tři seance, každá v trvání 5 hodin. Na bodě Šaňkovský grůň byl přijímač Ashtech nahrazen aparaturou Geotracer 100 z důvodů instrumentálních závad na jedné z aparatur DMA.

b) Body s relativními souřadnicemi

Pro určení souřadnic dalších bodů bylo vybráno dalších 12 bodů sítě nultého řádu. Na každém takovém bodu bylo pozorováno v období od 4. do 13. října 1992 ve dvou seancích, z nichž každá trvala 3 hodiny.

c) Body pro zlepšení průběhu lokálního kvazigeoidu

Pro zlepšení průběhu kvazigeoidu je nutné určit metodou GPS elipsoidické výšky takových bodů, u nichž známe přesné výšky z nivelačních měření. Těmto podmínkám vyhovovaly pouze některé z předchozích bodů (spolehlivě pouze Pecný a Polom). Proto bylo v blízkosti většiny bodů určených pro absolutní či relativní měření zvoleno dalších 17 bodů s velmi dobře určenou nivelovanou výškou. Na nich bylo pozorováno v období mezi 4. až 13. říjnem 1992 v jedné tříhodinové seanci.

Kromě toho byla navržena speciální síť pro detailní studium lokálního kvazigeoidu, ve které bylo pozorováno 15. října 1992. Síť obsahovala 12 bodů s přesně známými ortometrickými výškami v oblasti o rozloze zhruba 400 km².

d) Výsledek a přesnost

Všechna pořízená data byla zpracována v DMAAC/GGB. Data ze seancí observovaných pro určení absolutních hodnot souřadnic byla zpracována softwarem GPA Absolute Sequential Positioning (GASP) verze 5.0, vyvinutým v DMA. Výsledkem jsou hodnoty absolutních souřadnic v geocentrickém systému WGS 84. Data byla nejdříve opravena o efekt „selective availability“. Pomocí opravených dat, přesných efemerid a meteorologických dat byly pak softwarem GASP určeny souřadnice příslušných bodů v systému WGS 84 pro každou seanci odděleně. Nedostatečná meteorologická data z bodu Polom znemožnila použití tohoto bodu jako „absolutního“.

Délka intervalů pozorování a počet seancí na všech bodech byly voleny tak, že data ze všech bodů bylo možno použít pro určení relativních souřadnic. Připojením na dva absolutně určené body pak bylo možno určit absolutní souřadnice všech měřených bodů. Všechny seance byly tedy následně zpracovány s použitím Ashtech's GPS Post Processing Software Version 4.2.02, přičemž celá síť byla vyrovnána programem FILLNET Version 3.0 s připojením na body Pecný a Velký Inovec.

Přesnost absolutních souřadnic vůči počátku WGS 84 je charakterizována maximální střední chybou v jedné prostorové souřadnici 0,74 m. Maximální střední chyba pro body s relativně určenými souřadnicemi je 0,032 m pro bod Javorina. Střední kvadratická chyba pro všechny ostatní stanice nepřekročí hodnotu 0,023 m v jedné souřadnici. Relativní chyba většiny vektorů je 0,3 ppm nebo lepší.

3. Porovnání výsledků různých realizací geocentrického referenčního systému

Dvě výše popsané realizace geocentrického referenčního systému bylo možno porovnat na základě 18 společných identických bodů sítě nultého řádu. Vzhledem k tomu, že obě realizace jsou vztaženy k různým geocentrickým referenčním systémům, byly pro srovnání použity zbytkové rozdíly po provedení vzájemné sedmiparametrické transformace – viz tabulku 1. Rozdíly ve vodorovné složce – viz obr. 3 – vykazují dobrý souhlas korespondující s odhadem středních chyb výsledků, vyjma bodu 98 Šaňkovský grůň, kde větší odchylky mohou být způsobeny neadekvátním zpracováním dat z různých typů přístrojů použitých v podzemní kampani roku 1992. Větší rozdíly mezi oběma řešeními ve výsledných výškách mohou být částečně způsobeny nezaváděním korekcí z posunu výšky fázového centra, který je závislý na zenitové vzdálenosti družice a typu použité antény. Tento posun může činit až 2 cm.

Po vyloučení bodu 98 poklesnou zbytkové rozdíly po sedmiparametrické transformaci na maximální rozdíl 33 mm ve směru S/J, 55 mm ve směru Z/V a 76 mm ve výšce, viz tabulku 2.

Transformační parametry pro transformaci ze systému EUREF-89 (1989.0) do systému WGS 84 (1992.8) určené na základě 17 identických bodů (bez bodu 98) jsou

$$\begin{aligned} dX &= -3,0586 \text{ m}, dY = -1,2233 \text{ m}, dZ = 1,2364 \text{ m}, \\ \text{měřítka} &= 0,279\,7503 \text{ ppm}, \\ \text{rot } Z &= -0,047\,960'', \text{ rot } Y = -0,098\,535'', \\ \text{rot } X &= 0,017\,585''. \end{aligned}$$

Vzhledem k tomu, že parametry sedmiprvkové transformace jsou silně korelované (jde o transformaci z malého území), bylo pro určení vzájemných posunů obou realizací použito pouze tříprvkové transformace s výsledky:

$$\begin{aligned} dX_{(\text{EUREF} - \text{WGS } 84)} &= -0,072 \text{ m}, \\ dY_{(\text{EUREF} - \text{WGS } 84)} &= -0,476 \text{ m}, \\ dZ_{(\text{EUREF} - \text{WGS } 84)} &= -0,596 \text{ m}. \end{aligned}$$

Každý ze tří posunů je menší než 1 m, což odpovídá záměrům autorů realizujících vojenský systém vztažený vůči WGS 84, kdy dosažitelná geocentricita souřadnic měla být lepší než 1 m v každé souřadnici.

4. Další výhledy

Hlavním současným úkolem je výpočet souřadnic hustší sítě 176 bodů, které budou opatřeny souřadnicemi vztaženými ke geocentrickému souřadnicovému systému. Současně národní síť mohou být z tohoto důvodu dále zhušťovány metodami GPS.

Počínaje podzimem 1993 byla započata etapa zhušťování současné sítě nultého řádu technikou GPS tak, aby bylo dosaženo průměrné vzdálenosti bodů 25 km. Na příslušné kampani DOPNUL participuje jak vojenská, tak civilní služba. Zaměření celé sítě podle metodiky vypracované ve VÚGTK bylo dokončeno během roku 1994.

Tabulka 1

Bod	Rozdíly (m)		
	S/J	Z/V	výška
4 SMRK	-.023	.010	-.069
17 VELKA DESTNA	-.026	-.009	-.075
23 SKAPCE	.019	-.035	.064
30 PECNY	.005	-.004	.029
49 PREDNI PRICKA	-.010	-.006	-.004
54 RACA	-.036	-.001	-.071
6 MEDVEDI SKALA	-.009	.006	.062
71 RAPOTICE	.000	-.020	.046
77 VELKY LOPENIK	-.002	.006	-.093
95 JAVORINA	-.008	-.062	-.111
98 SANKOVSKY GRUN	.031	.165	.368
106 KVETOSLAVOV	.043	.027	.025
110 VELKY INOVEC	.014	.013	-.083
128 GADOC PUSZTA	.037	-.017	-.029
63 KLET	.035	.028	.051
88 LOMNICKY STIT (ex)	-.017	-.025	-.011
1031 STRAHOVICE	-.039	-.022	.026
120 VOSDOBOR	-.018	-.055	-.125

Tabulka 2

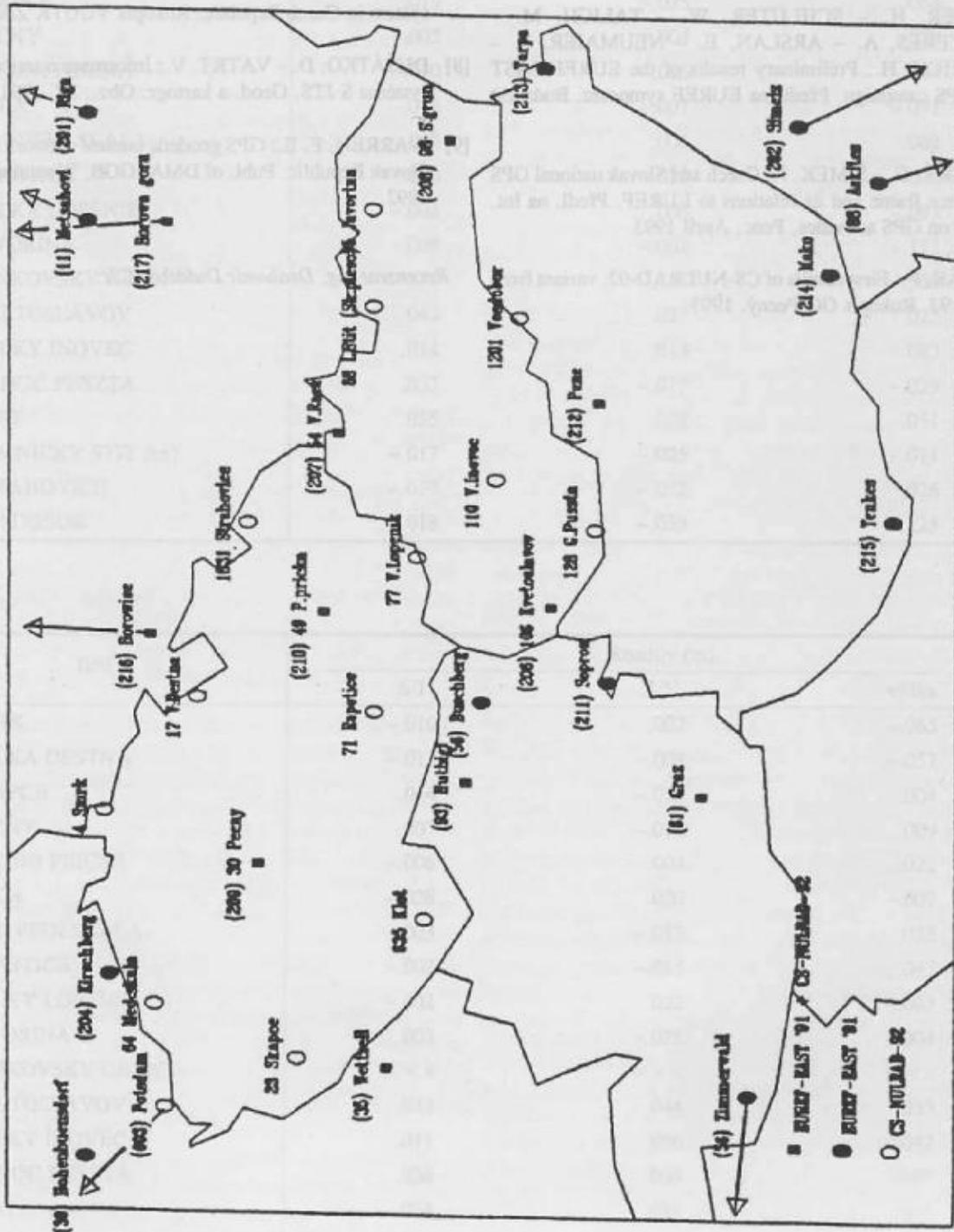
Bod	Rozdíly (m)		
	S/J	Z/V	výška
4 SMRK	-.010	.002	-.065
17 VELKA DESTNA	-.017	-.008	-.057
23 SKAPCE	.014	-.055	.004
30 PECNY	.007	-.012	.009
49 PREDNI PRICKA	-.006	.004	.022
54 RACA	-.028	.020	-.009
6 MEDVEDI SKALA	-.003	-.013	.025
71 RAPOTICE	-.002	-.015	.047
77 VELKY LOPENIK	-.002	.022	-.063
95 JAVORINA	.003	-.028	-.004
98 SANKOVSKY GRUN	×××	×××	×××
106 KVETOSLAVOV	.033	.044	.035
110 VELKY INOVEC	.011	.036	-.042
128 GADOC PUSZTA	.026	.006	-.007
63 KLET	.024	.021	.006
88 LOMNICKY STIT (ex)	-.008	.004	.075
1031 STRAHOVICE	-.028	-.009	.076
120 VOSDOBOR	-.018	-.021	-.051

Literatura:

- [1] SEEGER, H.: EUREF-EAST 1991 (ČSFR and Hungary). In: Report on the Symposium of the IAG Subc. EUREF held in Berne 4 - 6 March 1992. Veröff. Bayer. Kommis. Int. Erdmessung Bayer. Akad. Wissenschaft., Heft Nr. 52, München 1992, p. 219.
- [2] SEEGER, H. - SCHLÜTER, W. - TALICH, M. - KENYERES, A. - ARSLAN, E. - NEUMAIER, P. - HABRICH, H.: Preliminary results of the EUREF-EAST '91 GPS campaign. Předl. na EUREF sympoziu. Budapest 1993.
- [3] KARSKÝ, G. - ŠIMEK, J.: Czech and Slovak national GPS reference frame and its relations to EUREF. Předl. na Int. symp. on GPS activities, Penc, April 1993.
- [4] NOVÁK, P.: First results of CS-NULRAD-92, variant from 25. 7. 93. Rukopis GO Pecný. 1993.
- [5] CIMBÁLNÍK, M.: Improvement of the accuracy of national coordinate systems using global systems. Stud. geophys. geod., 35, 1991, p. 133.
- [6] ŠIMEK, J.: Detailed gravimetric quasigeoid for Czechoslovakia. Zdíby, VÚGTK 1990.
- [7] KOSTELECKÝ, J.: Realization of the geocentric reference system in Czech Republic. Rukopis VÚGTK Zdíby. 1993.
- [8] DUŠÁTKO, D. - VATRT, V.: Informace o souřadnicovém systému S-JTS. Geod. a kartogr. Obz., 37, 1991, č. 8.
- [9] WARREN, F. E.: GPS geodetic control network Czech and Slovak Republic. Publ. of DMA, GGB, Wyoming, October 1992.

Recenzent Ing. Drahomír Dušátko, CSc.

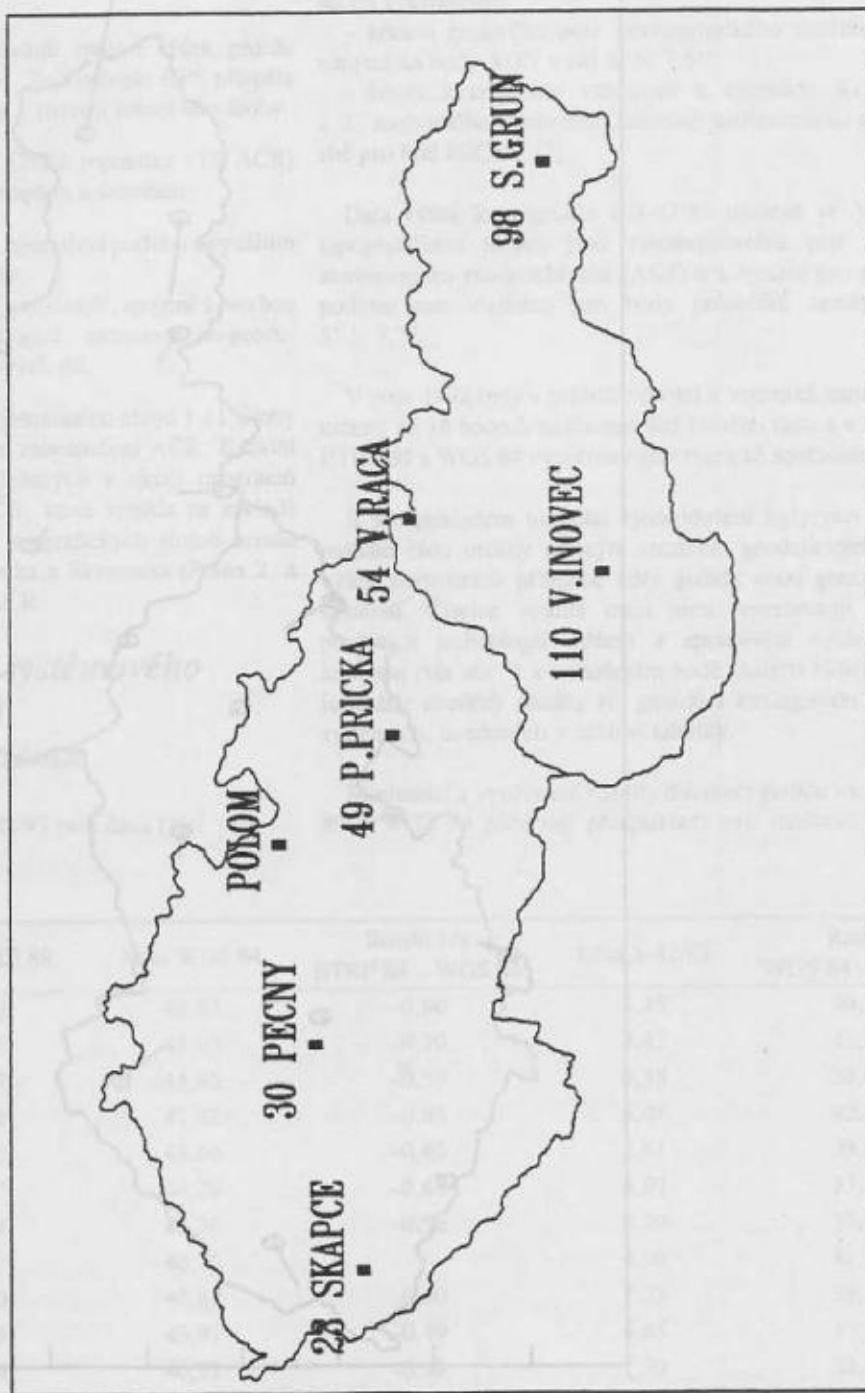




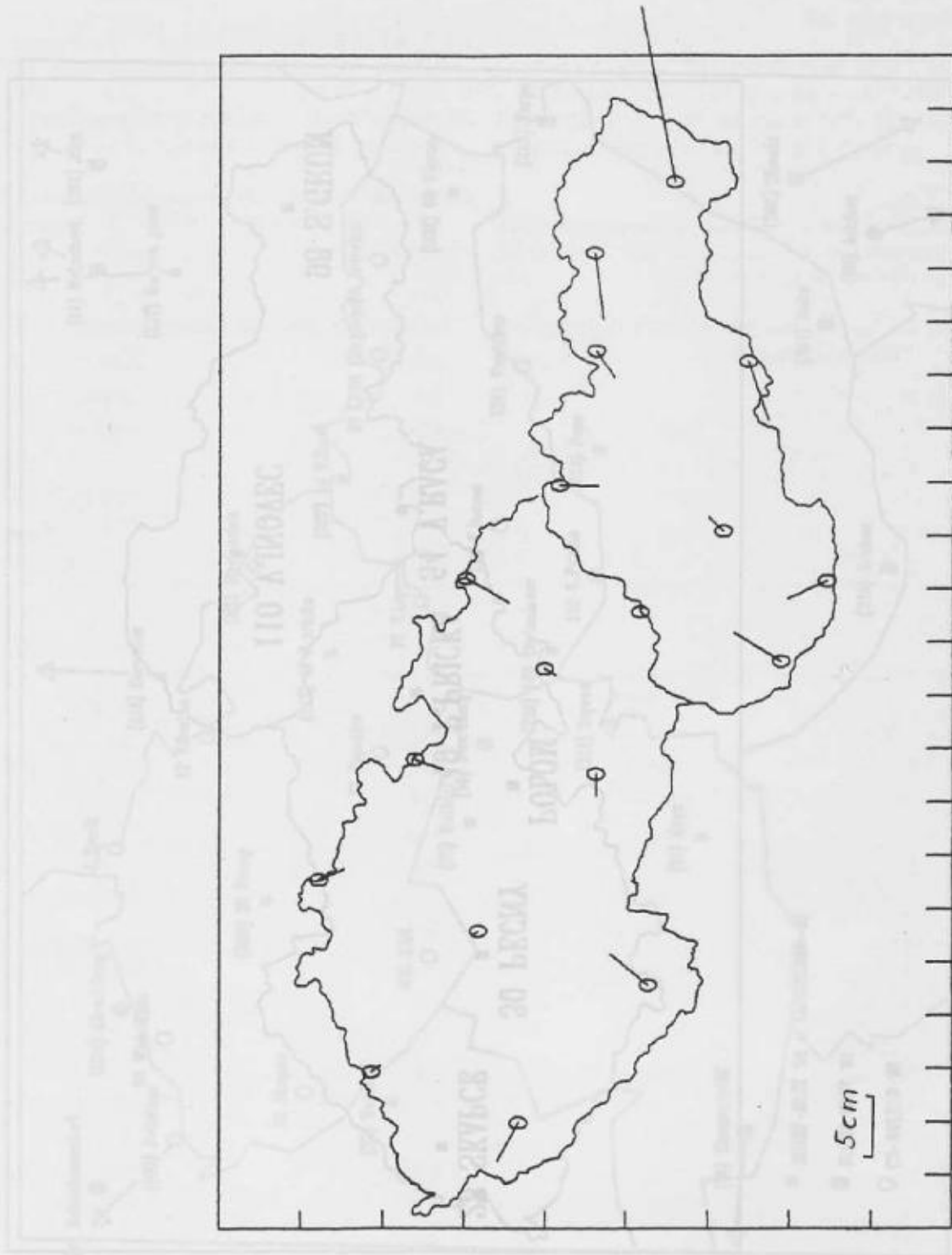
Obr. 1. Rozložení bodů v kampaních EUREF-EAST '91 a CS-NULRAD-92

Kvazigeoid v geocentrickém systému

Brahmimir Dušáňka, Vojenský zeměpisný ústav Praha,
 Vilém Yarek, Vojenský topografický ústav Dobruška



Obr. 2. „Absolutní“ body v řešení DMA



Obr. 3. Rozdíly v poloze na identických bodech po aplikaci sedmiprvkové transformace mezi realizací systému EUREF-89 a systému WGS 84 v České a Slovenské republice

Kvazigeoid v geocentrickém systému

Drahomír Dušátko, Vojenský zeměpisný ústav Praha,
Viliam Vatrt, Vojenský topografický ústav Dobruška

1. Úvod

Současná geodetická praxe vyžaduje znalost výšek geoidu s maximálně dosažitelnou přesností. Technologie GPS přispěla svými požadavky a výstupními daty k rozvoji řešení této úlohy.

V topografické službě Armády České republiky (TS AČR) probíhá řešení této úlohy ve dvou etapách a úrovních:

- aktuální řešení pro okamžitou, operativní potřebu s využitím dosud existujících a využitelných dat;
- řešení perspektivní, teoreticky náročnější, spojené s tvorbou kombinované technologie využívající astronomicko-geodetických, gravimetrických a družicových dat.

Obě úlohy jsou součástí řešení výzkumného úkolu 1.11 Úlohy moderní geodezie pro topografické zabezpečení AČR. Exaktní řešení je zároveň součástí úloh řešených v rámci programů Skupiny globální geodezie TS AČR, která vznikla na základě Doporučení společného semináře geografických služeb armád NATO, TS armád Polska, Maďarska a Slovenska (Praha 2. a 3. 11. 1993) organizovaného TS AČR.

2. Převod aktuálního systémového kvazigeoidu v S-42/83 do geocentrického systému

Základní data kvazigeoidu v S-42/83 jsou dána [1]:

- síť astronomicko-gravimetrické nivelace (AGN) s převýšením kvazigeoidu;
- kótami bodového pole gravimetrického zhuštění, vyrovnanými na body AGN v síti $5' \times 7,5'$;
- kótou kvazigeoidu vzhledem k elipsoidu Krasovského z 2. souborného vyrovnání Jednotné astronomicko-geodetické sítě pro bod PECNÝ [2].

Data výšek kvazigeoidu v S-42/83 uložená ve Vojenském topografickém ústavu jsou vyinterpolována pro 128 bodů astronomicko-geodetické sítě (AGS) a k využití pro praktickou potřebu pak zhuštěna pro body průsečíků zeměpisné sítě $5' \times 7,5'$.

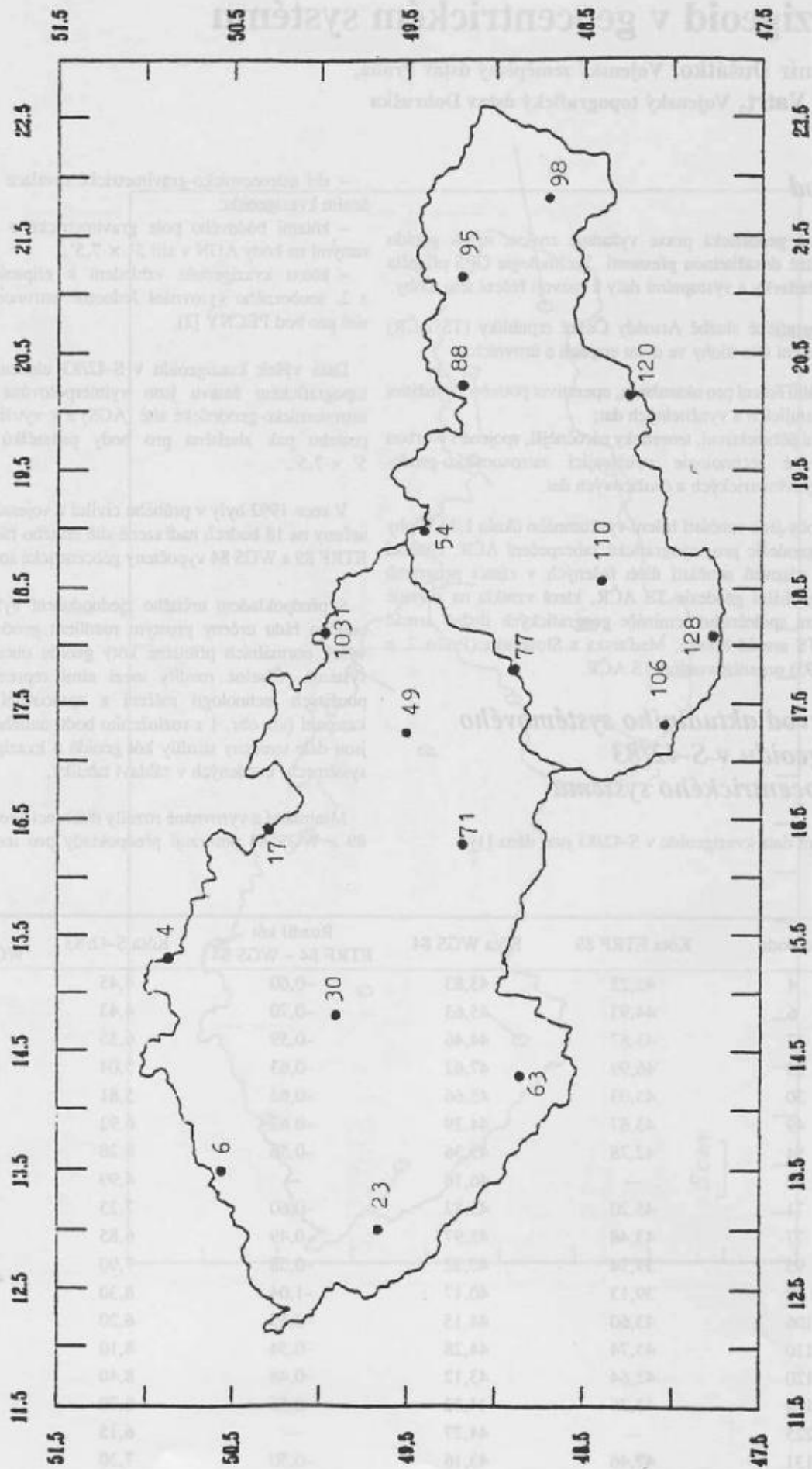
V roce 1992 byly v průběhu civilní a vojenské kampaně GPS určeny na 18 bodech nadřazené sítě nultého řádu a v systémech ETRF 89 a WGS 84 vypočteny geocentrické souřadnice [3], [4].

S předpokladem určitého zjednodušení byly pro body sítě nultého řádu určeny prostým rozdílem geodetických výšek a výšek normálních přibližně kóty geoidu obou geocentrických systémů. Číselné rozdíly mezi nimi reprezentují rozdílnost použitých technologií měření a zpracování výsledků obou kampaní (viz obr. 1 s rozložením bodů nultého řádu). V tab. 1 jsou dále uvedeny rozdíly kót geoidů a kvazigeoidu v různých systémech, uvedených v záhlaví tabulky.

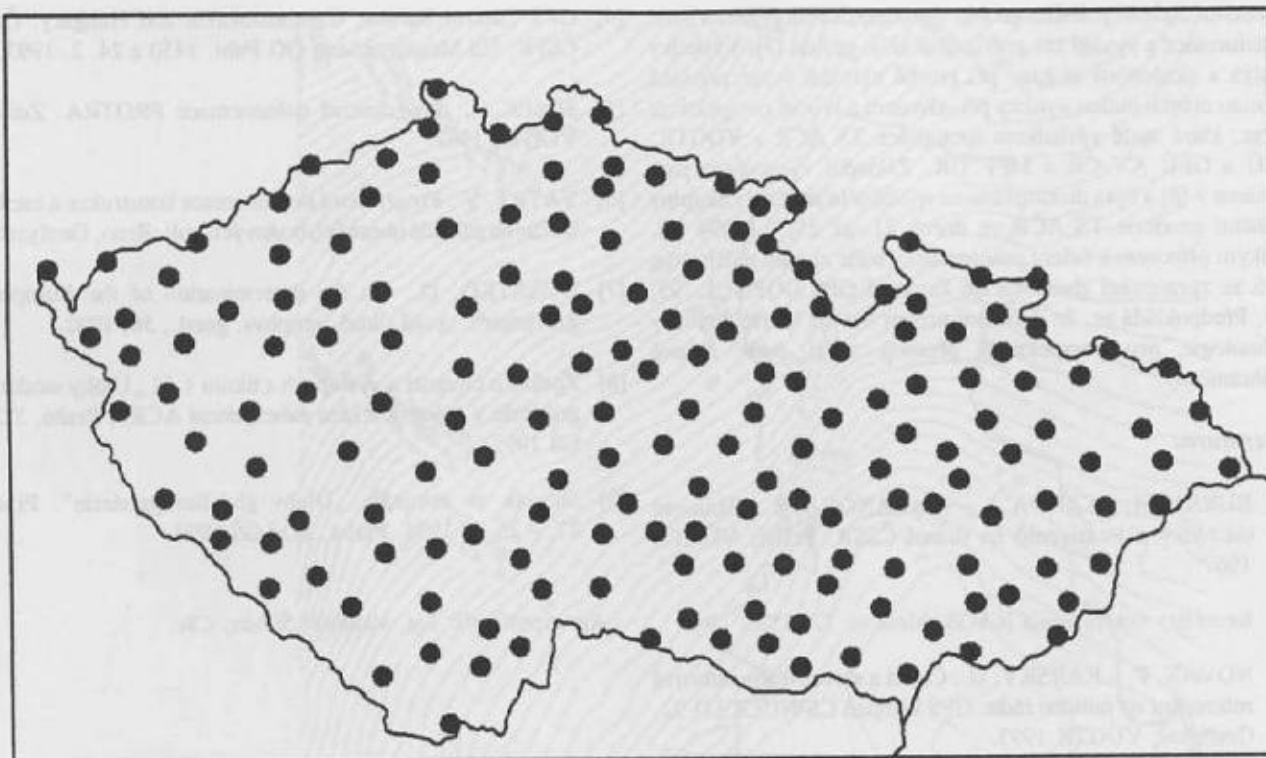
Minimální a vyrovnané rozdíly diferencí geoidu mezi EUREF 89 a WGS 84 potvrzují předpoklady pro možnost úspěšného

Tabulka 1

Číslo bodu	Kóta ETRF 89	Kóta WGS 84	Rozdíl kót ETRF 84 - WGS 84	Kóta S-42/83	Rozdíl WGS 84 - S-42/83
4	43,23	43,83	-0,60	4,45	39,38
6	44,93	45,63	-0,70	4,43	41,20
17	43,87	44,46	-0,59	6,35	38,01
23	46,99	47,62	-0,63	5,04	42,58
30	45,03	45,66	-0,63	5,81	39,85
49	43,67	44,29	-0,62	6,92	37,37
54	42,78	43,36	-0,58	8,20	35,16
63	—	46,16	—	4,99	41,17
71	45,20	45,82	-0,60	7,23	38,59
77	43,48	43,97	-0,49	6,85	37,12
95	39,74	40,32	-0,58	7,90	32,42
98	39,13	40,17	-1,04	8,30	31,87
106	43,60	44,15	-0,55	6,20	37,95
110	43,74	44,28	-0,54	8,10	36,18
120	42,64	43,12	-0,48	8,40	34,72
128	43,76	44,32	-0,56	6,70	37,62
225	—	44,27	—	6,15	38,12
131	42,46	43,16	-0,50	7,30	35,86



Obr. 1. Rozmístění bodů 0. řádu na území býv. ČSFR s měřením GPS obou kampaní v roce 1992 (podle [3])



Obr. 2. Schéma zhuštění kampaně GPS DOPNUL

perspektivního systémového řešení průběhu geoidu. Z diferencí mezi kótami geocentrických geoidů a kvazigeoidu v S-42/83, které na první pohled vyvolávají dojem neuspořádanosti, nelze, jak bude patrné z dalšího textu, usuzovat na nekorektnost dat a tím samého řešení.

Prostřednictvím softwaru PROTRA [5] prostorové podobnostní transformace podle modelu Burša-Wolf s použitím varianty pro určení translačních prvků z pole kót geoidu WGS 84 a kvazigeoidu v S-42/83 byly získány hodnoty

$$\begin{aligned} dx_0 &= (12,58 \pm 3,49) \text{ m,} \\ dy_0 &= (-110,68 \pm 1,96) \text{ m,} \\ dz_0 &= (-77,23 \pm 2,77) \text{ m.} \end{aligned}$$

Pro relativní jednotkovou střední chybu následně transformovaných hodnot kót podle kvazigeoidu S-42/83 do WGS 84 vylýnula z údajů na identických bodech obou systémů veličin

$$m_c = \pm 0,22 \text{ m.}$$

Zkušenosti z transformací geodetických zeměpisných souřadnic systémů WGS 84 a S-42/83 ukazují na význam rozdílů parametrů a vzájemného sklonu referenčních ploch příslušných elipsoidů, orientací a měřítek bodových polohových polí obou systémů.

Teoretický a konstrukční rozdíl mezi použitým geoidem a kvazigeoidem se v podstatě tolik neprojevil a je obsažen v toleranci zde použitého přiblížení.

Zajímavé je porovnání hodnot translačních prvků dx_0 , dy_0 , dz_0 systémů WGS 84 a S-42/83 určených jednak z kót geoidu/kvazigeoidu, jednak z polohových údajů (souřadnic B , L)

na příslušných referenčních elipsoidech. Diference mezi nimi dosáhly řádově desítky metrů, i když střední chyby jednotlivých posunů jsou velmi přijatelné a odpovídají matematické podstatě řešení. Při posuzování uvedených středních chyb u složek translace je velmi užitečná představa paprskovitých trsů, tvořených spojnicemi bodů na plochách geoidu/kvazigeoidu a středy příslušných náhradních těles. Maximální úhel trsu je dán poměrem rozlohy území transformace a délkou spojnic, a je tedy v našem případě velmi nepatrný. Tento geometrický paradox však nemá vliv na správnost a dosažitelnou přesnost transformace, uskutečněné jak podle modelu Burša-Wolf, tak podle modelu Moloděnského, neboť její výsledky jsou shodné [5]. Nelze ovšem neuváženě zaměňovat parametry této transformace určené z různých veličin – kót geoidu nebo ze souřadnic.

3. Vykreslení vrstevnic průběhu kvazigeoidu v systémech ETRF 89 a WGS 84

Bodové pole kvazigeoidu v obou systémech o hustotě síť $5' \times 7,5'$, získané z popsané transformace, je konstrukčním podkladem pro počítačové vytvoření vrstevnicového obrazu obou ploch prostřednictvím softwaru [6].

Je zřejmé, že systémové rozdíly mezi oběma plochami kvazigeoidu jsou v ETRF 89 a WGS 84 téměř konstantní a vyplývají z nepatrných rozdílů v parametrech obou náhradních těles a jejich umístění vzhledem k reálné Zemi.

4. Závěr

Popsaný výstup kvazigeoidu v systému WGS 84 je využitelný pro transformační postupy soudobé praxe. Dalším krokem

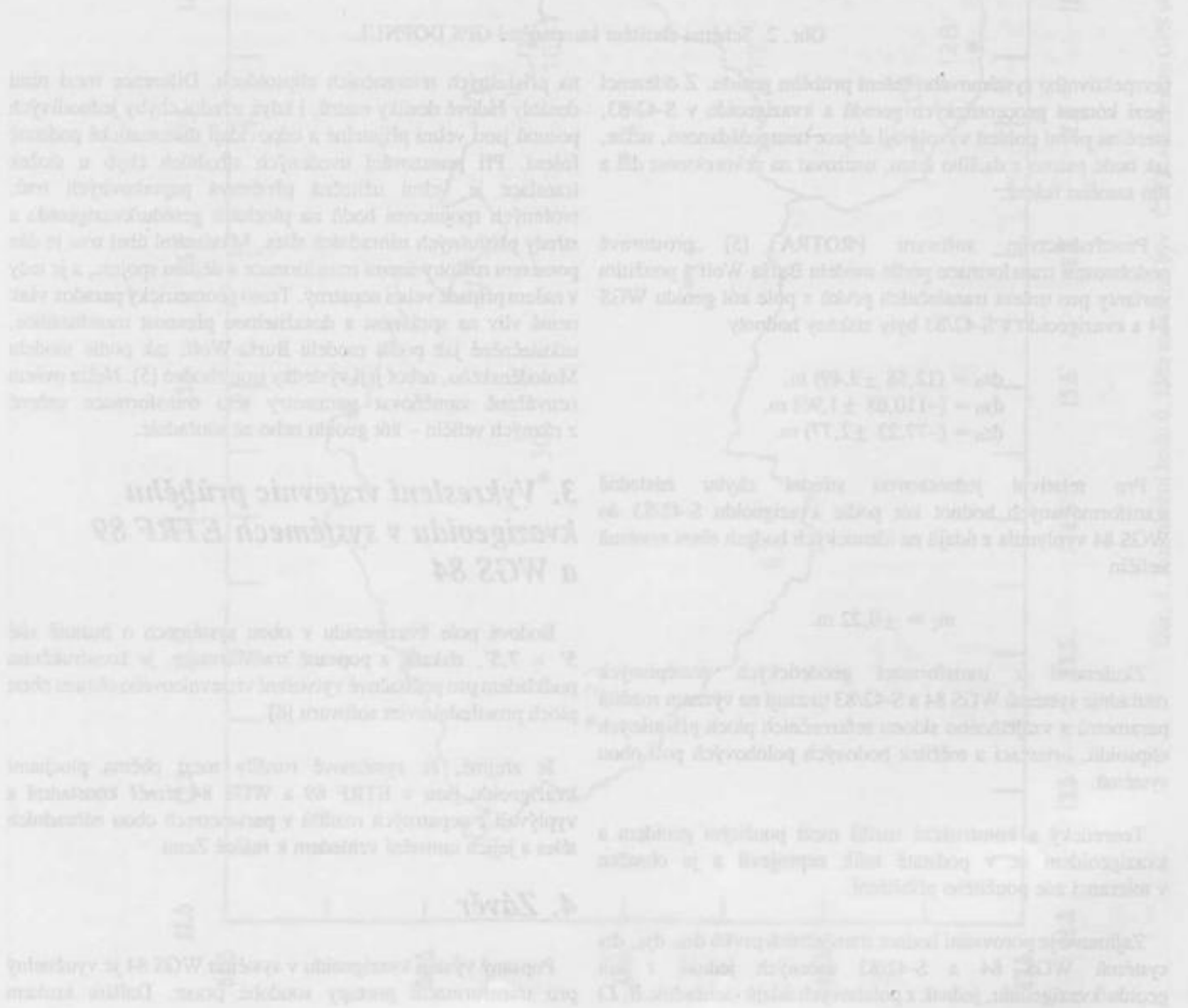
v aktuální definici průběhu geoidu v geocentrickém systému bude transformace a využití kót gravimetrického geoidu [7]. Výsledky analýz a zkušenosti získané při tvorbě aktuální verze popsané v tomto článku budou využity při odvození a tvorbě perspektivní verze, která bude výsledkem spolupráce TS AČR s VÚGTK, ASÚ a GFÚ AV ČR a MFF UK. Základní východiska jsou uvedena v [8] a byla diskutována na společném semináři Skupiny globální geodezie TS AČR ve dnech 21. až 25. 2. 1994 [9]. Velkým přínosem k řešení problematiky bude získání dalších dat GPS ze zpracování zhušťovacích kampaní GPS DOPNUL '93; '94. Předpokládá se, že definiční proces vývoje teorie a tvorby technologie pro perspektivní přesnou verzi bude časově neohraničený.

Literatura:

[1] BURŠA, M. – KANDA, L. – MAŘANOVÁ, R.: Tížnicové odchylky a kvazigeoid na území ČSSR. Praha, VÚGTK 1967.
 [2] Rezultaty uravnivanija JeAGS. Moskva, GS SSSR 1983.
 [3] NOVÁK, P. – KARSKÝ, G.: Česká a slovenská prostorová referenční síť nultého řádu, GPS kampaň CS-NULRAD-92. Ondřejov, VÚGTK 1993.

[4] GPS Control Survey, Czechoslovakia and Hungary. Část ČSFR. US Memorandum, GG Publ. 1450 z 24. 2. 1993.
 [5] ŠIMEK, J.: Programová dokumentace PROTRA. Zdičky, VÚGTK 1987.
 [6] VATRT, V.: Programová dokumentace konstrukce a kresby izočar na základě obecných bodových polí. Brno, Geofyzika.
 [7] DUŠÁTKO, D.: On the determination of the European gravimetric geoid. Stud. geophys. geod., 36, 1992.
 [8] Zpráva o činnosti a výstupech z úkolu 1.11 „Úlohy moderní geodezie v topografickém zabezpečení AČR“. Praha, TOd GŠ 1993.
 [9] Sborník ze semináře „Úlohy globální geodezie“. Praha 21. – 25. 2. 1994. Praha, TOd GŠ 1994.

Recenzent pplk. Ing. Vladimír Šilhan, CSc.





Obr. 3. Průběh vrstevnic kvazigeoidu v systému WGS 84



Obr. 4. Průběh vrstevnic kvazigeoidu v systému EUREF 89



Obr. 5. Gravimetrický geoid VTOPÚ [7] transformovaný do WGS 84

Porovnání lokálního kvazigeoidu České republiky s geoidem v systému WGS 84

Drahomír Dušátko, Vojenský zeměpisný ústav Praha,

Viliam Vatrť, Radek Kopecký, Vojenský topografický ústav Dobruška

Úvod

Plně využívání technologie GPS v geodezii s řádově centimetrovou přesností pro určování výšek je podmíněno informacemi o průběhu geoidu. Úlohy systémové geodezie, které vyžadují centimetrovou přesnost při výstavbě geocentrického systému a definování transformačních parametrů, určování výšek a při kombinacích povrchových a družicových dat, závisí na vytvoření systémového geocentrického a lokálně maximálně přesného průběhu geoidu. Ve spojení moderní teorie s výsledky družicové altimetrie s nejpřesnějšími modely tíhového pole Země, s výsledky měření GPS a ortometrickými výškami lze řešit úlohu „využití heterogenních dat pro tvorbu geoidu“ [1].

Porovnání dosud používaného kvazigeoidu, určeného z astronomicko-geodetických a tíhových dat, s údaji z měření GPS je obsahem tohoto článku.

1. Kvazigeoid České republiky v systému WGS 84 a jeho využití

Dosud užívaný kvazigeoid, určený na základě vyrovnaných výškových rozdílů $\Delta\zeta$ pro strany sítě astronomicko-gravimetrické nivelace podle Burši [2], které byly zhuštěny gravimetrickou interpolací podle Moloděnského pro bodové pole $\Delta B = 5'$, $\Delta L = 7,5'$, plně uspokojoval požadavky promítací metody triangulace, použité při 2. společném vyrovnání AGS v systému 1942/83.

Zavedení technologie GPS vyvolalo potřebu zvýšení přesnosti průběhu spolehlivosti systémové definice geoidu, především pro převody elipsoidických výšek GPS na výšky nadmořské/normální. Pro práce spojené s výstavbou geocentrických geodetických systémů na území ČR bylo uskutečněno testování vhodnosti použití dosud přijatého kvazigeoidu, transformovaného 7prvkovou prostorovou transformací z S-42/83 do WGS 84 prostřednictvím údajů na bodech nadřazené sítě nultého řádu. Pro přesnost transformace souřadnic ze systému klasického do systému geocentrického s mezí 0,000 01" je nutná znalost výšek geoidu do 10 m (výšky geoidu ve WGS 84 se u nás pohybují okolo 40 m s max. rozdílem 3 až 4 m) [3]. Současný vstupní, do WGS 84 transformovaný kvazigeoid splňuje požadavky na přesnost transformovaných souřadnic, ale jeho lokální využití pro převod výšek z GPS na výšky normální je nespolehlivé s nejistotou 0,5 až 0,7 m.

Vzhledem k tomuto faktu pokračují teoretické a projekční práce včetně úpravy heterogenních datových podkladů pro konstrukci geoidu s maximální dosažitelnou přesností, [1], [4] a další; v rámci řešení podúlohu 1.11.4 pak [5], [6].

2. Ověřování průběhu přesnosti kvazigeoidu v S-42/83, transformovaného do WGS 84

V rámci kampaně GPS uskutečněné měřickou skupinou DMA v roce 1992 [7] bylo zaměřeno dalších 12 bodů totožných s body státní nivelace v blízkosti Trutnova. Z výškových rozdílů

$$H_{\text{WGS 84}} - H_{q_{\text{min}}} = N_{\text{WGS 84}},$$

kde

$H_{\text{WGS 84}}$ – geodetická výška ve WGS 84,

$H_{q_{\text{min}}}$ – normální výška,

$N_{\text{WGS 84}}$ – výška geoidu/kvazigeoidu v geocentrickém systému.

Výšky $N_{\text{WGS 84}}$ byly vypočteny se zanedbáním korekce a převodu výšek normálních na ortometrické. Nepřesnost plynoucí z možnosti technologie GPS byla maximálně snížena díky měření a zpracování u DMA.

Výšky geoidu $N_{\text{WGS 84}}$ na bodech nivelacní sítě byly porovnány s výškami kvazigeoidu S-1942/83 transformovaného do WGS 84 a dále ještě s výškami gravimetrického geoidu [8] také transformovaného do WGS 84. Rozdíly mezi výškami v centimetrech určenými z GPS ($N_{\text{WGS 84}}$) a výškami geoidu/kvazigeoidu transformovanými do WGS 84 ($N_{\text{S-42}}, N_{\text{grav}}$) jsou v tabulce 1.

Z hlediska praktického použití v topografickém zabezpečení vojsk a transformaci jsou rozdíly ve sloupci 3 zanedbatelné [3].

Na obrázku 1 a 2 jsou uvedeny v izočarách průběhy ploch $N_{\text{WGS 84}}(S-42)$ a $N_{\text{WGS 84}}(grav)$ s intervaly 2 cm s vnesenými nivelacními body a kótami ve WGS 84.

Závěr

Po zpracování výsledků měření GPS kampaně DOPNUL (176 bodů) [3], úpravách tíhových dat ve VTOPÚ (úkol 1.11.4) a získání ortometrických výšek těchto bodů bude možné přistoupit k novému řešení geoidu zvýšené přesnosti. Technologie zpracování tohoto geoidu bude vycházet z moderní exaktní teorie tvorby geoidu s předpokladem kontrolního řešení.

Na základě přispění této zkoušky lze předpokládat, že kvazigeoid transformovaný z S-42/83 do WGS lze plně využít při zpracování systému WGS 84 na území ČR. Převod geodetických výšek z měření GPS na výšky „nadmořské“ lze uskutečnit pouze přibližně. Vzhledem k tomu je nezbytné pokračovat v pracích na realizaci geoidu s maximálně dosažitelnou přesností.

Tabulka 1

Bod	1	2	3	4	5	6
ni 01	44,32	44,36	-0,04	43,10	1,22	-0,03
ni 02	44,45	44,48	-0,03	43,06	1,39	+0,14
ni 03	44,20	44,42	-0,22	43,26	0,94	-0,31
ni 04	44,26	44,42	-0,16	43,22	1,04	-0,21
ni 05	44,28	44,55	-0,26	43,26	1,03	-0,22
ni 06	44,34	44,63	-0,29	43,22	1,11	-0,14
ni 07	44,41	44,59	-0,18	43,15	1,25	0
ni 08	44,36	44,20	0,17	43,10	1,26	+0,01
ni 09	44,36	44,17	0,19	43,01	1,36	+0,11
ni 10	44,45	44,20	0,25	43,00	1,46	+0,21
ni 11	44,51	44,17	0,33	42,99	1,52	+0,27
ni 12	44,50	44,07	0,46	42,98	1,52	+0,27

Význam údajů ve sloupcích tabulky 1:

- 1 - výška geoidu z měření GPS,
- 2 - výška kvazigeoidu ve WGS 84 transformovaného z S-42,
- 3 - sloupec 1 minus sloupec 2,
- 4 - výška gravimetrického geoidu transformovaného do WGS 84,
- 5 - sloupec 1 minus sloupec 4,
- 6 - rozdíly ze sloupce 5 bez systematické složky.

Literatura:

[1] Gravity and Geoid. Joint Symposium of the Int. Gravity Comm., Gravity and Geoid. Graz (Austria), Sept. 11-17, 1994.

[2] BURŠA, M. - KANDA, L. - MAŘANOVÁ, R.: Tížnicové odchylky a kvazigeoid na území ČSSR. Praha, VÚGTK 1967.

[3] KOSTELECKÝ, J.: Projekt realizace geocentrického systému ETRF 89 na území ČR. 2. návrh. Zdičky, VÚGTK 1994.

[4] SCHLUMBERGER, S.: Leveling by GPS (We are looking for „N”). Joint Symposium of the Int. Gravity Comm., Gravity and Geoid. Graz (Austria), Sept. 11-17, 1994.

[5] Quasigeoid/Geoid Theory and its Realization for the Czech Republic Territory. Contribution to the NATO's

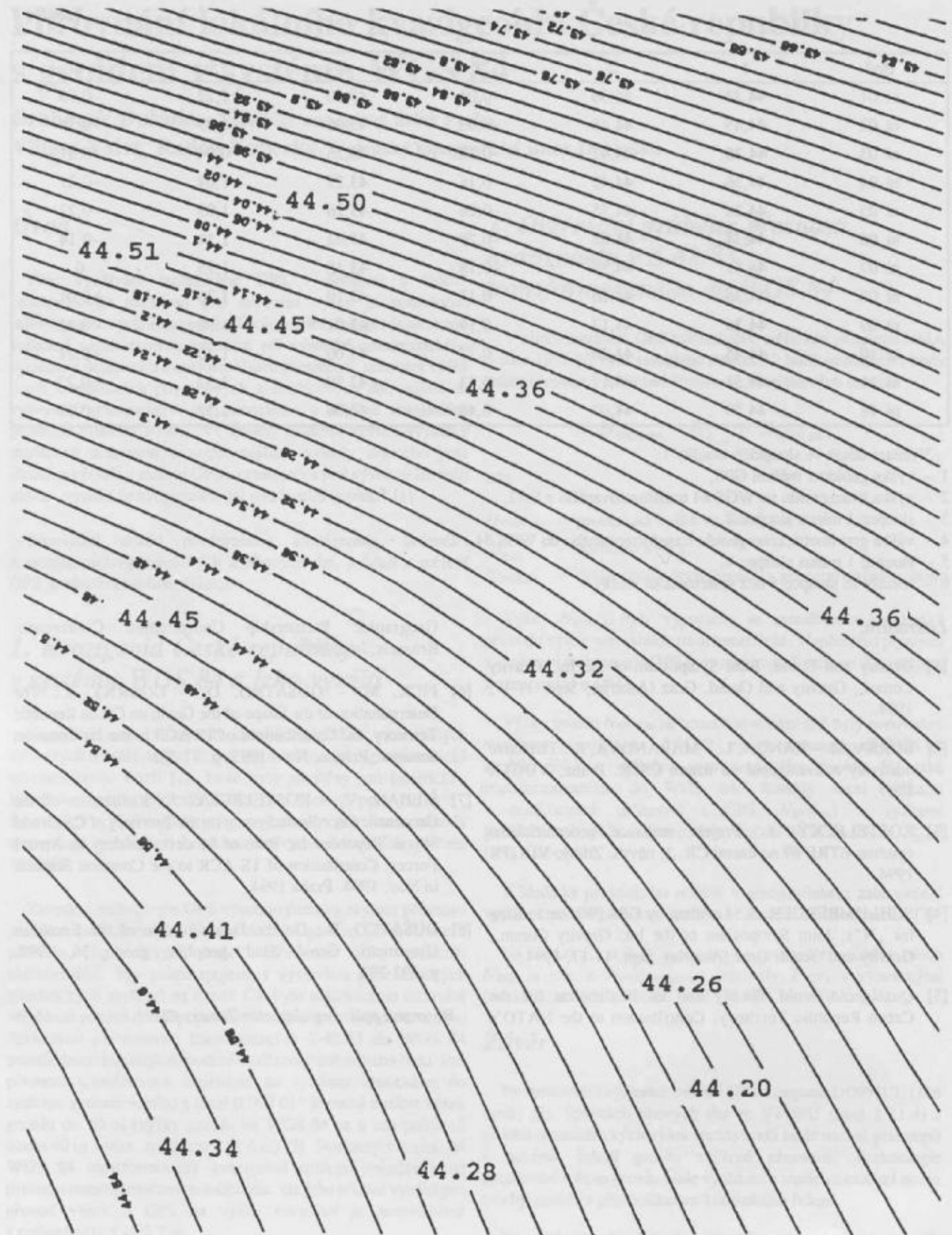
Geographic Partnership Coordination Conference. Brussels, June 1994.

[6] PICK, M. - DUŠÁTKO, D. - UGORNÝ, J.: The Determination of the Shape of the Geoid on Czech Republic Territory. In: Contributions of TS AČR to the 1st Common Seminar. Prague, Nov. 1993, p. 47-53a.

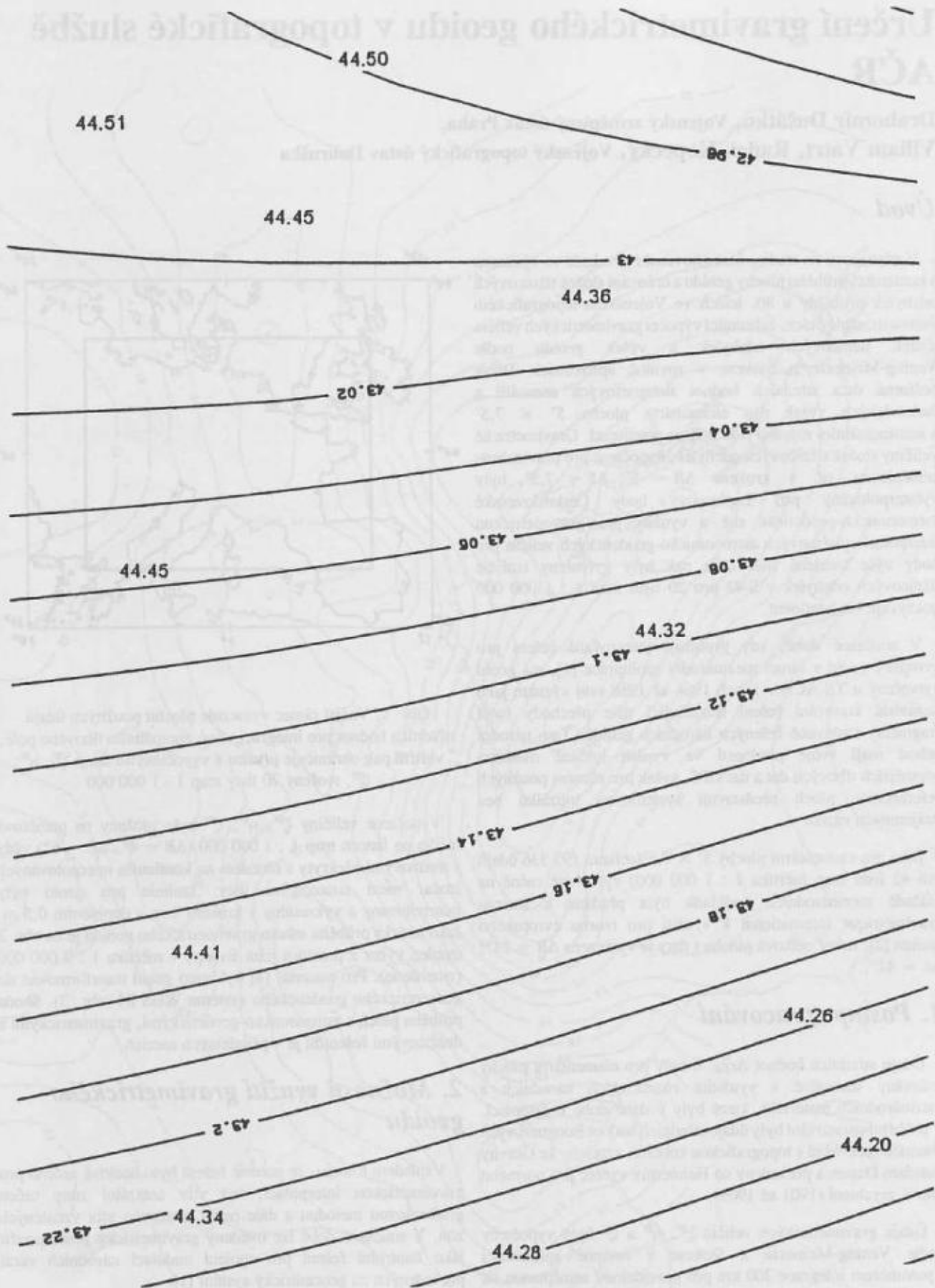
[7] ŠILHAN, V. - KOSTELECKÝ, J.: Realization of the Geocentric Coordinate System on the Territory of Czech and Slovak Republic. In: Role of Modern Geodesy in Armed Forces. Contribution of TS AČR to the Common Seminar in Nov. 1994. Praha 1994.

[8] DUŠÁTKO, D.: On the Determination of the European Gravimetric Geoid. Stud. geophys. geod., 36, 1992, p. 392-393.

Recenzent pplk. Ing. Jaroslav Zemek, CSc.



Obr. 1. Kvazigeoid S-42/83 transformovaný do WGS 84 s nivelačnými body okótovanými ve WGS 84



Obr. 2. Gravimetrický geoid ve WGS 84 s nivelačními body s výškami ve WGS 84. Transformační parametry byly určeny z údajů na identických bodech z území ČR

Určení gravimetrického geoidu v topografické službě AČR

Drahomír Dušátko, Vojenský zeměpisný ústav Praha,

Viliam Vatrt, Radek Kopecký, Vojenský topografický ústav Dobruška

Úvod

V návaznosti na tradice československé geodezie ve výzkumu a konstrukci průběhu plochy geoidu a určování složek tížnicových odchylek proběhly v 80. letech ve Vojenském topografickém ústavu rozsáhlé práce, zahrnující výpočet gravimetrických veličin složek tížnicových odchylek a výšek geoidu podle Vening-Meinesze a Stokesa v rovinné aproximaci. Dříve pořízená data středních hodnot Bouguerových anomálií a nadmořských výšek pro elementární plochy $5' \times 7,5'$ v kontinentálním rozsahu jsou dodnes použitelná. Gravimetrické veličiny složek tížnicových odchylek, vypočtené pro pravidelnou zeměpisnou síť s krokem $\Delta B = 5'$, $\Delta L = 7,5'$, byly vyinterpolovány pro Laplaceovy body Československé astronomicko-geodetické sítě a využity pro gravimetrickou interpolaci systémových astronomicko-geodetických veličin pro body výše uvedené sítě. Dále pak byly vytvořeny izolinie tížnicových odchylek v S-42 pro 20 listů map 1 : 1 000 000 pokrývajících kontinent.

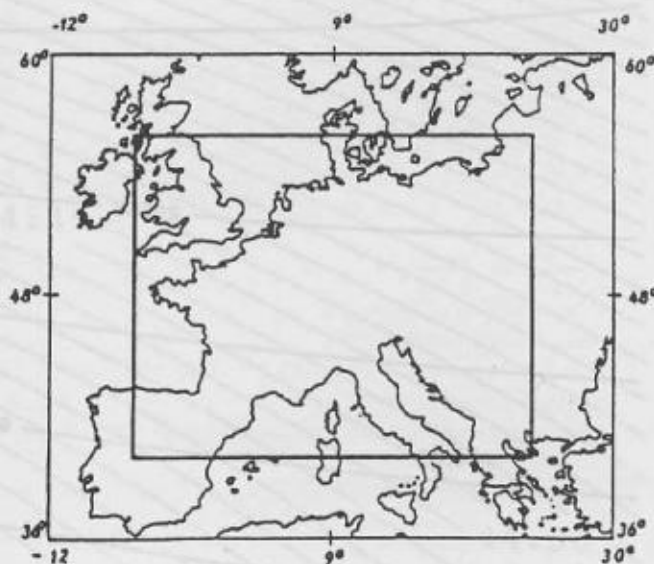
V současné době, kdy probíhají integrovaná řešení pro evropský geoid v rámci mezinárodní spolupráce [1], má geoid vytvořený u TS AČR v letech 1986 až 1988 svůj význam jako nezávislé kontrolní řešení umožňující dále přechody mezi fragmenty izolovaně řešených národních geoidů. Tato národní řešení mají svoje přednosti ve využití lokálně mnohem přesnějších tížkových dat a dat GPS, avšak pro různost použitých referenčních ploch představují systémovou mozaiku bez vzájemných vazeb.

Data pro elementární plochy $5' \times 7,5'$ (celkem 193 536 údajů pro 42 listů map měřítka 1 : 1 000 000) vytvořené ručně na základě mezinárodních podkladů byla předána k Bureau gravimétrique international k využití pro tvorbu evropského geoidu [2], neboť celková plocha s daty je vymezena $\Delta B = 24'$; $\Delta L = 42'$.

1. Postup zpracování

Údaje středních hodnot $\Delta \bar{g}_B$, $\bar{\eta}$ byly pro elementární plochy určovány manuálně s využitím různorodých národních a mezinárodních materiálů, které byly v dané době k dispozici. V průběhu zpracování byly údaje středních hodnot Bouguerových anomálií (převážně s topografickou korekcí) vztaženy ke Gravity Potsdam Datum a převedeny na Helmertův vzorec pro normální tížové zrychlení (1901 až 1909).

Údaje gravimetrických veličin ξ^{gr} , η^{gr} a ζ^{gr} byly vypočteny podle Vening-Meinesze a Stokesa v rovinné aproximaci s poloměrem integrace 300 km pro pravidelnou zeměpisnou síť $B = 5'$, $L = 7,5'$ v prostoru vymezeném $B = 16'$, $L = 30'$ [2], [3] (viz obr. 1). Vliv tzv. centrální zóny, který je maximální u výpočtu tížnicových odchylek, byl určen gradientovou metodou z údajů vztažených k těžišti elementární plochy.



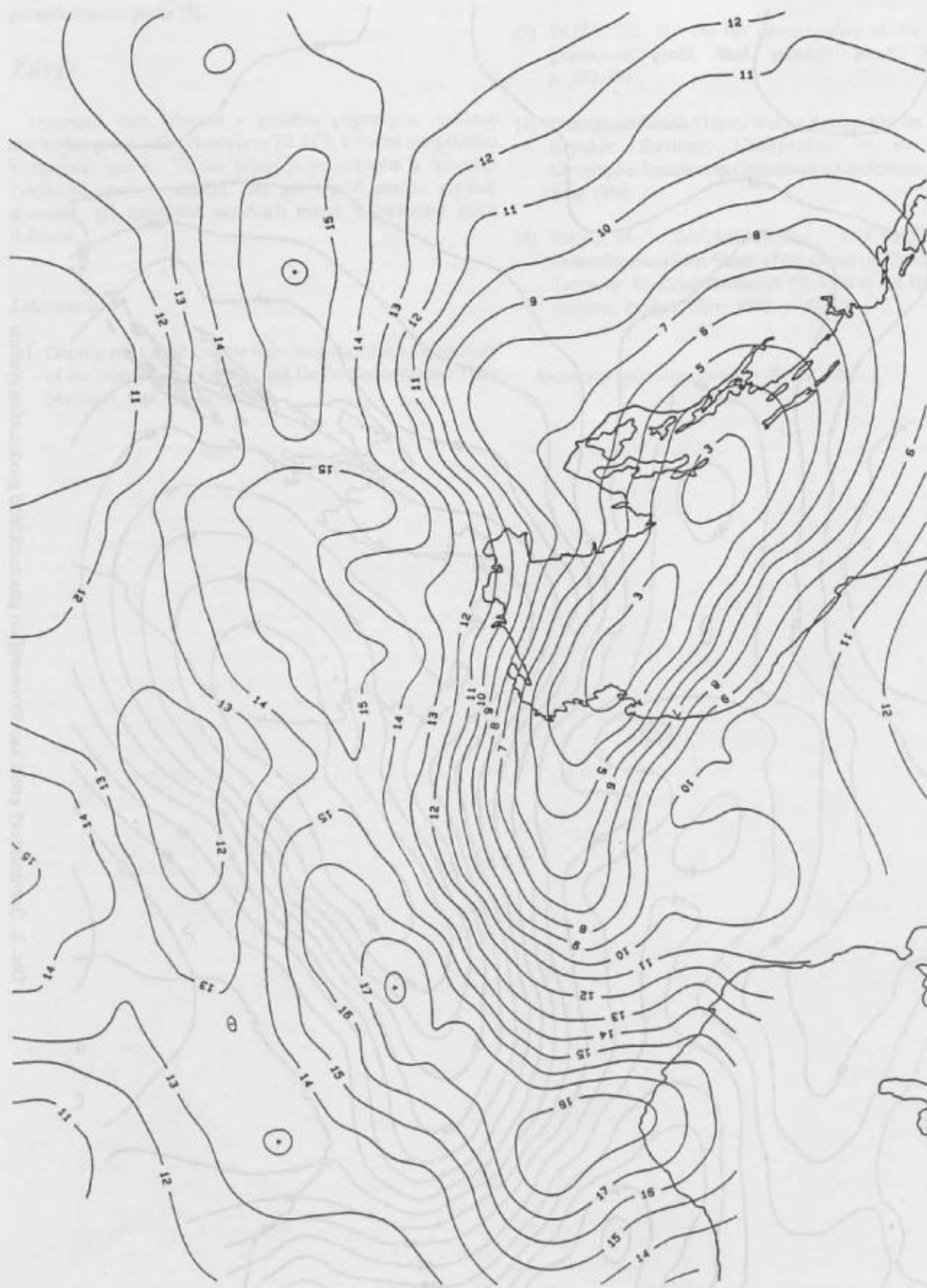
Obr. 1. Vnější rámec vymezuje plochu použitých údajů středních hodnot pro integraci vlivů anomálního tížového pole, vnitřní pak ohraničuje prostor s vypočtenými údaji ξ^{gr} , η^{gr} ; ζ^{gr} , tvořený 20 listy map 1 : 1 000 000

Vypočtené veličiny ξ^{gr} , η^{gr} ; ζ^{gr} byly uloženy na paměťová média po listech map 1 : 1 000 000 ($\Delta B = 4'$; $\Delta L = 6'$) vždy s třetinovými překryty s ohledem na kontinuitu interpolovaných izochar mezi sousedními listy. Izolinie pro geoid byly interpolovány a vykresleny s krokem 1 m s doplněním 0,5 m. Jako ukázka průběhu tohoto gravimetrického geoidu je na obr. 2 uveden výřez z prostoru jižní Evropy v měřítku 1 : 2 000 000 (zmenšeno). Pro materiál [4] byl tento geoid transformován do geocentrického geodetického systému WGS 84 (obr. 3). Shoda průběhu ploch s astronomicko-geodetickými, gravimetrickými a družicovými řešeními je v přijatelných mezích.

2. Možnosti využití gravimetrického geoidu

Vzhledem k tomu, že použité řešení bylo účelově určeno pro gravimetrickou interpolaci, byl vliv centrální zóny určen gradientovou metodou a dále nebyl uvažován vliv vzdálených zón. V současné době lze uvedený gravimetrický geoid použít jako kontrolní řešení pro spojení undulací národních verzí převedených na geocentrický systém [1].

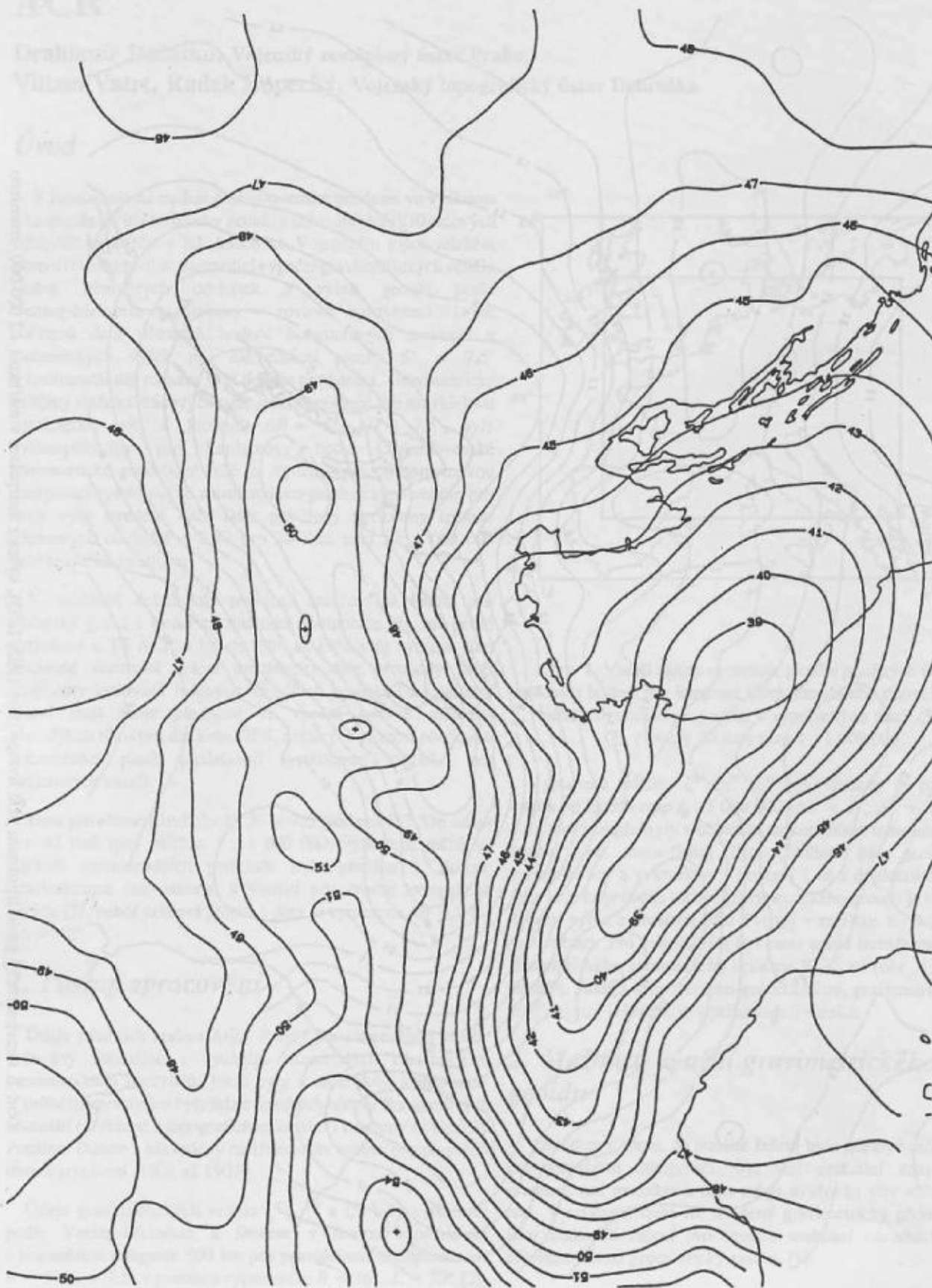
Další možností v závislosti na výrobních kapacitách pak je exaktní výpočet vlivu centrálních zón s uvažováním příslušných terénních korekcí podle Moloděnského, připojení vlivu



Obr. 2. Gravimetrický geoid z prostoru jižní Evropy (listy L-32, L-33), výřez z interpolace v měřítku 1 : 2 000 000, zmenšeno

Určení gravimetrického geoidu v topografické službě
 AČR

Drážnický, Barmann, Vojenský topografický ústav Praha
 Vilian, Mrč, Kudák, Vojenský topografický ústav Bratislava



Obr. 3. Gravimetrický geoid transformovaný do geocentrického geodetického systému

vzdálených zón s kombinací heterogenních dat (ortometrické výšky a elipsoidické výšky z měření GPS). Celkové řešení bude z praktického hlediska podřízeno aktuálním potřebám a řešení perspektivnímu podle [5].

Závěr

Uchovaná data, získaná v průběhu přípravy a realizace uvedených prací, jsou příspěvkem TS AČR k tvorbě integrálního evropského geoidu. Vlastní řešení je po doplnění a úpravách využitelné spolu s dalšími daty při tvorbě geoidu zvýšené přesnosti, při spojování národních řešení a ověřování jejich reálnosti.

Literatura:

- [1] Gravity and Geoid (papers from lectures). Joint Symposium of the International Gravity and Geoid Commissions. Graz (Austria), Sept. 11-17, 1994.

[2] PICK, M. Rovinné aproximace vzorců Stokesova a Vening-Meineszova, upravené pro počítač. Praha, Geofyzikální ústav ČSAV 1983.

[3] DUŠÁTKO, D.: On the determination of the European gravimetric geoid. Stud. geophys. geod., 36, 1992, p. 392-393.

[4] Quasigeoid/Geoid Theory and its Realization for the Czech Republic Territory. Contributions to the NATO's Geographic Partnership Coordination Conference. Brussels, June 1994.

[5] PICK, M. - DUŠÁTKO, D. - UGORNÝ, J.: The Determination of the Shape of the Geoid on Czech Republic Territory. In: Contributions of TS AČR to the 1st Common Seminar. Prague, Nov. 1993, p. 47-53a.

Recenzent pplk. Ing. Jaroslav Zemek, CSc.



Teleologie* rozmnožování map

Karel Čermín

Rozmnožování a reprodukce v tvorbě map

Grafické rozmnožovací techniky využívají přírodních zákonitostí, které vedou k vytvoření relativně trvalého obrazu textové nebo obrazové informace ve tvaru kopie nebo tisku.

Rozmnožování v širokém slova smyslu má mnoho významů. V tomto pojednání je vztaženo na grafické techniky s jejich obsahem znaků, barev, obrazů v tónovém i barevném odstupňování. V souvislosti s činností jde o grafické zapisování, popisování, rýsování, kopírování, tisk apod.

Mapa je tu představena jako předloha (originál) sestavená kartografickým zobrazením. Z hlediska reprodukce obsahuje informaci o znacích a barvě. Je to předloha pérová (čárová) s plošnými obrazy vytvořenými jediným tónem, s vysokou obrysovou ostroty kresby.

Nosným podkladem mapové předlohy je rozměrově stálá podložka. Může být buď průsvitná, nebo neprůsvitná (odrazná), např. papírová. Příznačným rysem rozmnožování v uvažovaném vztahu ke grafickým technikám je činnost reprodukcí, které předchází činnost produkující. Produkující činitelem je např. autor, redaktor, malíř, kreslíř, rytec, kartograf, fotograf. Produktem jejich činnosti je rukopis, maketa jako vzor výrobku, rytina, malba, originál mapy, snímek. Jsou-li tyto produkty určeny k rozmnožování, stávají se předlohami pro reprodukci.

Reprodukce ve vztahu k rozmnožování je tedy postup, při němž se zhotovují napodobeniny předlohy. Reprodukci nazýváme také výsledný produkt tohoto postupu. Častý požadavek věrně reprodukovat předlohu je zaměňován s faksimilní reprodukcí (fac = udělej, simile = podobné). Takovou věrnost nelze však grafickými technikami dosáhnout. Lze jimi dosáhnout pouze věrné podobnosti ve smyslu subjektivním, psychologickým.

Pro zhotovení textů se v tvorbě map používá skoro výhradně fotosazby. Rukopis (předloha) se převádí na nosič, např. magnetickou pásku, pružný disk; ve fotosázecím stroji se záznamy textu dále zpracovávají v sazbovém počítači a ve výstupní osvitové jednotce se zhotovuje čitelný záznam buď pro korekturu, nebo tisk.

Mapy se tisknou ofsetovou technikou jednobarevně, dvoubarevně nebo vícebarevně. Nutný je přesný soutisk barev a vysoká rozlišitelnost kresby. Současné ofsetové stroje archové i kotoučové umožňují při vícebarevném tisku soutisk barev s přesností $\pm 0,05$ mm. Na rozdíl od reprodukcí barevných tónových obrazů (maleb, barevných fotografií), které se tisknou barvotiskem, jde tedy u reprodukcí map o barevný tisk.

Podklady dřívějších speciálních map v měřítku 1 : 75 000 tvořily rytiny v mědi, a to situační kresby a písmo včetně šrafového odstupňování. Rytiny poskytovaly maximální ostroty kresby, jemnost detailů a hlavně snadné provádění korektur, které měly stejnou jakost zobrazení. Generální mapy 1 : 200 000 byly ryté do litografického kamene, a to situační kresba včetně popisu a šrafovaný terén; zobrazení lesů bylo vykresleno na litografickém kameni mastnou tuší. Mapové kresby se z rytin přenášely na tiskovou formu pomocí přetiskového papíru, který byl opatřen tenkou vrstvou škrobového nátěru. Při tisku z originální rytiny byla použita přetisková mastná barva složená z leje, vosku, mýdla, oleje a mastné pérové barvy. Otisk na přetiskovém papíru se uchýtil pomocí nápichových jehel na nápichovém archu (speciální karton) opatřený zakreslenými rozměry a přetiskl se na tiskovou desku. Po navlhčení se přetiskový papír sejmul z tiskové formy a škrobová vrstva se slabým roztokem kamence (síranu hlinítodraselného) smyla z povrchu tiskové formy, na níž pak zůstala jen mastná kresba. Po preparaci netisknoucích míst, zabírajících, aby při tisku tato místa nepřijímala mastnou barvu, byla tisková forma připravena k tisku. Tiskovou deskou byla hliníková fólie tloušťky asi 1,2 mm. Technika tisku z plochy uskutečňovaná na kamenotiskových rychlolisech a ofsetových strojích se v principu dodnes nezměnila. Zdokonaleny jsou však konstrukční prvky ofsetových strojů, zejména vedení archu tiskovým strojem, dávkování mastné barvy, její rozměr k stejnoměrnému vybarvení plochy, dávkování vlhčící kapaliny na tiskovou formu, snadnost obsluhy a ovládání chodu stroje elektronickým řízením z ovládacího panelu.

Vojenský zeměpisný ústav převzal mapové podklady a technologii výroby map po roce 1918, uvážlivým rozhodnutím však převzal také odborně vyučené pracovníky v mapové reprodukci, zejména litografy, fotografy, rytce, tiskaře a další specialisty, a zařadil je jako gážisty. Zeměpisný ústav převzal také postup heliografický, spočívající ve vyhotovování galvanických odlitků z heliografických reliéfních kopií na postřibřených měděných deskách, jako náhradu rytiny map do měděných desek. Ústav jako samostatné vojenské těleso s technickým a správním zařízením umožňoval důstojníkům z povolání a také inženýrům školení v geodetických a topografických kurzech. Pro odborné grafické obory, které nebyly zpravidla zahrnuty ve výuce, jako kartografický kreslíč, kartolitograf, rytec map, reprodukční technik, tiskař a další, přijímal ústav podle potřeby žáky-elévy a umožňoval jim návštěvu státní grafické školy a praxi v ústavu a zařazoval je jako poddůstojníky z povolání. Nebránil jim, aby se dále soukromě vzdělávali v určeném oboru nebo podle svých zálib a schopností. Jedním z elévů jsem byl také já. Vyučen v oboru heliogravury,

* Teleologie – učení o účelnosti všech přírodních a společenských jevů. Z hlediska této teorie mají všechny přírodní i společenské jevy předem daný cíl, ke kterému směřuje jejich vývoj.

vystudoval jsem střední školu s maturitou a Přírodovědeckou fakultu Karlovy univerzity, obor zeměpis, fyzika a chemie.

Vojenský zeměpisný ústav vytváří velmi cenná mapová díla úředních vojenských map, školní mapy, atlasy apod. Příslušníci ústavu byli jednou velkou rodinou s dobrou informovaností z každodenního ústavního rozkazu.

Tvorba map a jejich výroba náleží k základním potřebám organizované lidské společnosti. Je to činnost složitá, speciální svým obsahem a uceleností; vychází z přírodních a technických věd a technologií, počínaje geodetickým měřením tvaru a rozměrů Země s využitím vědních oborů astronomie a geofyziky. Na ně navazují metody triangulace pro podrobné vyhotovování mapových podkladů, na nichž metodami topografickými včetně letecké fotogrammetrie se vytváří grafickým znázorněním originál topografické mapy, který je a může být zpravidla podkladem pro mapy dalších měřítek, zpracované do kartografického originálu. Rozmnožování map náleží mezi specializované technologie, které splňují potřebnou rozlišitelnost kresby, ale také přesnost zobrazení i při vícebarevném podání.

V procesu reprodukce map je možné, často nevyhnutelné, zasáhnout do obsahu mapové předlohy doplněním a změnou kresby, formátu, barvy apod. Často je také nezbytné dokumentovat změny apod., toho se dosáhne vyhotovením kopie, která zachycuje daný stav. Kopie je výsledkem přímé reprodukce předlohy bez možnosti zásahu do procesu kopírování. V případě úplnosti obsahu předlohy pro tisk je možné provádět změny v libovolném rozsahu, neboť definitivní úplnost se vyžaduje až na tiskové formě.

U moderních rozmnožovacích technologií lze nesnadno rozlišit výsledný produkt tiskových a kopírovacích technik - kopie a tisku. Např. kopii vyhotovenou z předlohy elektrograficky a ofsetový tisk vyhotovený z elektrografické matrice (tiskové formy) v černobílém podání. Moderní elektronicky řízené barevné kopírky produkují z barevné předlohy pohotově barevné kopie a s předávným zařízením a počítačem tisky vyhotovované tryskovým tiskem. Výsledné produkty, kopie a tisk, jsou na první posouzení téměř shodné.

Rozmnožování v grafických technikách zahrnuje dvě základní techniky: techniku kopírování a techniku tisku. V technice kopírování se předloha zúčastňuje při každém jednotlivém vyhotovení kopie. Kvalita kopií při vizuálním hodnocení je srovnatelná s tiskem, i když úplné věrnosti zobrazení předlohy na kopii, pokud se hodnotí shodnost rozměrová, tónová a barevná, se zpravidla nedosahuje; avšak v podání textové a obrazové informace je postačující. Techniky kopírování využívají účinku záření na vhodné látky k trvalému zachycení obrazu předlohy. U postupu fotografického kopírování jsou těmito látkami např. halogenidy stříbra, při diazografickém kopírování např. diazosloučeniny, při kopírování elektrografickém např. fotopolovodiče, při termografickém kopírování jsou to termolabilní látky využívající k vytvoření obrazu změny fyzikálních nebo chemických účinkem tepla.

Technika kopírování a technika tisku mají své vlastní specifické znaky, podle nichž se rozlišují, a to v prostředcích informačních, přenosových, záznamových a výsledném produktu - kopie a tisku.

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KOPÍROVACÍCH TECHNIK

Informační prostředek	Přenosový prostředek	Záznamový prostředek	Výsledný produkt
originál, předloha, rukopis, text, výtisk apod.	světlo nebo jiný druh záření	halogenidostříbrné soli, diazografické látky, fotopolovodiče, termografické látky a další	kopie

Kopírovací techniky vyžadují při každém zhotovení kopie účast předlohy. Vyhotovování kopií je jednoduchý a rychlý postup a v produkci se vyrovná tisku. Výrobním zařízením je zpravidla kopírka. V právním smyslu je kopie uznávána jako duplikát předlohy (po ověření notářem, soudem nebo obvodním úřadem).

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY TISKOVÝCH TECHNIK

Informační prostředek	Přenosový prostředek	Záznamový prostředek	Výsledný produkt
tisková forma obsahující všechny detaily kresby	tlak	tisková barva, jiný barvicí prostředek	otisk, tisk

Tiskové techniky nevyžadují původní předlohu, všechny informace přenášené na otisk musí obsahovat tisková forma. Rozlišitelnost kresby, ostrost kontur a podání barev na tisku lze pokládat za věrnost reprodukce z hlediska psychologického, jestliže bylo dosaženo na otisku stejnosti s předlohou ve smyslu subjektivním. Výrobním zařízením v technice tisku je zpravidla tiskový stroj.

V současné době se většina barevných tiskovin zhotovuje systémem barvotisku. Pojem barvotisk v polygrafických technologiích představuje postup tříbarevné, resp. čtyřbarevné reprodukce, při níž se uplatňuje princip aditivního a subtraktivního skládání barev. Barevná předloha se prostřednictvím barevných světelných dílčích filtrů, modrého, zeleného a červeného, postupně rozloží na dílčí negativy nebo pozitivy. Barvodělitelný proces se dnes realizuje na elektronicky řízených skenerech, v jejichž programu se hodnotí a korigují barvodělitelné a gradační vlastnosti dílčích výtažků a elektronickým maskováním se dosahuje čistoty barev a gradačního odstupňování. Tónový rozsah dílčích výtažků barev se vyrovnává s tónovým rozsahem tiskové techniky. Do programu lze zahrnout i povrchové vlastnosti tiskového papíru a řadu dalších jevů, které barvotisk zvýrazňuje v žádoucích partiích obrazu. Výrazného prokreslení tónové kresby se dosahuje čtvrtou, nepestrou barvou černou, která umožňuje prodloužení tónového rozsahu a odstupňování tónových hodnot v místech, kde pestré barvy v tmných částech nevytvářejí svou barevnou vydatností prokreslující obraz. Při barvotisku se používají normální tiskové barvy: žlutá, purpurová a azurová, které jsou vzájemně vyváženy barevnou vydatností a průsvitností a smíšený ve stejném objemu dávají šedou barvu. Stabilizovaná technologie barvotisku pro všechny tiskové techniky byla vypracována ve Výzkumném ústavu polygrafickém a zavedena do všech

československých grafických podniků. Přinesla v naší měně mnohamilionové úspory na vlastních nákladech. Na vyřešení uvedených technologií a jejím zavedení do praxe se významně podílel autor tohoto článku.

K programování a řízení výrobního postupu filmových meziproduktů a tisku používají polygrafické technologie denzitometrickou metodu měření optických hustot fotoelektrickým denzitometrem, popř. jiným měřicím přístrojem. K tomu účelu byly vyvinuty a vyrobeny měrné a kontrolní pomůcky (měrné testy). Např. šedá tabulka obsahuje soubor šedých políček, uspořádaných podle stoupající optické hustoty,

ke kontrole vlastností citlivých vrstev, gradačního průběhu na snímcích a tónového rozsahu výsledné reprodukce. Při reprodukci barevných předloh se šedá stupnice používá ke splnění důležité podmínky, tj. věrné reprodukce barev; stupnice šedí má být daným reprodukčním a tiskovým postupem reprodukována v celém rozsahu jako šedá. Fotoelektrické denzitometry speciální konstrukce s citlivými receptory a zesilovači bývají zabudovány v elektronicky řízených kopírkách a skenerech při programovém snímkování předloh.

Recenzent Ing. Zdeněk Karas, CSc.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku.

VÝBĚR ŠEDÝCH POLÍČEK Z TABULKY MĚRNÝCH POMŮCEK (MĚRNÉ TESTY) POUŽÍVANÝCH PŘI PROGRAMOVÉM SNÍMÁNÍ A TISKU FILMOVÝCH MEZIPRODUKTŮ A TISKU

Šedá políčka	Optická hustota	Šedá políčka	Optická hustota
1	0,04	11	0,76
2	0,05	12	0,80
3	0,06	13	0,84
4	0,08	14	0,88
5	0,10	15	0,92
6	0,12	16	0,96
7	0,15	17	1,00
8	0,20	18	1,04
9	0,25	19	1,08
10	0,30	20	1,12

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Výběr šedých políček z tabulky měrných pomůcek (měrné testy) používaných při programovém snímání a tisku filmových meziproduktů a tisku. Tabulka obsahuje 20 šedých políček, která jsou uspořádána podle stoupající optické hustoty. Každé políčko má svou specifickou optickou hustotu, která je uvedena v tabulce.

Dosavadní kartolitografické technologie a technologie založené na nových materiálech

Vladimír Čihák, Zdeněk Štorek, Vojenský zeměpisný ústav Praha

1. Úvod

Je zřejmé, že historické mezníky rozvoje kartografických technik šly ruku v ruce s vývojem tiskových technik jako finální etapy procesu výroby map. S rozvojem polygrafie se mění i technologie reprodukčního zpracování tiskových podkladů mapy.

Tak specifický obor, jakým je kartografie, vyžaduje vysokou kvalitu při tvorbě a uchování obrazové informace. Kvality výstupu na hmotném médiu, kterým bude v našem tématu transparentní plastová fólie, se dosáhne splněním základních požadavků na *polygrafickou kvalitu*, která je dána především kvalitou barevnosti a kvalitou tiskového bodu, a splněním požadavků na *kartografickou kvalitu*, která je dána především přesným umístěním obrazové informace v ploše, tedy kartografickou přesností.

Pro splnění těchto kvalitativních požadavků je třeba vycházet ze *základních principů*, na kterých jsou stavěna technická řešení kartoreprodukčního zpracování tiskových podkladů.

Jsou to hlavně:

- vlastnosti podložky dané fólie: mechanická, optická a chemická stálost;
- vlastnosti funkční vrstvy fólie: rovnoměrnost, stejnorodost, odolnost vůči klimatickým změnám, reprodukovatelnost obrazové informace;
- faktory ovlivňující způsob kartoreprodukčního zpracování: teoretická i praktická reprodukovatelnost, respektování ekologických norem, ekonomická náročnost procesu.

V současné době vystupuje do popředí prvek ekologického zpracování daných materiálů, a to i za cenu vyšší ekonomické náročnosti výrobního procesu.

2. Dosavadní reprodukční metody v kartografii z hlediska způsobu zpracování a používaného materiálu. Ekologická závadnost dosavadních metod

Dosavadní metody kopírování vycházely z principu šablonové kopie na astralonové fólii a skládaly se z těchto operací:

- odmaštění fólie;
- polev odmaštěné fólie disperzí šablonové vrstvy;
- sušení šablonové vrstvy;
- kontaktní kopírování v pneumatickém rámu;
- vyvolávání speciální vývojkou fotomechanickým způsobem;
- zatírání ultralaku přes šablonovou vrstvu;

- odmývání šablonové vrstvy;
- sušení kopie.

Nevýhody principu kopírování pomocí šablonové vrstvy na astralon jsou tyto:

- Samotný způsob zatírání ultralakem přes šablonovou vrstvu není z hlediska teorie fyzikální chemie difuzních procesů za podmínek ručního zpracování procesem reprodukovatelným. Z toho v praxi VZÚ vyplývá zákonitá degenerace obrazu při zpracování a značný nárok na kvalitního a kvalifikovaného zpracovatele procesu kopírování. K tomu přistupuje vliv nestabilizované vlhkosti a teploty prostředí, ve kterém proces probíhá. Výsledkem je průmyslově nestabilizovaný proces, který nemůže v moderních technologiích dlouho setrvávat, protože nelze zvyšovat kvalitu ani produktivitu výroby.

- Dalším faktorem nestabilizovatelnosti procesu je relativně silný a nerovnoměrný polev v odstředivce, a tím i nejednotný přenos grafické informace od středu k okrajům formátu.

- Procesy šablonových vrstev nejsou dnes s výjimkou speciálních aplikací rozvíjeny.

- Samotná podložka na bázi kopolymeru PVC je rozměrově, mechanicky, opticky a chemicky podstatně méně stabilní než PET fólie.

Kromě těchto nevýhod významně omezujících kvalitu a produktivitu výroby je hlavním důvodem přechodu na nové technologie *ekologie*.

Šablonová vrstva chromované klovatiny je pro svůj vysoký obsah šestimocného chromu škodlivá pro životní prostředí. Chromany a dvochromany jsou v současné době látky podezřelé jako karcinogeny a podle některých autorů jsou již mezi karcinogeny zařazeny. Rozhodující je však povolený obsah šestimocného chromu v odpadních vodách. Pražský kanalizační řád povoluje 0,1 mg/l šestimocného chromu a 5× tolik trojmocného chromu (měřeno u zdroje znečištění). To znamená, že veškeré zpracovatelské roztoky je nutno zachycovat a likvidovat ekologicky přijatelným způsobem. Ve VZÚ existoval systém sběru a likvidace odpadu, který však nebyl stoprocentně účinný, proto bylo zastaveno kopírování pomocí chromované arabské klovatiny. V minulých letech byly prováděny pokusy o zavedení šablonové vrstvy PLD 7, která se však až do dnešních dnů používá velice omezeně z důvodu nestability procesu zpracování.

Na rozdíl od technologií kopírování pomocí šablonových vrstev lze zaznamenat prudký rozvoj technologií založených na fototechnických filmech. Jsou to zejména materiály označované day-light, což jsou materiály, které je možno zpracovávat za denního světla a kopírovat UV zdrojem. Tyto materiály mají stabilní kvalitu, která je dána rovnoměrným polevem a stabilizací výroby emulze. Podložkou je PET fólie.

Filmy pro denní světlo mají tyto nevýhody:

- rozměrová nestálost je způsobena želatinovým polem, který je příčinou změny rozměru filmu v závislosti na vlhkosti;
- proces zpracování je zdoluhavý;
- používání fototechnických filmů s sebou nese vznik ekologicky závadných odpadů. Kanalizační řád povoluje do 0,1 mg/l stříbra, to znamená, že veškeré zpracovatelské roztoky je nutno zachycovat a likvidovat.

Fotoreprodukční metody používané v posledních třech desetiletích a nové, moderní metody vycházejí ze základních tezí studie o rozměrové stálosti fóliových materiálů [1]:

- rozměrová teplotní roztažnost veškerých PET materiálů s výjimkou fototechnických filmů je až pětikrát nižší než u PVC fólií;
- vlhkostní roztažnost je obdobná jako u PVC fólií;
- v běžně používaném rozmezí teplot a vlhkostí jsou všechny změny PET podložky vratné a relativně rychlé (do 20 minut u fólií, do 10 minut u filmů);
- materiály se silnější podložkou mají lepší rozměrovou stálost;
- naprosto odlišně než PET a PVC fólie se chovají za dané změny teplot a vlhkosti fototechnické filmy na bázi želatiny, které vykazují extrémní změny roztažnosti zejména se změnou vlhkosti;
- soukopie materiálů na různorodých podložkách nejsou vhodné.

Vzhledem k výše uvedeným tezím o rozměrové stálosti a údajům z firemní a odborné literatury [2] a [3] lze vyvodit pro neklimatizované prostory tyto závěry:

- kopírovat pouze materiály stejného druhu – nejlépe na PET podložkách;
- fototechnické filmy používat pouze jako předlohy pomocného obrazu, nikoli jako kartografické předlohy;
- vzájemně kopírovat materiály temperované v ustáleném prostředí pracoviště kopírnou alespoň 1 hodinu;
- dále zpracovávat kopie, které alespoň 1 hodinu vysychají volně zavěšeny v ustáleném prostředí pracoviště kopírnou;
- nepracovat při extrémně vysokých nebo nízkých teplotách a vlhkostech, nevyhýbat kopírovacímu rámu (ale i prosvětlovacímu stole), a naopak účinně odvádět teplo z těchto zařízení;
- používat drobné racionalizační prostředky: ohřívače, ventilátory, vysavače prachu, antistatické utěrky a další.

3. Očekávané trendy dalšího rozvoje moderních kartoreprodukčních přenosů

S otevřením dovozu v 90. letech se nám otevřely dveře k novým druhům materiálů a technologiím, které ekologicky nezatežují životní prostředí. Orientovali jsme se na výrobce nejšířšího a nejkvalitnějšího sortimentu kartografických a kartoreprodukčních fólií v Evropě, firmu RENKER. Výhodou nových materiálů je jednotná podložka na bázi PET fólií a rovnoměrná tenká funkční vrstva pro rytí, slupování, diazokopírování, kreslení, antistatická, fotopolymerní atp., stabilní vůči vlhkosti. Důležitá je i pomoc při zabezpečení zpracovatelské techniky. Komplexní zavedení těchto fólií do výroby představuje vývojový mezistupeň mezi klasickými

procesy kartoreprodukce založenými na fóliích typu PVC a šablonových vrstvách a budoucími plně automatizovanými technologiemi, kde se očekává, že veškerá tvorba se odehraje v digitálním zpracování a pouze výstup bude využívat hmotná média k přenosu obrazu na tiskovou desku, eventuálně bude TD přímo výstupem.

4. Rozbor základních vlastností, na kterých je třeba budovat moderní kartoreprodukční procesy

Při rozboru základních vlastností, pro které jsme zavedli nové materiály a zařadili je do našich technologií, vycházíme z již zmiňovaných výhodných vlastností fólií:

První výhodou je rozměrová stálost PET fólií. Rozměrová stálost podložky a rovnoměrnost polevu (nánosů funkční vrstvy) jsou velice podstatnými výhodami pro kartografickou tvorbu. Každá funkční vrstva je nanášena rovnoměrně na podložce v takové tloušťce, že neovlivňuje rozměrovou stálost podložky (na rozdíl od polevu v odstředivce a fototechnických filmů).

Druhým nezanedbatelným efektem je vyšší transparence (nižší optická hustota – denzita) PET fólií.

Dalším efektem je chemická odolnost PET materiálů, dále pevnost, mechanická odolnost a trvanlivost fólií, tzn. zachování všech těchto vlastností při běžných klimatických podmínkách, které jsou důležité zejména pro archivaci fólií. U fólií vyrobených pro tento účel je archivovatelnost výrobcem deklarována minimálně na 15 let, měřením VŠCHT Pardubice minimálně na 10 let.

Technicky stabilizovaným průmyslovým zpracováním a náročnou výstupní kontrolou se docílí produkce, která zaručuje pro celou plochu fólie stabilní vlastnosti. Tímto způsobem se docílí i zastabilizované zpracování fólií. K tomu přispívají technické prostředky pro zpracování:

- pneumatický kopírovací rám;
- vyvolávací stroj;
- prostředky tvorby pomocného obrazu (např. Safir Diazo Schwarz);
- lícovací systém;
- rycí pomůcky;
- kresebné pomůcky a další sortiment uváděný v katalozích dodavatelských firem.

Použitím těchto prostředků docílíme vyšší stability a produkce, především také z toho důvodu, že používáme předem senzibilované fólie s převážně diazografickým způsobem kopírování (oproti dřívějšímu způsobu se výroba v kopírně urychluje asi 3×).

Dalším podstatným efektem je možnost široké variability technologií, vyplývající z širokého sortimentu fólií a snahy výrobce přizpůsobit se požadavkům zákazníků.

Podle funkčních vrstev lze fólie firmy RENKER rozdělit na montážní, rycí, maskovací (slupovací), matové kreslicí, potiskovatelné, kopírovací pro xerografii, diazografické kopírovací, fotopolymerní (nebo fotorezistní) atp.

Speciální možnosti poskytují diazografické kopírovací fólie. Výhodou je:

- snadnost a rychlost zpracování;
- extrémně vysoká rozlišovací schopnost;
- vyváženost zpracovaného obrazu (v optické hustotě);
- variabilita druhů fólií, kombinace sendvičového typu;
- archivovatelnost vybraných druhů minimálně 10 let;
- možnosti zesilování obrazu, zeslabování, expoziční pružnost;
- odstraňování fezných hran, kopírovatelnost obrazu přes podložku (tj. zaměnitelnost stran při kopírování) a další stále objevované výhody.

Nejdůležitější předností používání všech typů fólií fy RENKER je ekologicky přijatelné zpracování bez podstatných negativních vlivů na životní prostředí. Materiály, které se vyvolávají nebo smývají vodou, neposkytují toxický odpad ve shodě s celosvětově uznávanými normami. Při vyvolávání diazokopíí se kapalný odpad (čpavková voda) neutralizuje kyselinou a ve formě zředěného roztoku síranu amonného vylévá do odpadu. Z vyvolávacího stroje uniká ještě v malé míře plynný odpad, který se odvádí mimo budovu.

Musíme však objektivně připustit, že co se jeví jako výhoda, nemusí být výhodou v našich podmínkách. Vysoká rozlišovací schopnost diazomateriálů způsobuje, že každá nečistota ve výrobě se projevuje na fóliích při kopírování, včetně kopírování na tiskovou desku. Proto je důležitý pečlivý osobní přístup každého zpracovatele jednotlivých meziproductů a kvalitní organizace technické kontroly. Kopie z archivovaných astralonových podkladů na diazomateriály fy RENKER vykazují diference porovnatelné úměrně s roztažností PVC fólií a jen lehce korigované menší roztažností PET materiálu. To se projeví zejména při extrémních změnách teploty v kopírně. Takovéto problémy jsou přechodného rázu a lze je vyřešit technicko-organizačním uspořádáním výroby. Při zavádění této technologie je nutné v první etapě řešit pracoviště fotoreprodukčního procesu.

5. Doporučené vybavení fotoreprodukčního provozu

Kopírna plastů fotoreprodukčního provozu pro kopírování na diazografické fólie a fotopolymerní fólie by měla mít 3 místnosti spojené dveřmi a rozdělené na montážní pracoviště, vyvolávací pracoviště a pracoviště kontaktního kopírování. Toto rozdělení je nutné především z důvodu oddělení mokrého procesu zpracování a čpavkového vyvolávání od pracoviště kontaktního kopírování a dále oddělení procesu přípravy a montáže dosud nezpracovaných fólií od nežádoucích čpavkových par.

Doporučuje se vybavit celý provoz včetně prosvětlovacích stolů žlutými zářivkami a žlutými filtry v oknech, aby se zamezilo přístupu nežádoucího UV záření.

Dále se předpokládá, že na montážním pracovišti budou uloženy fólie v zásobníkových skříních jako v příručním skladu a zadávané předlohy ke kopírování. Proto musí mít montážní pracoviště stabilizovanou vlhkost a teplotu.

Nejméně náročné na stabilizaci teploty a vlhkosti je vyvolávací pracoviště. Diazografické fólie se na tomto pracovišti vyvolávají ve vyvolávacích čpavkových automatech a plynný odpad se odvede mimo budovu. Fotopolymerní materiály se vyvolávají v bazénech sprchou. Sušící skříně a závěsný sušák slouží k dokončení procesu a klimatickému vyrovnání fólie. Ovrstvovací stůl slouží k ručnímu ovrstvování diazomateriálů pomocného obrazu, na prosvětlovacím stole se kontrolují výrobky a manipulační stoly slouží k ošetření výrobků před expedicí.

6. Porovnání dosavadních metod s metodou diazografickou

Při zavádění nových druhů materiálu se ozývaly hlasy, které zejména zdůrazňovaly, že se technologie prodraží atp. Je třeba se však podívat na celou technologii komplexně.

Využijeme-li všech technických možností širokého sortimentu výrobků fy RENKER, pak postupným zkopírováním jednotlivých prvků do soukopíí vytváříme mezikopie a soukopie. Jejich využitím lze v některých technologiích speciálních map dospět i ke značně nižším nákladům než v dřívějších technologiích. Jestliže jsme v předchozím období mohli využívat pouze podklady archivované na PVC fóliích, není tento ekonomický efekt tolik zřetelný. Jakmile budeme archivovat i mezikopie na diazofóliích, eventuálně i rytiny, masky, názvosloví atp., a do technologie zahrneme i negativní zpracování soukopíí a masek, zvýší se efektivnost aktualizace a zpracování map.

Z porovnání metody diazografické a metody šablonového kopírování lze vyvodit tyto závěry:

- obě metody mají srovnatelné materiálové náklady;
- kopírování pomocí šablonové vrstvy má však několikanásobně vyšší provozní náklady než kopírování diazografické, nižší produktivitu, nižší kvalitu ve smyslu degenerace obrazu, vyšší nároky na zpracovatele;
- navíc nelze dnes předpovědět, jak budou stoupat náklady na likvidaci odpadů.

Po využití všech technologických možností nabízeného sortimentu fólií jsou nové technologie produktivnější a výsledná produkce kvalitnější.

Literatura:

- [1] ČIHÁK, V. – VRÁBEL, E.: Měření teplotní roztažnosti kartografických fólií a fototechnických filmů. In: Sbor. topogr. Služby, 1983, č. 2.
- [2] ČIHÁK, V.: Nehalogenstříbrné procesy v kartografii. In: Sbor. topogr. Služby, 1986, č. 2.
- [3] VESELÝ, K. – ČIHÁK, V. – HOMOLOVÁ, E.: Dosažený stav a výsledky vývoje technických a světlocitlivých kartografických fólií u TS ČSA. In: Sbor. topogr. Služby, 1990, č. 2.

Geoinformační systémy a modelování přírodního prostředí

Jiří Novák, Analyticko-informační středisko VZÚ Praha

Základní charakteristiky Vojenského informačního systému o území (VISÚ), jako jsou východiska, cíle, funkce, obsah a struktura systému včetně principu jeho výstavby, jsou stanoveny a popsány v dokumentu vydaném topografickým oddělením GŠ AČR Program modernizace VISÚ. Tento dokument je charakterizován jako otevřený, přístupný jak doplňování a konkretizaci, tak i případné modifikaci vycházející z vývoje požadavků, podmínek a stupně poznání.

Je logické, že k doplňování či modifikaci tohoto dokumentu může docházet na základě zkušeností získaných při jeho praktické realizaci, jakousi zpětnou vazbou. Podstatně levnějším a také efektivnějším zdrojem praktických poznatků však bezesporu jsou dlouholeté zkušenosti uživatelů technologií geoinformačních systémů (GIS) v zahraničí. Jedná se o uživatele s rozdílným vztahem ke GIS, počínaje těmi, kteří používají přímo technologie GIS a jsou přesvědčeni o tom, že jsou schopni těmito technologiemi vyřešit či splnit všechny své úkoly, a konče těmi, kteří se na technologie GIS dívají jako na pouhou „hračku“ (jedná se zejména o uživatele v oblasti modelování) a používají pouze data produkovaná GIS.

Vzhledem k tomu, že sama TS AČR do tohoto spektra uživatelů patří, ba co více, jak plyne z [5], klade si i za cíl prostřednictvím VISÚ poskytovat data uživatelům celého výše zmíněného spektra, mohlo by být zobecnění těchto zkušeností pro modernizaci VISÚ přínosem. Cílem příspěvku je právě shrnutí a zobecnění zmíněných zkušeností.

V současné době se diskuze uživatelů na všech úrovních týká přímo funkčnosti GIS samotných, ale také pružnosti GIS po stránce produkovaných formátů dat. Rozpory, ke kterým v této diskusi dochází, jsou zřejmě zejména v oblasti modelování, která je z hlediska VISÚ chápána jako jedna z vnějších funkcí Vojenského topografického informačního systému (VTIS) tak, že „... digitální modely území využívané aplikačními programovými moduly a systémy úloh budou sloužit pro počítačovou analýzu přírodních jevů, jejich modelování, ověření a prognózu očekávaných a pravděpodobných stavů a napomáhat vyhledávání možných alternativ řešení“ [6]. Zkušenosti ukazují, že právě v této oblasti je pro opravdu efektivní analýzu prostorových variací přírodních (zemských - v globálním pojetí) systémů nezbytná integrace prostorových databázových struktur GIS do procesu modelování prostředí. Této integraci však stojí v cestě řada technických a teoretických omezení. Jsou to: zdroje dat, formáty dat a jejich kompatibilita, funkčnost GIS, náklady, výpočetní rychlost a úroveň komunikace mezi prostředky GIS a prostředky modelování. Některá z omezení mají svůj původ např. v tom, že GIS byly původně vytvářeny jako nástroj pro podporu rozhodování o využití půd a vývoj GIS průmyslu byl všeobecně poháněn spíše požadavky na schopnosti zpracování informací než požadavky na funkce prostorových analýz a modelování [3]. Zásadní úspěch GIS spočívá v jejich schopnosti mapování povrchu Země a podpoře jednoduchých úloh. Vzhledem k povaze

geografických dat se GIS spoléhají na komplikovanější konfigurace než většina jiných informačních systémů nebo statistických programů. V oblasti technického vybavení se jedná o graficky orientované periferie, jako jsou digitizéry, plottery a scannery, v oblasti programového vybavení se jedná zejména o důmyslné databázové struktury, umožňující obsluhovat značné objemy dat (včetně obrazů) s odkazem každého databázového záznamu na specifickou geografickou pozici. I přes svou komplexnost nejsou GIS schopny provádět všechny úlohy s takovou úrovní výkonnosti jako programy specializované na konkrétní specifické úlohy. Žádný současný balík GIS nemá jak strukturální flexibilitu pro obsluhu prostorových a časových dat, tak algoritmickou flexibilitu pro interní vytváření a testování modelů přírodních procesů [4].

Pohlédneme-li na funkčnost GIS očima uživatele, který chce GIS používat pro analýzu a modelování přírodních procesů, zjistíme, že naráží v této oblasti na celou řadu následujících překážek:

- GIS zrovna neexcelují ve statistických analýzách nebo komplexních matematických relacích vyžadovaných většinou modelů přírodních procesů;

- nezbytná je možnost trojrozměrné analýzy a vizualizace pro modelování trojrozměrných procesů probíhajících v přírodě; GIS však zůstávají v některých případech pouze 2,5rozměrné, neboť i když zahrnují kartografické primitivy, bod, čáru a plochu, a umožňují výšku ukládat jako atribut, nemají pro výše zmíněný účel vhodné volumetrické operace;

- prakticky téměř neexistuje možnost, jak do struktur či datových operací GIS začlenit integrální součást procesu modelování - rozměr času;

- značné požadavky jsou kladeny na interpolační a extrapolací algoritmy, na jejich větší různorodost, přesnost a výkonnost v prostorových algoritmech použitých v bodových interpolačních úlohách, zvláště je-li v jednom modelu použito více datových vrstev;

- v mnoha GIS existují nástroje pro převod prostorových dat, ale nejsou adekvátní pro spojení GIS s analytickými a modelujícími programy či databázovými systémy, čímž jsou omezeny možnosti exportu a importu prostorových dat;

- zpracování prostorových dat klade zvýšené nároky na výpočetní rychlost GIS, které jsou v porovnání s jinými statistickými nebo modelovacími systémy pomalejší (čas potřebný pro výpočet komplexních modelů je mnohdy nevyhovující);

- dalším z problémů je pro uživatele způsob komunikace se systémem, a to nejen z grafického hlediska, ale také z hlediska systémového jazyka; uživatelé jsou mnohdy postaveni před nutnost učít se a tolerovat cizí (a potenciálně „nepřátelský“) systém pro zpracování nových modelů.

S určitými limitujícími faktory se střetne uživatel-tvářce modelů také v oblasti zdrojů a formátů dat. Např.:

- z hlediska přesnosti dat je problémem neznámá kvalita datových souborů, vedoucí k neschopnosti definování neurčitosti v modelech;

- modelování naráží na problém dostupnosti souvisejících dat
- časové sladění datových vrstev (půdy, půdní kryt ...), které v řadě případů neexistují, jsou nákladné na produkci nebo technicky nepoužitelné pro dosažení předepsané úrovně detailů;
- data jsou obvykle ukládána v úrovních detailů, které nejsou adekvátní pro modely prostředí;
- problémem je též převoditelnost dat mezi programy nebo systémy.

Chceme-li se při výčtu aspektů limitujících lepší komunikaci mezi GIS a aplikacemi v oblasti modelování, případně přímou integraci těchto dvou oblastí, vyhnout jednostrannému pohledu, nesmíme opomenout také bariéry stojící na straně tvůrců modelů. Jsou to např.:

- nedostatečné pochopení technologie GIS a jejich komponentů, schopností a omezení,
- opomenutí začlenění prostorového kontextu přírodního prostředí do modelů nebo zanedbání vlivu přílehlých krajinných jednotek na přírodní procesy,
- neadekvátní kalibrace modelů nebo nesprávné vymezení stupně vlivu některých parametrů (zejména prostorových),
- nedostatek adekvátních dat, která by mohla být strukturována do formátu přijatelného pro zpracování v GIS,
- nechuť k měnění metod za účelem zavedení nové technologie nebo znovunavržení parametrů funkcí modelu tak, aby odpovídal prostředku zpracování.

Doporučení publikovaná v Photogrammetric Engineering and Remote Sensing (PE & RS) jsou ve svém základním dělení rozdělena na okamžitá řešení zdůrazňující rozvoj převoditelnosti dat mezi existujícími systémy a na dlouhodobá řešení navrhuující změnu způsobu návrhu a tvorby modelů a způsobu, jakým GIS ukládají a zpracovávají svá data. Obecně shrnuje tato doporučení v následujícím výroku [1]: „Komunita GIS se musí seznámit s požadavky tvůrců modelů procesů a začlenit více matematické funkčnosti do svých GIS produktů. Na druhé straně komunita tvůrců modelů přírodních procesů se musí seznámit s podmínkami, úvahami a možnostmi technologie GIS.“

Pro TS AČR jako tvůrce VISÚ a současně hlavního producenta „geoinformací“ v rámci AČR jsou podstatná zejména doporučení týkající se bezprostředně tvůrců GIS a také doporučení týkající se producentů dat.

DOPORUČENÍ PRO TVŮRCE DAT

- implementovat přijaté standardy ve formátu prostorových dat, přesnosti a převoditelnosti;
- zlepšit prostorovou přesnost dat o terénu začleněním technologie GPS;
- poskytovat zprávu o přesnosti a neurčitosti dat, o metodách sběru dat a jejich sestavení, a to s každým distribuovaným souborem dat;
- podporovat různé archivy dat a poradní systém pro dosažení informací o dostupných datových souborech (META DATA);
- zdokonalit automatické metody pro převod dat získaných DPZ do digitálních informací o využití půd a půdním krytu;
- testovat a rozšiřovat existující databáze charakteristik půd.

DOPORUČENÍ PRO TVŮRCE GIS,

vhodná jak pro tvůrce ucelených balíčků GIS, tak rovněž pro tvůrce jednotlivých aplikačních nadstaveb:

- zdokonalit struktury dat pro efektivnější zvládnutí multitemporálních dat, a to ne pouze jako jednoduché snímky času, ale jako bezešvý pohyb;
- zdokonalit trojrozměrné schopnosti systémů algoritmy navrženými pro vykreslení objemu (jako protiklad 2,5rozměrných systémů);
- redukovat „čas přemýšlení“ nutný pro dosažení výsledků modelů začleněním rychlejší technologie zpracování do technického i programového vybavení;
- podporovat interaktivní manipulaci s daty v reálném čase pro zviditelnění vlivu změn parametrů modelu na výsledky;
- podporovat dynamické modelování s kontinuální animací;
- zdokonalit metody a algoritmy pro interpolaci a extrapolaci dat, rektifikaci obrazu, změny měřítka, konverze vektor/rastr a transformace dat;
- vytvořit interfejsy expertních plášťů v přirozeném jazyce;
- zdokonalit spojení mezi různými databázovými modely (prostorové relační a objektově orientované);
- vytvořit jednodušší a efektivnější schopnosti importu a exportu dat implementací převodních standardů pro prostorová data a začleněním technologie expertních systémů; usnadnění vstupu dat a umožnění bezešvého převodu dat z analytických a modelovacích programových balíčků a do nich;
- poskytnout prostředky pro definování přesnosti nebo neurčitosti jednotlivých elementů dat; tedy udělat „revizní stopu“ těchto prvků prostřednictvím subsekventních operací nebo transformací GIS;
- zdokonalit algoritmy pro geometrické operace (např. výpočet plochy, objemu, obvodu ...) a vytvořit metody výpočtu vzájemných vztahů mezi objekty, založené na jejich geometrii;
- vytvořit struktury dat se silnějšími relačními asociacemi. Přidat nové atributy objektům založeným současně na existujících atributech a komplexních matematických pravidlech. Pro měření síly vzájemných vztahů v modelech častěji používat diferenciální rovnice nebo jiné matematické prostředky;
- podporovat a prosazovat méně nákladné alternativy GIS (public domain, CD data storage).

Závěr

Výčet doporučení můžeme v této chvíli chápat jako návrh na řešení otázky přiblížení, případně spojení technologií GIS s technologiemi modelování prostředí. Je zřejmé, že realizace některých doporučení je otázkou dlouhodobou a v některých případech se může úspěšná realizace zdát dokonce nepravděpodobnou. Technologie GIS zřejmě nebudou schopny překonat některé technické překážky během nejbližších let, a to i přes fakt, že disponují poměrně širokou škálou funkcí. Síla simulačních programů spočívá především v jejich matematických schopnostech. Zvážíme-li tato fakta, je jasné, že zmíněná doporučení je skutečně třeba považovat za dlouhodobá. Okamžitá řešení můžeme spatřovat především ve vyrovnání relativní síly těchto systémů po stránce funkčnosti a jako nejvyšší prioritu brát vývoj importních a exportních modulů nebo spojení pro převod dat mezi jednotlivými komponenty systémů.

Z pohledu TS AČR by mohlo být přínosem pochopení výše uvedeného výčtu omezení a doporučení jako podkladu pro

korekci některých současných postupů a snad i cílů. Mám za to, že je nezbytné zvážit, zda funkce modelu, tak jak byla v úvodu citována z materiálu „VTIS“ vydaného VTOPÚ v Dobrušce, není poněkud nadsazená a zda by nebylo vhodné zvážit schopnost VTOPÚ při použití současné technologie (ARC/INFO) splnit požadavky systémů pro modelování přírodního prostředí. Uvedené zkušenosti hovoří spíše proti možnosti realizace funkce modelu, tak jak byla citována. Naplnění funkce modelu bude zřejmě reálnější v pojetí funkce VTIS jako modelu pro automatizované odvozování geometrických a jiných vztahů mezi topografickými a jinými objekty a jevy a jejich charakteristikami [5].

K podobným závěrům bychom zřejmě došli při pokusech o skutečně profesionální integraci technologií GIS do více oblastí lidské činnosti. Za všechny oblasti bych se zde zmínil pouze o jedné, a to o integraci dálkového průzkumu Země, geoinformačních systémů a geografie, kde i přes vznik nového termínu IGIS (Integrated Geographic Information System), který předznamenává technickou integraci zpracování obrazu a GIS, existuje celá řada technických a jiných omezení.

Myslím, že použití tohoto pohledu přes praktické zkušenosti uživatelů by nám, tedy TS AČR, mohlo ušetřit nejen čas, ale také náklady nutné pro dovedení VISÚ do jeho skutečně funkční podoby.

Literatura:

- [1] BERRY, J. K.: Seminar on GIS for Modelers, Part II: Treating Maps as Spatial Data and the Analytical Capabilities

of GIS, Environmental Modeling with Geographical Information Systems. Oxford, Oxford University Press 1993.

- [2] DOBSON, J. E.: Commentary: A Conceptual Framework for Integrating Remote Sensing, GIS, and Geography. Photogramm. Engng and remote Sens., **59**, 1993, č. 10.
- [3] GOODCHILD, M. F.: Integrating GIS and Environmental Modeling at Global Scales. In: GIS/LIS 1991 Proceedings, Atlanta (Georgia).
- [4] NYERGES, T. L.: GIS for Environmental Modelers: An Overview, Environmental Modeling with Geographical Information Systems. Oxford, Oxford University Press 1993.
- [5] Program modernizace Vojenského informačního systému o území. Praha, TO HOS GŠ 1993.
- [6] Vojenský topografický informační systém. Dobruška, VTOPÚ 1993.
- [7] WHEELER, D. J.: Commentary: Linking Environmental Models with Geographical Information Systems for Global Change Research. Photogramm. Engng and remote Sens., **59**, 1993, č. 10.

Recenzent Ing. Ivo Blažek, CSc.

Možnosti využití VISÚ ke zjišťování vojenskogeografických charakteristik území

Václav Talhofer, Vojenská akademie Brno

1. Úvod

Topografická služba dlouhodobě věnuje pozornost rozvoji digitálních technologií při tvorbě topografických a speciálních map. I když předpoklady praktického využití výsledků výzkumných a vývojových prací v této oblasti nebyly úplně naplněny, což bylo do značné míry dáno i dostupnou technikou a programovým vybavením, byly získány značné zkušenosti, které se v současné době využívají a budou i nadále využívat.

V posledních letech se tyto aktivity přesunuly do oblasti zabezpečení armády prostorovými daty informujícími o poloze a vlastnostech příslušných objektů krajinné sféry, tedy do výstavby geoinformačních systémů (GIS). Výsledkem jsou známé produkty DMR 1 a 2 a zejména DMÚ 200. V současné době se intenzivně pracuje na modernizaci Vojenského informačního systému o území (VISÚ), která se týká především výstavby a naplnění digitálníchází dat o terénu. Tyto aktivity jsou plně v souladu s celosvětovým trendem. GIS prožívají na celém světě veliký rozvoj. Jsou stále vyvíjeny dokonalejší a uživatelsky příjemnější programové nástroje, které s daty GIS pracují a které umožňují i laickému uživateli velice kvalifikovaně hodnotit terén a jeho vlastnosti. Nad základními daty GIS jsou vytvářeny další uživatelské vrstvy, geometricky a topologicky spojené se základními vrstvami a mnohdy spojené i tematicky.

Základem každého GIS jsou prostorová data. Topografická služba je v rámci své působnosti povinna zabezpečit armádu těmito daty. V současnosti však zůstává nevyřešena otázka, co dále by měla TS v rámci své působnosti armádním uživatelům nabídnout, jaké prostředky pro práci s těmito daty by měla zabezpečit a co by si zabezpečovali již sami uživatelé.

Odbočím k analogovým prostorovým datům, tedy ke klasickým mapám. Tyto mapy TS nejen vyrábí, ale zabezpečuje i metodiku výuky topografické přípravy vojsk, ve které jsou též návody, jak s mapami pracovat, popřípadě bezprostředně zabezpečuje výuku příštích uživatelů na vojenských vysokých školách. Analogicky, i když ne zcela přesně, by měl být tento systém vytvořen i u GIS. Samozřejmě, že zde ihned vyvstávají problémy odborné, časové, kapacitní i finanční náročnosti vytvoření obdobného systému jako u analogových map. Je však nutné i tyto problémy postupně řešit.

Příslušníci K 234 VA v Brně a VVŠPV ve Vyškově se v uplynulém roce (1993) pokusili v rámci výzkumného úkolu T1-VA-K304-G92/19 Výzkum možností zjišťování a využívání vojenskogeografických charakteristik zájmového území AČR z digitálníchází dat o terénu stanovit rozhraní mezi tím, co by ještě mohla TS kromě vlastních dat uživatelům poskytovat a co by si již uživatelé vytvářeli sami, i když za případného metodického přispění topografů.

V tomto příspěvku jsou uvedeny hlavní myšlenky a závěry uvedeného výzkumného úkolu.

2. Východiska řešení

Na základě uvedených skutečností byly pro řešení úkolu stanoveny následující cíle:

1. Z provedeného průzkumu prvních uživatelských potřeb vytipovat základní společné aplikační oblasti a najít mezi nimi styčné body z hlediska využívání vojenskogeografických charakteristik, jejich odrazu v řešení topografických a geografických úloh a z hlediska řešení prostorových polohových úloh.

2. Analyzovat společné prostorové a polohové, topografické a geografické úlohy z hlediska požadovaných vstupních informací a provést rozbor použitelnosti výsledků při:

- úplnosti požadovaných vstupních informací;
- použití vstupních informací z DMÚ 200;
- možném použití vstupních informací z navrhovaného VTIS.

Dále provést rozbor vlivu omezení vstupních informací na použitelnost výsledků řešení těchto úloh.

3. Vytvořit (resp. doplnit) algoritmy a programové vybavení základní sady nástrojů pro DMÚ 200 s uvedením možnosti převodu těchto nástrojů do prostředí VTIS.

4. Algoritmizovat, případně vytvořit funkční programy základních analyzačních vojenskogeografických a topografických úloh.

Vlastní řešení úkolu vycházelo především z rozboru současných možností DMÚ 200. Na tento rozbor navázalo i hodnocení připravovaného VISÚ.

Z výsledků průzkumu na všech odborných katedrách VA v Brně, který proběhl v únoru 1992, byly vytipovány následující nejčastější předpokládané aplikace nad digitálními informacemi o terénu:

- výběr pozorovatelů a stanovišť radiolokační, spojovací a rušící techniky, REB, s tím spojené i vyhledávání skrytých prostorů;
- dostupnost určitých daných lokalit;
- optimalizace výběru lokalit podle zadaných kritérií (plochy, výškové členitosti, pokrytosti, pozorovacích podmínek atd.), např. pro místa velení, obranná postavení vojsk, pro zásobovací a odběrová místa apod.;
- výběr prostorů vhodných pro různé ženíjní práce (maskování, zatarasování, budování opevnění, budování přeprav přes vodní toky atd.);
- modelování bojové činnosti s uvažováním vlivu terénu na bojovou činnost vojsk;
- přímé spojení digitální báze informací o terénu se systémy pozemní navigace a s automatizovanými systémy řízení paleb;

- přímé spojení digitální báze informací o terénu se zákresem taktické či jiné situace a možnost doplnit tyto zákresy textovými nebo jinými informacemi;
- prognózování možného vlivu chemických či jaderných havárií na radiační a chemickou situaci v ohroženém okolním prostoru, resp. rychlé vyhodnocování radiační a chemické situace v okolním prostoru při možných jaderných či chemických haváriích a prognózování jejího možného vývoje.

3. Formulace úloh a možnosti jejich řešení

Návrh pro řešení výše uvedených aplikací vychází z předpokladu, že armádní uživatelé nebudou mít v nejbližší době možnost práce ve standardních prostředích GIS (nebudou k tomu mít ani odpovídající techniku, ani odpovídající programové vybavení), ale přesto již budou chtít řadu funkcí GIS při své vojenskoodborné činnosti využívat.

Proto na základě předchozích úvah a závěrů byl navržen soubor základních prostorových úloh - DOTAZY a MĚŘENÍ, z nichž mnohé jsou již v prostředí DMÚ 200 vyřešeny nebo k jejich řešení je možno použít i výsledky dřívějších prací spojených zejména s projektem banky kartografických dat (BKD 200). Ze základních prostorových úloh by bylo poté možno vytvářet komplexní úlohy, jako např. PRŮCHODNOST, PŘESUNY, POZOROVÁNÍ, VÝBĚR LOKALITY a POZEMNÍ NAVIGACE. Všechny navrhované úlohy se řeší jako programové bloky (objekty), tedy programové moduly s přesně definovanými vstupními a výstupními daty. Základními objekty jsou úlohy, které slouží jako stavební prvky pro vyšší struktury - objekty typu dotazů a komplexních úloh. Tato známá metoda programování by měla přinést řadu pozitivních prvků nejen při tvorbě programové nadstavby nad DMÚ 200, ale i v budoucnu, pokud by se používala přesnější datová základna, než je DMÚ 200. V tomto případě by se nemuselo měnit celkové schéma úloh a bloků, měnila by se pouze vnitřní jádra základních objektů. Základní prostorové úlohy a bloky stejně jako komplexní úlohy by poté tvořily základ pro odvozování nebo vytváření uživatelských úloh - syntetizujících, elementárních a aplikačních.

3.1. Přehled pomocných úloh a bloků

V následující tabulce je uveden přehled pomocných úloh a bloků, které by tvořily základ pro odvozování dalších úloh.

ZÁKLADNÍ BLOK	ZÁKLADNÍ ÚLOHA
DOTAZY	
B1 - Prostorový dotaz bodový	U1 - Určení souřadnic X, Y bodu (kurzoru) U2 - Určení souřadnic B, L bodu (kurzoru) U3 - Určení nadmořské výšky bodu
B2 - Prostorový dotaz liniový	Spojení n-úloh U1 (U2) do dotazovacího polygonu
B3 - Prostorový dotaz plošný	U4.1 - Vymezení dotazovací plochy oknem

ZÁKLADNÍ BLOK	ZÁKLADNÍ ÚLOHA
	U4.2 - Vymezení dotazovací plochy obecným areálem daným obvodovým polygonem s orientací hran
B4 - Tematický dotaz	U5 - Výběr specifikované vrstvy U6 - Výběr všech vrstev
MĚŘENÍ	
	U7 - Výpočet převýšení dvou bodů U8 - Výpočet délky přímé spojnice U9 - Výpočet šikmé délky spojnice U10 - Výpočet délky linie U11 - Výpočet výškového úhlu spojnice U12 - Výpočet A_2 a σ přímé spojnice U13 - Výpočet úhlu dvou směrů U14 - Výpočet plochy zadaného areálu z úlohy B3 U15 - Výpočet viditelnosti ze zadaného bodu s volbou pozorovacího sektoru 0 až 360° a vzdálenosti. Při delších vzdálenostech s uvážením zakřivení Země U15a - Výpočet viditelnosti ze zadaného polygonu U16 - Profil terénu po přímce s volbou holého či zakrytého povrchu U17 - Profil terénu po zadané terénní čáře s volbou holého či zakrytého terénu a s výpočtem průměrného a maximálního sklonu (s lokalizací tohoto místa) U18 - Určení sklonu „elementární“ (volitelné) plochy U19 - Určení vertikální členitosti „elementární“ (volitelné) plochy U20 - První hlavní geodetická úloha U21 - Druhá hlavní geodetická úloha

ZÁKLADNÍ BLOK	ZÁKLADNÍ ÚLOHA
	U22 - Výběr zóny s volitelnou šířkou podél terénního objektu, její zápis do paměti
	U23 - Rajonizace s volbou velikostí „elementární“ plochy a s možností úsporného zápisu této plochy
	U24 - Transformace X, Y na B, L
	U25 - Transformace B, L na X, Y

3.2. Přehled základních komplexních úloh

V tabulce jsou uvedeny příklady základních komplexních úloh, které se vytvářejí z vhodných modulů základních úloh a bloků.

KOMPLEXNÍ ÚLOHA	ZÁKLADNÍ BLOKY
PRŮCHODNOST (technika, aktuální podmínky, prostor činnosti)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prostorový dotaz (B3) 2. Tematický dotaz pro všechny vrstvy (B4) 3. Podle zadaných podmínek parametrické řešení <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Sklonitost reliéfu s rajonizací podle sklonitosti (U7, U23) 3.2. Pokrytost lesy s rajonizací podle pokrytosti (U23) 3.3. Pokrytost sídly s rajonizací (U23) 3.4. Pokrytost vodstvem s rajonizací (U23) 3.5. Pokrytost půdami s rajonizací (U23) 3.6. Klimatické podmínky s rajonizací (U23) 3.7. Komunikační poměry s rajonizací podle výstupních hodnot (U23) 3.8. Korelace rajonů a rajonizací podle jejich výstupních hodnot 4. Grafické výstupy z úloh 3.x na displej, na plotr 5. Digitální výstup
PŘESUNY (parametry techniky, výchozí a cílové místo)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prostorový dotaz (B3) 2. Tematický dotaz pro vrstvu „komunikace“ (B4-U5) 3. Výběr všech komunikací vyhovujících zadaným podmínkám 4. Zjištění souvislosti vybraného grafu komunikací

KOMPLEXNÍ ÚLOHA	ZÁKLADNÍ BLOKY
	<ol style="list-style-type: none"> 5. Doplnění grafu na souvislý při nedodržení stanovených podmínek s vyznačením těchto chyb nebo při dodržení stanovených podmínek s rozšířením stanoveného prostoru 6. Optimalizace trasy 7. Tematický dotaz pro všechny vrstvy (B4-U6) 8. Výběr okolí komunikace (U22) 9. Profil komunikace (U17) 10. Úlohy 3.1 až 3.4, 3.6 a 3.7 z PRŮCHODNOSTI ve vybraném okolí komunikace 11. Výběr kritických míst na komunikacích (mosty, lesy, úzká údolí...) a mimo komunikace na základě výsledků bloku 10 12. Grafické výstupy na displej a plotr 13. Digitální výstup
POZOROVÁNÍ (stanoviště, sektor)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prostorový dotaz bodový (B1) 2. Tematický dotaz (B4-U6) 3. Vymezení pozorovacího sektoru 4. Součet výšek DMR a ostatních prvků terénu 5. Viditelnost (U15) 6. Grafické výstupy na displej a plotr 7. Digitální výstup
VÝBĚR LOKALITY (prostor výběru, velikost, členitost, pokrytost, pozorovací podmínky, dostupnost - výchozí místa, technika)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prostorový dotaz (B3) 2. Tematický dotaz (B4-U6) 3. Úlohy 3.1 až 3.6 z PRŮCHODNOSTI 4. Spojení (konjunkce) rajonů splňujících zadané podmínky 5. Výběr lokalit splňujících podmínky ze 4 a majících odpovídající plochu 6. Analýza vybraných lokalit z hlediska pozorovacích podmínek 7. Analýza vybraných lokalit z hlediska jejich dostupnosti ze zadaných míst 8. Výběr lokalit podle analýz z 6 a 7 9. Grafický výstup na displej a plotr

KOMPLEXNÍ ÚLOHA	ZÁKLADNÍ BLOKY
	10. Digitální výstup
POZEMNÍ NAVIGACE	Přímé spojení digitální báze se systémy pozemní navigace, případně s GPS a s řídicími systémy palby

3.3. Možnosti řešení úloh a bloků

Vzhledem k rozsahu článku jsou dále uvedeny možnosti řešení 3 komplexních úloh, jejichž východiska jsou v předchozí tabulce.

Podrobnější rozbor úloh je uveden v [6], kde jsou základní teoretická východiska a možnosti řešení základních úloh a bloků. U jednotlivých bloků jsou uvedeny i poznámky o stavu jejich řešení v rámci programového vybavení DMÚ 200, ale i možnostech použití pro tato řešení funkcí standardních prostředí GIS.

3.3.1. Komplexní úloha PRŮCHODNOST

Základní problém při řešení problematiky průchodnosti s využitím digitálního modelu terénu je dán požadavkem převodu údajů z vektorového do rastrového formátu. Základním rastrovým polem může být pixel 100×100 m odvozený od struktury DMR 2, který se uvažuje i v následujícím rozboru vlivu jednotlivých objektů terénu. Pro další hodnocení bude patrně účelné elementární rastrové plochy spojit do větších (např. 500×500 m, 1000×1000 m apod.). Zde však vzniká oprávněná otázka, zda není potom výhodnější použít rastrové buňky definované v zeměpisné síti. Jako únosná se jeví ještě zeměpisná síť o rozměru $10 \times 10''$ ($1''$ ortodromy je přibližně 31 m).

Při vlastním postupu hodnocení průchodnosti je třeba vymezit prostor, který bude předmětem hodnocení, tedy obvodovým polygonem nebo zónou (úlohy U4.x, U22). V zadaném prostoru se hodnotí:

Průchodnost s ohledem na sklonové poměry reliéfu

Hodnotí se podle klasifikace průchodnosti z hlediska přípustného sklonu pro:

- kolová vozidla s normální průchodivostí;
- kolová vozidla se zvýšenou průchodivostí;
- pásová vozidla.

Průchodnost podle půd

V prvním přiblížení se pro tuto úlohu doporučuje použít k vyjádření průchodnosti s ohledem na půdy mapu průchodnosti terénu 1 : 200 000. V dalším přiblížení bude nutné použít speciální pedologické mapy a údaje ženijního vojska.

Průchodnost vzhledem k lesním porostům

Hodnotí se existence, kvalita a kvantita (druhová skladba, věk, hustota) porostů a množství a rozložení komunikací (silničních, lesních cest) uvnitř lesních celků. Uvažují se též sklonové poměry terénu, kde se lesní areál nachází. Tento vztah se bude řešit až při vzájemné korelaci incidujících areálů. V DMÚ 200 není přesné rozlišení lesních porostů podle druhové a věkové skladby, ani nejsou většinou údaje o hustotě stromů. Proto se zatím doporučuje hodnotit tento prvek podle procenta pokrytosti rastrového oka lesem:

- do 30 % jako průchodné lesy;
- nad 30 % jako lesy neprůchodné.

Křovinaté a další porosty se za překážku nepovažují.

Průchodnost sídel

Stejný nebo obdobný přístup jako u lesních porostů je možno uplatnit i v případě tohoto hodnocení. Na mapách menšího měřítka jsou průjezdní komunikace značně generalizovány a informace s větší rozlišovací úrovní budou zahrnuty až ve vyvíjeném VTIS. Vzhledem k této skutečnosti nelze předpokládat hodnocení průchodnosti po průjezdních komunikacích, a je proto možno obecně očekávat jejich silné narušení v průběhu bojové činnosti, a tudíž i vznik neprůchodných ploch vlivem závalů a zátarasů. Proto se doporučuje z hlediska bojové činnosti považovat zatím sídla za neprůchodné prostory.

Průchodnost vlivem existence stojatého vodstva

Je možné považovat za neprůchodnou plochu základního pixelu, pokud je pokryta stojatým vodstvem z více než 30 %.

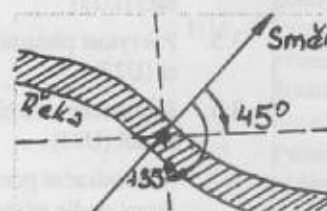
Průchodnost vzhledem k vodním tokům

Zde je nutné hodnotit ve dvou fázích:

1. Hodnotí se průchodnost terénu ve statické situaci. Potom se vodní tok hodnotí jako líniová překážka od (asi) 50 m šířky a dále se hodnotí jeho parametry (šířka, hloubka, rychlost toku, charakter dna...). V DMÚ 200 jsou tyto parametry u větších toků vesměs již zahrnuty. Vodní toky širší než 50 m je možné brát již jako vodní plochu a průchodnost hodnotit jako v předešlém odstavci.

2. Druhá fáze nastupuje v období dynamické situace, pokud je znám směr předpokládaného manévru. Potom záleží nejen na existenci vodního toku, ale i na jeho směru. Vodní tok může být:

- překážkou pro postupující vojska - pokud směr jeho průběhu a směr postupu spolu svírají úhel v rozmezí 45° až 135° (viz obr.) a vodní tok sám má charakter překážky;



- překážkou při součinnosti se sousedními jednotkami a útvary - pokud je vodní tok svým charakterem překážkou činnosti, ale neleží v uvedeném úhlovém rozmezí.

Komunikace (dražní, pozemní) jako překážku

Ize chápat pouze v případech jejich průběhu na náspech nebo ve výkopech. Potom je nutné je chápat ve stejném duchu jako vodní toky.

3.3.2. Komplexní úloha PŘESUNY

Východiska řešení této komplexní úlohy jsou v řešení jednotlivých dopravních úloh. Nejprve jsou stanoveny úkoly, které mají být plněny. K nim patří:

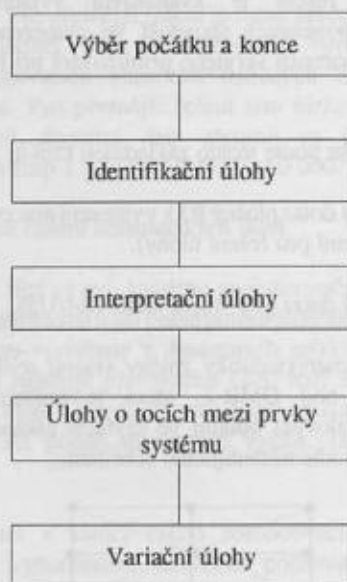
- výběr cílových míst a posouzení možností jejich spojení;

- hodnocení silniční komunikace:
 - třída komunikace a její kvalita,
 - překážky na ní;
- hodnocení železniční komunikace:
 - přístupová místa k ní,
 - napojení na jiné druhy komunikací;
- hodnocení vodní cesty:
 - přístupová místa k ní,
 - překážky;
- výběr spojení z různých hledisek, druh komunikace, popř. jejich kombinace;
 - výběr kritických míst na vybraných spojích;
- hodnocení výběrů spojení podle zadaných kritérií a volba:
 - nejkratší cesty,
 - nejdelší cesty,
 - optimální cesty;
- kalkulace časů a nákladů při použití zvoleného spojení;
- modelování vlivu dalších překážek a výběr alternativních spojení.

K vlastnímu řešení jsou použity následující předpoklady:

- daný formát vstupních dat bude převeden na takový, aby s ním bylo možno pracovat v operacích např. maticového a vektorového počtu;
- pro výběr cílových míst bude využit mechanismus, který řeší některé základní úlohy v prostředí DMÚ 200;
- pro hledání spojení zvolených míst se využijí techniky teorie grafů uvedené např. ve [2];
- prezentace výsledků bude v číselné, grafické i textové formě (pokud jde o různé doplňkové parametry).

Základní kroky řešení dopravních úloh lze potom rozčlenit:



Dále jsou naznačena možná řešení některých úloh.

a) Vytvoření grafové struktury

Pro vytvoření grafové struktury je možno předpokládat následující postup:

- po specifikaci počátku a konce cesty se identifikují komunikace, na nichž se nacházejí oba dané body;
- pro vytvoření struktury grafu se vyhledají body, jejichž souřadnice se alespoň opakují, tzn., že alespoň dva úseky mají bod(y) o totožných souřadnicích;

- společné body jsou vrcholy grafu, které se vhodným způsobem setřídí (nejlépe podle souřadnic);
 - tato struktura je základem pro řešení navazujících úloh, jako je zjištění stupně vrcholu grafu, souvislosti grafu a hledání cest;
 - vyřazení nevhodných vrcholů předběžnou filtrací těch bodů, které by nebyly zahrnuty do grafové struktury pro hledání cest.

b) Ohodnocení grafu

K ohodnocení grafu lze využít dat z datové základny DMÚ 200. Graf může být ohodnocen např. na základě délky mezi sousedními vrcholy, kvality komunikací, únosnosti povrchu apod. Na základě ohodnocení se poté mohou počítat cesty pro jednotlivé typy hodnocení i pro jejich vhodné kombinace.

c) Úlohy o cestách

Tyto úlohy jsou popsány v literatuře, např. v [2], kde jsou uvedeny i jednotlivé algoritmy.

d) Variační úlohy

Do variačních úloh lze zařadit řešení řady problémů, jako např. modelování překážek na již zvolené cestě, možnosti jejich obejití nebo vyhledání náhradních tras například při zničení mostu na komunikaci a podobně.

Pro řešení především základních typů úloh, týkajících se vytvoření grafu, je možné použít algoritmů vytvořených buď v programovacím jazyce, nebo pro použití i v dalších aplikacích by bylo možné převést současné datové soubory na databázové soubory formátu .dbf a pracovat s nimi například v prostředí FoxPro 2.0.

3.3.3. Komplexní úloha POZOROVÁNÍ

Digitální báze dat o území umožňuje řešit například tyto úlohy související s hodnocením podmínek pozorování, resp. podmínek skrytu před pozorováním:

- výpočet viditelnosti, případně též výšky skrytu při pozorování mezi dvěma body umístěnými na povrchu terénu nebo v určité výšce nad terénem;
- výpočet viditelných a skrytých prostorů vzhledem k danému místu pozorování umístěnému na povrchu nebo v určité výšce nad povrchem terénu;
- souhrnné hodnocení možnosti pozorování území, případně skrytu před pozorováním z více možných míst (čáry nebo pásma pozorování);
- hodnocení možnosti pozorování území, případně skrytu před pozorováním z letadel a kosmických prostředků;
- hodnocení obecných podmínek pozorování, případně skrytu před pozorováním z pozemních stanovišť.

a) Výpočet viditelnosti mezi dvěma body

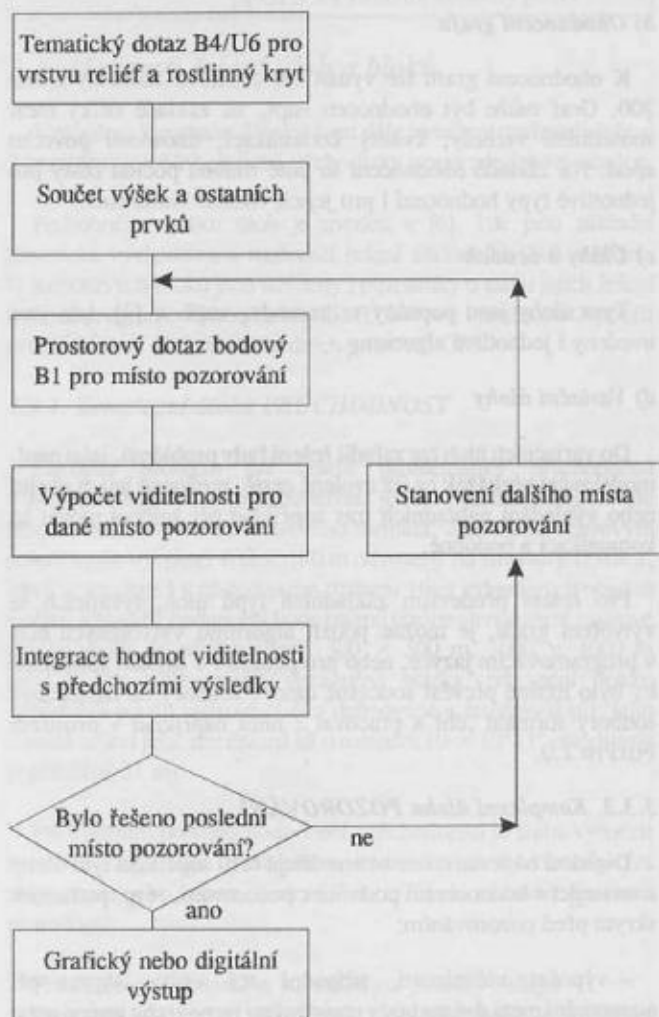
Výsledkem řešení je zjištění, zda existuje mezi dvěma zadanými body přímá viditelnost; v případě, že přímá viditelnost není, je uvedena též výška skrytu. Pro větší vzdálenosti mezi zadanými body je nutné počítat s velikostí vlivu zakřivení Země.

b) Výpočet viditelnosti a skrytých prostorů

Výsledkem řešení je stanovení viditelných a skrytých částí vymezeného sektoru území z daného místa pozorování.

c) Souhrnné hodnocení možnosti pozorování území

Výsledkem řešení je souhrnné kvalitativní vyjádření možnosti pozorování území z více předem zadaných míst pozorování nebo předem zadané čáry nebo pásma možného pozorování. Řešení probíhá podle následujícího hrubého vývojového diagramu:



Aplikace této úlohy je vhodná k souhrnnému hodnocení možnosti pozorování zejména našeho příhraničního prostoru z předpokládaných pozorovatelů umístěných na státní hranici. Zpracování těchto podkladů pro potřeby útvarů zabezpečujících státní hranici a příhraniční území je možné již na podkladě dat DMÚ 200 po doplnění alespoň nezbytných údajů o výškách a rostlinném krytu i v přilehlém zahraničním území.

d) Hodnocení možnosti pozorování území z letadel a kosmických prostředků.

Výsledkem řešení je kvantitativní vyjádření možnosti pozorování činnosti vojsk z letadel nebo kosmických prostředků ve vymezené části území, resp. možnosti maskování činnosti vojsk před pozorováním z těchto prostředků. Úlohu lze alespoň přibližně řešit podle těchto kroků:

1. Prostorový dotaz plošný B3 k vymezení pracovního prostoru (zájmového území pro řešení této úlohy).

2. Tematický dotaz B4/U5 pro vrstvu reliéf, sídla, rostlinný a půdní kryt.

3. Převod údajů z vektorového do rastrového tvaru.

4. Kvalitativní vyjádření možnosti pozorování v jednotlivých buňkách modelu území v závislosti na objektech, které se v této buňce vyskytují (lesy, sídla, strže...).

5. Rajonizace území podle zvolených kategorií možnosti pozorování (obtížnosti maskování) s využitím úlohy U23.

Číselně lze závislost podmínek pro pozorování a maskování vyjádřit jako:

$$\text{hodnota maskování} = \frac{1}{\text{hodnota pozorování}}$$

6. Digitální nebo grafický výstup.

Konkrétní rozhraní mezi uvedenými nebo jinak definovanými kategoriemi území by mělo být stanoveno teprve na základě výsledků důkladnějších experimentálních prací. Řešení uvedené úlohy je možné již s využitím dat DMÚ 200. Při přesnějším řešení je však nutné uvažovat změnu této charakteristiky v průběhu ročních období v důsledku změny maskovacích vlastností listnatých lesů. Pro přesnější řešení úlohy by proto bylo potřebné doplnit digitální data alespoň na úroveň obsahu topografických map 1 : 25 000 nebo 1 : 50 000.

e) Obecná charakteristika podmínek pozorování z pozemních stanovišť

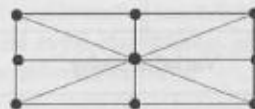
Výsledkem řešení je kvalitativní vyjádření možnosti pozorování z pozemních stanovišť ve vymezeném zájmovém území, resp. možnosti skrytého přibližování při bojové činnosti vojsk.

Úlohu lze řešit podle těchto základních kroků:

1. Prostorový dotaz plošný B3 k vymezení pracovního prostoru (zájmového území pro řešení úlohy).

2. Tematický dotaz pro vrstvu reliéf (B4/U5).

3. Výpočet charakteristiky změny sklonu reliéfu terénu pro každý uzlový bod DMR-2, která je počítána ve vztahu k sousedním uzlovým bodům ve čtyřech základních směrech čtvercové sítě podle následujícího schématu:



Výpočetem ve všech uvedených směrech jsou zjišťovány tři možné případy reliéfu, jež mají vliv na podmínky pozorování:

tvar reliéfu je pro pozorování příznivý;

tvar reliéfu nemá podstatný vliv na podmínky pozorování;

tvar reliéfu má nepříznivý vliv na podmínky pozorování.

Míra výhodnosti či nevýhodnosti podmínek pro pozorování ovlivněná tvarem reliéfu terénu v okolí zkoumaného uzlového bodu je závislá jednak na velikosti změny sklonu v jednotlivých směrech, jednak na četnosti zastoupení příznivých, neutrálních nebo nepříznivých směrů.

4. Tematický dotaz B4/U5 pro vrstvu sídla, rostlinný a půdní kryt.

5. Převod údajů sídel, rostlinného a půdního krytu z vektorového tvaru do tvaru rastrového s velikostí základní rastrové buňky ve tvaru čtverce o rozměrech 100×100 m se středem v uzlových bodech sítě DMR-2.

6. Kvalitativní vyjádření vlivu sídel, půdního a rostlinného krytu na podmínky pozorování v jednotlivých buňkách modelu v závislosti na:

- relativním zastoupením lesů, křovin a sadů s rozlišením alespoň lesů jehličnatých a listnatých;
- relativním zastoupením prvků sídelní struktury (budov, zahrad, parků apod.);
- četností výskytu vybraných objektů vrstvy reliéfu terénu, jako jsou např. propasti, jámy, zarostlé rokle, strže apod.

7. Rajonizace území podle zvolené stupnice podmínek pozorování (maskování) s využitím úlohy U23.

8. Digitální nebo grafický výstup.

Přibližné řešení této úlohy je možné již s využitím digitálních dat DMÚ 200. Pro přesnější řešení je nutné předpokládat určitou míru proměnlivosti této charakteristiky vyvolané zejména změnami maskovacích vlastností listnatých lesů v průběhu ročních období. Pro přesnější řešení této úlohy by bylo proto vhodné doplnit digitální data alespoň na úroveň obsahu topografických map 1 : 25 000 nebo 1 : 50 000.

3.3.4. Možnosti řešení uživatelských úloh

Závěrečnou fází vývoje každého geoinformačního systému je vytváření uživatelských úloh podle potřeb jednotlivých uživatelů. Tyto úlohy jsou vytvářeny z dostupných nebo nově vzniklých programových nástrojů příslušného GIS, tedy ze základních a komplexních úloh. Vhodnou skladbou aplikačních úloh je poskytovaný GIS potom maximálně využit. Totéž platí i pro VISÚ.

Žádný velitel v rámci svého rozhodovacího procesu se neobejde bez vyhodnocení terénních podmínek. Při výběru základních a všeobecně užívaných analýz vlastností terénu se vycházelo především z požadavků uživatelů, z charakteru řešených úkolů na grafických dokumentech, vlastních zkušeností a obdobných aplikací ve světě.

Úlohy vyhodnocení taktických vlastností terénu, jejichž výsledná řešení vytvářejí podklad pro rozhodnutí velitele, je možno rozřadit do několika úrovní, které je možno členit na úlohy:

- syntetizující,
- elementární,
- aplikační.

Mezi *syntetizující úlohy* je možno zařadit úlohy využívající závěry více aplikačních, popřípadě elementárních úloh. Ke svým analýzám mohou využívat kromě výsledků aplikačních úloh pracujících nad daty VISÚ i některé podklady z dalších vojenskoodborných informačních systémů.

Tyto úlohy tvoří spojovací článek mezi řešením taktických úloh a vyhodnocením terénních podmínek. Separují ze zadání taktických úloh vstupní požadavky pro aplikační úlohy a zpětně výsledky vyhodnocení aplikačních úloh slučují do podkladů potřebných pro řešení úkolů taktických. Ideální expertní informační systém musí ve svém koncovém výstupu veliteli nabídnout geograficky vyhodnocený model zájmového území z hlediska potřeb rozmístění podřízených vojsk a plnění bojového úkolu. Tento výsledný model bude vytvořen na základě syntézy dílčích modelů vycházejících z řešení aplikačních úloh.

Elementární úlohy jsou základní postupy a výpočty využívané i ve více aplikačních úlohách, popřípadě jako doplňující a pomocná řešení pro potřeby samostatných analýz. Tyto úlohy jsou převážně složeny ze základních úloh a bloků.

Aplikační úlohy ve svých vyhodnoceních pracují s daty informačního systému o území. K jednotlivým řešením využívají především úlohy elementární, ale i výstupy z jiných aplikačních úloh. Jejich závěrů je využíváno pro řešení syntetických, popřípadě dalších aplikačních úloh. Mohou být použity i jako účelová a samostatná hodnocení. Tyto úkoly tvoří základní postupy pro vyhodnocení geografických podmínek majících vliv na plnění bojových úkolů. I tyto úkoly jsou složeny ze základních úloh a bloků a používají i výsledků komplexních úloh.

Specifikací řešené aplikační úlohy jsou prakticky definovány požadavky na typ dat z databáze geografických informací VISÚ. Výběr potřebných dat filtrací bude využíván ve všech aplikačních úlohách a bude řešen již na úrovni elementárních úloh.

Protože současná bojová činnost je značně dynamická a může dojít k mnoha změnám a zvrátům, je vhodné, aby velitelé měli možnost modelovat předpokládané situace i při vyhodnocování taktických vlastností terénu zájmového území. Toto modelování bude řešeno dočasným vložením změn do uživatelské databáze. Práce s daty, jako je jejich oprava, vkládání dalších informací jak textových, tak grafických, bude zabezpečena odpovídajícími elementárními úlohami.

Vhodnou nabídkou postupných dotazů a vyhodnocování jejich odpovědí lze předejít obtížné transformaci těchto vstupních údajů do formátu kompatibilního s formáty a strukturou dat databáze informací o území. Některé vstupní informace pro vyhodnocení mohou být již předzpracovány v jiných informačních systémech nebo budou součástí jiných databázových souborů. Mohou to například být některá takticko-technická data pro vyhodnocení průjezdnosti techniky, palebného dosahu zbraní, digitalizované údaje průzkumných jednotek atd. Pokud by se jednalo o větší množství dat, bylo by nutné pro jednotlivé případy vyřešit elementární úlohy převodu těchto dat do našeho pracovního formátu.

Pro zpracování elementárních, aplikačních a syntetických úloh jsou připraveny katalogové listy se všemi potřebnými informacemi o funkci úlohy, požadavcích na vstupní data a návaznostech na jiné úlohy. Všechny katalogové listy jsou ve [4] a [5]. Dále je uveden příklad jednoho katalogového listu.

označení úlohy: A2-Z2-S1	typ úlohy: aplik. – základ. – spec.
název úlohy: Vyhodnocení podmínek pro přímou palbu	
stručný popis úlohy:	
Úloha vyhodnocuje podmínky pro vedení přímé palby. Řešením je vyhodnocení přímé viditelnosti mezi palebným prostředkem a prostorem možného výskytu cíle.	
popis vstupů:	
vymezení prostoru – volbou základní topografické mapy – volbou okna – hranicí prostoru prostoru pro vyhodnocení – stanoviště a cílový bod stanoviště a sektor data VISÚ – DMR, prvek „sídla“, „rostlinný kryt“ aktualizace – opravy (atributů, zákresu) – doplnění (atributů, zákresu) – zrušení (atributů, zákresu) dotazy (požadavky) – pro zaměření cíle – lokalizace palebného postavení a cíle (souřadnice nebo pomocí polohovacího zařízení) – pro vyhodnocení podmínek vedení přímé palby v zadaném sektoru – lokalizace palebného postavení – sektor vyhodnocení (hlavní směr, úhel pro vytyčení levého a pravého hraničního ramene sektoru, úhel stanovující krok (hustotu) vyhodnocovacích paprsků, vzdálenost dostřelu pal. prostředku nebo hloubka vyhodnocení) další vstupy – TTD palebných prostředků a munice aj.	
popis výstupů:	
základní výstupy – možnost zasažení prostorů (objektů) přímou palbou	
použité jiné aplikační úlohy:	
A2-Z1-S1	
využití výstupů pro další úlohy:	
A4-Z1, A5-Z3	

3.4. Prostředí úloh počítaných v DMÚ 200

V případě, že všechny předchozí úlohy a bloky budou zpracovány pro programové prostředí DMÚ 200, to znamená pro programy INFO a W3-D, je třeba uvážit, zda je efektivní vždy s tímto prostředím počítat po celou dobu práce.

Úlohy z bloků DOTAZY a MĚŘENÍ budou pracovat jak v prostředí programu INFO, tak i nezávisle na něm. Předpokládá se, že pro samostatné využití úloh MĚŘENÍ se prostředí INFO nebude opouštět. Pokud se budou počítat komplexní úlohy, v prostředí INFO se pouze vyberou příslušná vstupní data, která se uloží do paměti počítače, INFO se opustí, proběhne výpočet komplexní úlohy a výsledky úlohy se zobrazí vlastním zobrazovacím aparátem, nebo bude-li třeba, opět v prostředí INFO. Obdobný postup je třeba uplatnit i při počítání všech uživatelských úloh. Při vlastním řešení je třeba ověřit

nejvhodnější variantu. Řešení úloh je však třeba pojímat nejprve obecně, s cílem dosáhnout maximálně možné přesné výsledky, a potom se teprve soustředit na prostředí DMÚ 200.

4. Závěr

Tento příspěvek, stejně jako uvedená závěrečná zpráva, si nekladi za cíl podrobně vyřešit všechny otázky vojenských aplikací nad topografickými a geografickými daty, která topografická služba pro Armádu ČR pořizuje. Šlo spíše o rozbor možností, které služba má a které by mohla využít ve prospěch armádních uživatelů. Kromě tohoto rozboru však zde šlo i o možné otevření polemiky o tom, co je ještě záležitostí topografické služby a co již zůstává na vlastních uživatelích, aby se sami o své aplikační programy postarali.

Literatura

- [1] Digitální model území 200 - uživatelská příručka. Dobruška, VTOPÚ 1992.
- [2] PLESNÍK, J.: Grafové algoritmy. Bratislava, Veda 1983.
- [3] Program modernizace Vojenského informačního systému o území. Praha, TO HOS GŠ 1993.
- [4] KOTOLAN, J.: Možnosti využití digitálních dat o území v procesu řízení a velení mechanizovaných a tankových vojsk. [Kandidátská dizertace.] Brno 1993. - Vojenská akademie.
- [5] TALHOFER, V.: Stav a perspektivy vývoje a využívání digitálních informací o terénu. In.: Sbor. topogr. Služby, 1993, č. 1.
- [6] Výzkum možností zjišťování a využívání vojensko-geografických charakteristik zájmového území AČR z digitálníchází dat o terénu. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu T1-VA-K3-G92/19.] Brno, VA 1993.

Recenzent Ing. Igor Šimon

Možnosti přístupu k zahraničním informačním systémům a zahraniční báze dat

Richard Papík, Ústav vojenských vědeckých informací Praha

Úvod

Dynamiku rozvoje vědy a techniky výrazně ovlivňuje *přích nových informací*, který vychází z výzkumných pracovišť a promítá se následně do technologických inovací.

Umění získat informace pro zabezpečení výzkumu, ale také pro řídicí, obchodní a jinou činnost se stává mnohdy dokonce rozhodujícím faktorem v zajištění si převahy v konkurenci ostatních výzkumných pracovišť, obchodních firem nebo výrobců.

Přístup k tuzemským a především k zahraničním souborům informací (např. bázím dat) je nesmírně důležitý a jeho význam narůstá.

Báze dat jsou vystavovány na tzv. hostitelských počítačích v databázových centrech. Typ počítače a software nebývá uživateli ze strany databázových center odhalován. Jde však o vysoce výkonné počítače, které umožňují vystavovat mnoho desítek bází dat po 24 hodiny prakticky celý rok a které komunikují s velkým množstvím uživatelů současně. Uživatel k bázím přistupuje ze vzdálených míst prostřednictvím terminálů nebo osobních počítačů. Dále je nutné, aby použil komunikační prostředky. Telekomunikační rozhraní je však často uživatelsky orientované, proto není třeba se obávat komunikace s databázovými centry.

Cílem je získat dialogový (on-line, online) přístup k různým druhům informačních služeb a k různým druhům informací, které uživatel potřebuje především ke své profesionální činnosti, ale i v osobních zálibách.

1. Možnosti dialogového přístupu do bází dat vystavovaných v zahraničních informačních centrech

Ústav vojenských vědeckých informací (Vědecká knihovna Ministerstva obrany), dříve Ústřední vědeckoinformační středisko Čs. armády, využívá možnosti vstupu do zahraničních a tuzemských bází dat několika způsoby, s nimiž není potřebné konečného (finálního) uživatele odborných informací zatěžovat do podrobností.

Uvedme však několik málo údajů, které nejsou pro konečného uživatele nezajímavé. Navíc většina uživatelů nezná pozadí tohoto problému.

Některé přístupy do informačních souborů jsou přímé, jiné zprostředkované. První způsob předpokládá úplnou samostatnost a nezávislost na jiných institucích, firmách apod. (např. samostatný přímý přístup do databázových center – samozřejmě

po uzavření patřičných smluv). Druhý způsob počítá s využitím jedné a více úrovní zprostředkovatelů informací (information brokers), kteří neustále sledují a vyhodnocují informační systémy a služby. Za cenu často jen o málo vyšší, než když se realizuje spojení samostatně, informace dodají v požadované kvalitě, komplexně a rychle. Je výhodné kombinovat tyto přístupy.

Zajímavé je využití tzv. *gateway*, kdy se uživatel za velmi výhodných podmínek dostává až k bázím dat v nejvzdálenějších končinách světa. Nezajímá se o způsoby cest k těmto databázím, obdrží jen informace a účet. Vše za něj zařídí technické a organizační prostředky nejbližšího databázového centra, s kterým má uživatel uzavřenu obchodní smlouvu a ke kterému se může telekomunikačně připojit.

Je dobré připomenout na tomto místě, že stále hovoříme o informačních službách veřejně přístupných (na základě smlouvy a proti finanční úhradě). Vstup do databází vojenských institucí je pro ÚVVI dosud nemožný. Využívá se proto jen veřejně přístupných bází dat, které obsahují vojenskou problematiku. Těchto databází není zase tak málo. Informační vytěžení několika profilových databází s následnou analýzou informací umožní získat již takové informace, které jsou velmi významné a mohou například strategicky orientovat výzkum, obchodní činnost nebo výrobu.

Pro uživatele z armádního prostředí to například znamená možnost přístupu k více než *600 bázím dat* nejrůznějšího typu – od bibliografických bází dat přes faktografické báze až po báze plnotextové, a to pro mnoho oborů. Využívány jsou především zdroje bibliografických informací, tj. informace o primárních dokumentech.

Počet bází dat, které jsou pro armádu v současnosti nejvíce využitelné, se pohybuje kolem 15 až 20. Při větší informovanosti uživatelů o možnostech a následném využívání těchto informačních služeb (v souladu s finančními možnostmi) by se sortiment bází dat mohl rozšiřovat. Téměř v každé bázi dat je jistě menší či větší zastoupení vojenských aplikací odborných problémů.

Zajištění primárních dokumentů (odborné časopisy, resp. odborné články, monografie, patentové informace aj.) je jiná záležitost, nicméně upozorníme na možnost získání primárních dokumentů elektronickou formou, ať už z plnotextových bází dat, nebo prostřednictvím faksimilního spojení ze zahraničních knihoven a informačních institucí, a to v podstatě během několika hodin až dnů (na rozdíl od týdnů až měsíců při klasické formě mezinárodní meziknihovní výpůjčky). Tomuto komfortu informačních služeb odpovídá však i dostatečně vysoká cena, která ekonomicky průměrného uživatele odrazuje od jejich využívání. ÚVVI disponuje poměrně slušnými prostředky k uspokojení uživatele, ale na tyto speciální služby – v zahraničí běžné pro mnoho řídicích pracovníků, vědců, obchodníků či dalších specialistů – nejsou zatím dostatečně finanční prostředky.

1.1. Vybavení pracoviště přístupu bází dat

Běžné vybavení pracoviště přístupu do zahraničních i tuzemských DBC by se mělo skládat z následujícího minimálního vybavení:

- terminálu s tiskárnou nebo PC XT/AT s příslušným programem pro komunikaci typu TELIX, Relay Silver, PC Talk, Procomm Plus, Crosstalk, Smartcomm III apod.;
- modemu aspoň pro rychlost 300 bit/s (je stále variantou ke vstupu do DBC Národního informačního střediska ČR) nebo 1200 bit/s, případně vyšší, samozřejmě podle doporučení CCITT;
- telefonní linky, která umožní komutované spojení do DBC nebo k nejbližšímu uzlu datové sítě.

1.2. Využívaná zahraniční databázová centra

Nejvíce jsou ÚVVI využívána *zahraniční DBC*: DATA-STAR, DIALOG, BRS, FIZ, ORBIT, BERTELSMANN aj., přičemž uživatelé z naší armády nejvíce vstupují do následujících bází dat:

- *NTIS* (National Technical Information Service), obsahující výzkumné zprávy z mnoha oborů, rovněž i z oblasti vojenství;
- báze systému *Predicasts*, zejména pak báze dat PTDT (Predicasts Aerospace/Defence Market and Technology).

Ve výše uvedených databázích lze hledat i problematiku geografie, geodezie, geofyziky, topografie aj.

Pro oblast *geografie, geodezie, geofyziky, topografie* a příbuzné disciplíny pak to jsou ale zejména báze *GEOBASE, INSPEC, COMPENDEX* a celá řada dalších. Podrobněji o těchto bázích dat dále v textu.

2. Možnosti přístupu do bází dat zahraniční provenience vystavovaných v databázových centrech v České republice

2.1. Databázové centrum NIS a systém GOLEM

Nejvýznamnější databázové centrum v ČR je Národní informační středisko ČR.

Databázové centrum NIS nabízí po uzavření smlouvy vstup do vystavovaných bází dat české a zahraniční provenience. Tyto báze dat jsou do ČR nakupovány (či jinak získávány) a garantovány různými firmami a institucemi. NIS je pak největším vystavovatelem těchto bází dat v ČR. V současnosti je nákup licence na provoz těchto databází ekonomicky problematický, a proto se sortiment bází vystavovaných v DBC NIS ČR snižuje o některé prestižní databáze. Rozšiřují se však především databáze s komerčními informacemi, zejména báze dat informující o firmách.

Systém GOLEM, který se v současnosti v NIS používá, je firemní software SIEMENS AG a je určen k ukládání rozsáhlých informačních a poznatkových bází dat a k dialogovému (on-line) vyhledávání dokumentů z těchto bází dat. Dotazovací jazyk

systému GOLEM byl vytvořen na bázi mezinárodního jazyka CCL (Common Command Language), který v nových verzích (6 a 7) je dokonalejší než jazyk verze 5, částečně i srovnatelný s dotazovacími jazyky největších světových DBC. Nicméně systém GOLEM je v současnosti stále méně vyhovující. Celý systém GOLEM je provozován na hostitelském počítači rovněž firmy SIEMENS.

V současnosti je pod systémem GOLEM vystavováno přes 30 bází dat, které však není možno vystavovat najednou a každý den. Báze dat jsou rozdělovány do tzv. poolů a vystavují se v určitých dnech a hodinách. I toto může uživatele omezovat.

Pro armádu jsou významné polytematické báze *INSPEC, COMPENDEX*, patentová báze firmy Derwent *WPI* nebo prestižní chemická báze *CAS* (Chemical Abstracts Search). Zbylé báze dat se využívají jen příležitostně a nebudeme je zde vyjmenovávat.

3. Báze dat využitelné pro oblast geografie, topografie, kartografie, geodezie, geofyziky a příbuzné oblasti

V zahraničních i českých databázových centrech jsme vytypovali několik bází dat relevantních pro výše uvedené obory, s kterými vás nyní seznámíme. Stručně a výběrově uvedeme jejich charakteristiky a malé ukázky výstupů a také způsob dotazu do báze dat.

INSPEC

INSPEC (INSPEC je akronymem anglického názvu Information Services for the Physics and Engineering Communities) se stal během posledních dvaceti let nejvýznamnějším producentem sekundárních (dokumentografických) informací v anglickém jazyce na světě v oblasti fyzikálních věd, elektroniky, elektrotechniky, automatizační a výpočetní techniky a informačních technologií. Tyto informace jsou soustředěny do stejnojmenné báze dat INSPEC.

INSPEC se zaměřuje ve sledování primárních pramenů především na články z odborných časopisů (přes 70 procent). Sledovaných titulů časopisů je více než 4200. Další významnou složkou báze jsou informace o konferencích. Méně pak výzkumné zprávy a dizertace. Knihy jsou sledovány jen výběrově.

INSPEC sleduje produkci více než 60 států světa. Nejvíce jsou zastoupeny informační prameny americké provenience, následují Japonsko, Rusko, vyspělé evropské státy aj.

Báze dat je tematicky řazena do čtyř základních oblastí, které se dále větví:

Sekce A: Fyzikální vědy.

Sekce B: Elektrotechnika a elektronika.

Sekce C: Automatizační a výpočetní technika.

Sekce D: Informační technologie.

Př.: Veškeré problémy geofyziky jsou zastoupeny většinou v sekci A, problémy kolem digitálních modelů terénu, geografických informačních systémů pak lze najít v poměrně velkém výskytu rozloženě v dalších sekcích.

Ukázka výstupu z báze dat INSPEC a způsobu dotazování v bázi. (Tento výstup je ze systému GOLEM, který je používán Národním informačním střediskem ČR.)

HISTORY:

NO. FREQUENCY

```

-----+-----+-----+-----
8      38  F kw=digital$ and kw=model$ and kw=terrain$;:y
      kw
5  14248  digital$
6  43750  model$
7   370   terrain$
    
```

1*** G O L E M - BASE=PE91*****DC NIS*****DOC-NO.: 1429

INSPEC 91 3766371

TI: Automating object representation of drainage basins

AU: Lammers, R. B. * Band, L. E.

AF: Dept. of Geogr., Toronto Univ., Ont., Canada

CI: Comput. Geosci. (UK), vol.16, no.6, 1990, 787-810 *0098-3004 /English/

RT: Journal

TC: Practical

AB: A computer program written in 'C' and designed to build a geomorphometric database of a drainage basin is given. The program operates on a raster representation of the stream network structure that may be derived from a number of previously presented approaches. An operational model of drainage basin structure is employed to recognize basic geomorphic objects and to compute their spatial and functional interrelationships. The resulting database may serve the purpose of automating geomorphometric analysis or may provide a framework for automating the construction of a high level-object oriented database model of the surface from more detailed, lower level data planes
Copyright 1992 by the Institution of Electrical Engineers

2*** GOLEM - BASE=PE91*****DC NIS*****DOC-NO.: 20835

INSPEC 91 3785777

TI: The derivation of a sub-canopy digital terrain model of a flooded forest using synthetic aperture radar

AU: Imhoff, M. L. * Gesch, D. B.

AF: NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA

CI: Photogramm. Eng. Remote Sens. (USA), vol.56, no.8, Aug. 1990, 1155-62 *0099-1112 /English/

RT: Journal

TC: Practical

Experimental

AB: Synthetic aperture radar data from the Shuttle Imaging Radar-B Mission were combined with tide surface information to create a digital terrain model for a 70-km by 40-km section of the Mouths of the Ganges forests in southern Bangladesh. The dominance of the interaction phenomenon (canopy to surface or surface to canopy reflection) in flooded forests was exploited to create sub-canopy flood boundary maps for two different tide times. The boundary maps were digitally combined in x, y, z space with tide elevation models created from tide gauge data gridding the survey site and used as input to interpolation routines to create a terrain model. The end product represents a significant step in the ability to characterize the topography and hydrology of wetland ecosystems
NI: wavelength 2.35E-01 m * frequency 1.OE+09 Hz
Copyright 1992 by the Institution of Electrical Engineers

Pozn: Přestože jsou tzv. aspekty (TI, AU aj.) většinou názorné, uvedeme jejich vysvětlení.

- TI - název článku,
- AU - autor, autoři,
- AF - pracoviště l. (resp. hlavního) autora, editora,
- RT - druh dokumentu,

TC - zaměření dokumentu,

AB - abstrakt,

NI - indexace numerických údajů (v tomto případě je uveden v tzv. uživatelské informaci).

Komplexní záznam v bázi dat je podstatně delší a podrobnější, je zejména rozšířen o tzv. selekční údaje (klíčová slova, deskriptory, ISSN, CODEN, zemi vydání, chemickou indexaci, indexaci numerických údajů aj.), které však uživatel automaticky ve výstupu neobdrží. Pokud však zadá speciální příkaz, který umožňuje získání komplexního záznamu, tyto výstupy se realizují. Samozřejmě za větší finanční částku. Většinou uživatel tyto údaje pro základní práci se sekundárními dokumenty zásadně nepotřebuje. Tento typ výstupu je dostatečně informativní.

O bázi INSPEC je možné sdělit velké množství dalších informací. Není pro to ale prostor a pro koncového uživatele to není ani účelné. Shledá-li uživatel jejich potřebnost, je možné se obrátit na ÚVVVI.

COMPENDEX

COMPENDEX je zkratkou názvu Computerized Engineering Index. Tato báze dat přes výrazné strojirenské zaměření má multidisciplinární charakter (obsahuje problematiku všeobecného strojírenství, elektrotechnických oborů, metalurgie, stavebnictví, hornictví, chemie a chemických technologií aj.).

COMPENDEX sleduje více než 4500 titulů primárních dokumentů ročně. Podobně jako u INSPEC převažují časopisecké články (přes 82 procent), následují materiály z konferencí, výzkumné zprávy, dizertace a knihy. Patenty nejsou sledovány (existují speciální báze dat).

Přinášíme ukázkou výstupu z báze dat COMPENDEX:

HISTORY:

NO. FREQUENCY

```

-----+-----+-----+-----
15  29    F s10 or s14;
    
```

QUERY-REFERENCE

```

10  26    F kw=digital$ and kw=model$ and kw=terrain$;:y
      kw
7   12435  digital$
8   38898  model$
9    181   terrain$
    
```

QUERY-REFERENCE

```

14  9     F kv=analys$ and kw=digital$ and kw=terrain$;:y
      kw
11  51013  analys$
12  12435  digital$
13  181    terrain$
    
```

1*** GOLEM - BASE=EX90*****DC NIS*****DOC-NO.: 9204

COMPENDEX 90 0201665

TI: Expert system classifies eucalypt forest types using thematic mapper data and a digital terrain model.

AU: Skidmore, Andrew K.

AF: Australian Natl Univ, Canberra Aust

CI: Photogramm Eng Remote Sens v 55 n 10 Oct 1989 p 1449-1464 *0099-1112 /English/

RT: Journal

TC: Experimental

AB: Landsat Thematic Mapper digital data were classified into seven native eucalypt forest type classes using a nonparametric classifier that

also calculated the probability of correct classification for each pixel. A digital elevation model, spaced on a 30-m grid, was generated and used to derive terrain features of gradient, aspect, and topographic position, which were geometrically co-registered with the TM thematic images. The thematic maps of forest type, probability of correct classification, and terrain features provided data for the expert system to infer the most likely forest species occurring at any given pixel. The modified thematic map output by the expert system had a higher mapping accuracy than the thematic map produced by the supervised nonparametric, the maximum likelihood, and the Euclidean distance classifier. (Edited author abstract) 95 Refs.

Copyright 1992 by Engineering Information, Inc.

Pozn.: Struktura báze dat je podobná jako u báze dat INSPEC. Struktury báze dat jsou však různé, záleží na každém databázovém centru a producentovi báze dat, jak si ji upraví.

GEOBASE

Velmi významná je báze dat GEOBASE (je registrovaným označením Geo Abstracts Ltd. ve Velké Británii). Je přístupná jen v zahraničních databázových centrech prostřednictvím online komunikace. Zahrnuje období od roku 1980 do současnosti. Obsahuje více než 500 000 sekundárních dokumentů (záznamů).

Báze dat sleduje v celosvětovém přehledu literaturu z geografie, geologie, ekologie (pozn.: pro ekologii existuje několik desítek specializovaných databází) a z příbuzných oborů. Pro úplnější přehled uvedeme původní předmětová hesla, která více přiblíží obsahové zaměření báze dat:

Cartography - Climatology - Demography - Ecology - Economic Geography - Economic Geology - Environment - Geomorphology - Geophysics - Historical Geography - Hydrology - Mineralogy - Natural Resources - Palaeontology - Planning - Regional Studies - Remote Sensing - Rural Geography - Sedimentology - Social Geography - Stratigraphy - Tectonics - Third World - Transportation - Urban Geography.

Ukázka výstupu z báze GEOBASE (z prostředí databázového centra DIALOG, které mj. poskytuje 8 typů formátů výstupů):

SAMPLE RECORD

0593661 87A-0011

An indirect method of determining magnitudes of erosion using the c/p ratio.

PITTS, J.

School of Civil and Structural Engineering, Nanyang Technological Institute, Singapore 2263.

Earth Surface Processes & Landforms 1986, v 11(1) pp 107-110.

Language: English

An approximate method is described for determining the maximum consolidating pressure in a hard, heavily overconsolidated fissured clay. From this, the overburden thickness producing the observed degree of consolidation has been calculated. The results allow an overburden thickness to be calculated by assuming a value for unit weight. - from Author

Descriptors: undrained; shear strength; preconsolidation pressure; Old; Alluvium; Pleistocene; Singapore

Subject Codes: 1 (Geography)

NTIS

National Technical Information Service je producentem významné báze dat NTIS, která sleduje americké, ale i zahraniční státem sponzorované vědecko-výzkumné aktivity. Vzhledem k tomu, že jde převážně o výzkumné, resp. technické zprávy, je

dostupnost těchto primárních dokumentů náročnější na čas a často také na finanční prostředky. Dodání originálu výzkumné zprávy je možné elektronickou cestou, ale jen za podmínky speciálního předplatného u NTIS.

Obsahově je báze reprezentována nejvíce záznamy následujících tří institucí:

- U.S. Department of Energy (DoE),
- U.S. Department of Defense (DoD),
- National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Obsah báze můžeme přiblížit předmětovými původními hesly:

Administration and Management - Aeronautics and Aerodynamics - Agriculture and Food - Astronomy and Astrophysics - Atmospheric Sciences - Behavior and Society - Biomedical Technology and Engineering - Building Industry Technology - Business and Economics - Chemistry - Civil Engineering - Communication - Computers, Control, and Information Theory - Electrotechnology - Energy - Environmental Pollution and Control - Health Planning - Industrial and Mechanical Engineering - Library and Information Sciences - Materials Sciences - Mathematical Sciences - Medicine and Biology - Military Sciences - Missile Technology - Natural Resources and Earth Sciences - Navigation, Guidance, and Control - Nuclear Science and Technology - Ocean Technology and Engineering - Photography and Recording Devices - Physics - Propulsion and Fuels - Space Technology - Transportation - Urban and Regional Technology.

Ukázka výstupu z báze dat NTIS (z databázového centra DIALOG):

SAMPLE RECORD

1254950 DE87002818/XAB

Advanced Manipulation for Autonomous Mobile Robots Babcock, S. M.; Hamel, W. R.; Killough, S. M. Oak Ridge National Lab., TN.

Corp. Source Codes: 021310000; 4832000

Sponsor: Department of Energy, Washington, DC.

Report No.: CONF-870301-3; CESAR-86/52

1986 9p

Languages: English Document Type: Conference proceeding Journal Announcement: GRAI8716; NSA1200

International topical meeting on remote systems and robotics in hostile environments, Pasco, WA, USA, 29 Mar 1987, Portions of this document are illegible in microfiche products.

NTIS Prices: PC A02/MF A01

Country of Publication: United States

Contract No.: AC05-84OR21400

This paper describes the development, mechanical configuration, and control system architecture of a lightweight, high performance, seven-degree-of-freedom manipulator at the Center for Engineering Systems Advanced Research (CESAR). Current activities focusing on modeling and parametr identification will provide a well-characterized manipulator for analytical and experimental research in manipulator dynamics and controls, coordinated manipulation, and autonomous mobile robotics. (ERA citation 12:020816)

Descriptors: *Manipulators; Computerized Simulation; Control Systems; Dynamics; Remote Handling; *Robots

Identifiers: ERDA/420203; NTISDE

Section Headings: 94F (Industrial and Mechanical Engineering-Tooling, Machinery, and Tools)

PASCAL

Odborné informace francouzské provenience, ale samozřejmě i jiných zemí, lze dobře najít v bázi dat PASCAL (producentem je Centre National de la Recherche Scientifique). Jde o multidisciplinární bázi dat sledující světovou literaturu z přírodních věd, medicíny, fyziky, chemie, techniky, informatiky apod.

Ukázka výstupu z báze dat PASCAL vystavované v tomto případě v databázovém centru DIALOG:

File(s) searched:

*File 144:PASCAL-1973 - 1992 Nov
(C. INIST/CNRS 1992)*

Sets selected:

Set	Items	Description
1	1266	SATELLITE()GEOD?
2	1406	SATELLITE(S)GEOD?
3	11	POSITION()TECHNOLOGY
4	9	NAVIGATION()TECHNOLOG?
5	383	(NAVIGAT? OR POSITION?) (S)TECHNOLOG?
6	155	GLOBAL()POSITION()SYSTEM? ?
7	35	INERTIAL()NAVIGATION()SYSTEM? ?
8	0	THREEDIMENSION?(S)GEODET?(S)NETWORK? ?
9	32	GLOBAL(3N)GEOID?
10	24	SPACE()NETWORK? ?
11	1	WORD()GOD?(S)SYSTEM
12	1	EUROPEAN()DATUM() (1950 OR 1987)
13	0	WES()84
14	0	WGS()84
15	13	ED() (50 OR 87)
16	0	DATUM()PARAMETERS
17	0	DIFFERENTIAL()NAVIGATION
18	11	DIFERENTIAL(3N)NAVIGAT?
19	4	ADJUSTMENT(S)LARGE(S)NETWORK??
20	7	ADJUST?(S)LARGE(S)NETWORK??
21	1370	S2/TI,DE
22	309	POSITION?(S)TECHNOLOG?
23	42	S5/TI,DE
24	124	S6/TI,DE
25	1512	S21 OR S23 OR S24
26	1458681	PY=1989:1992
27	60	S25 AND S26
28	111	S7 OR S9 OR S10 OR S11 OR S12 OR S14 OR S17 OR S18 OR S20
29	27	S26 AND S28
30	27	S29 NOT S27

Prints requested: (indicates user print cancellation)*

*Date Tim Description
30nov 04:53EST PO83: PR 30/5/1-27 VIA DIALMAIL*

Record - 1

*10296341 PASCAL No.: 92-0502280
Learning-parameter adjustment in neural networks
HESKES T M; KAPPEN B
Univ. Nijmegen, dep. medical physics biophysics, 6525 EZ Nijmegen,
Nether lands
Journal: Physical review. A, 1992, 45 (12) 8885-8893
ISSN: 1050-2947 Availability: INIST-144 A; 354000028904170700
No. of Refs.: 12 ref.
Document Type: P (Serial); A (Analytic)*

Country of Publication: USA

Language: English

We present a learning-parameter adjustment algorithm, valid for a large class of learning rules in neural-network literature. The algorithm follows directly from a consideration of the statistics of the weights in the network. The characteristic behavior of the algorithm is calculated, both in a fixed and a changing environment. A simple example, Widrow-Hoff learning for statistical classification, serves as an illustration

English Descriptors: Neural network; Numerical computation; Classification;

Error estimation; Learning algorithm; Widrow Hoff rule

French Descriptors: Reseau neuronal; Calcul numerique; Classification; Estimation erreur; Algorithme apprentissage; Regle Widrow Hoff

Classification Codes: 001B01C08

Existuje celá řadaází dat, které jsou částečně relevantní pro potřeby geografie, topografie, kartografie, geofyziky a příbuzných oborů. Výše uvedené báze dat obsahují sekundární dokumenty, informují tedy o odborné literatuře v těchto oborech v celosvětovém kontextu. Informace, které uživatel obdrží, jsou zajímavé i tím, že je možno vidět například v těchto souvislostech:

- 1) terminologii oboru;
- 2) četnost výskytu daných termínů (možnost kvantitativní analýzy);
- 3) přehled pracovišť zabývajících se danou problematikou;
- 4) tituly odborných časopisů zabývajících se danou problematikou s podrobnými vydavatelskými údaji;
- 5) abstrakty nás dostatečně informují, zda je vhodné objednávat primární dokumenty.

4. Možnosti využívání CD-ROM

Existuje také zajímavá informační technologie, která se nazývá CD-ROM. V současnosti se tvoří a prodává několik set titulůází dat pro nejrůznější obory. Jejich cena je poměrně vysoká, ale při velké četnosti využívání databáze se náklady brzy vracejí. Navíc neexistuje omezení v rozsahu výstupních dat, neexistuje časový tlak na uživatele apod. Nevýhodou může být jen menší četnost aktualizace, než je tomu u online databází, a to zpravidla 2× až 4× ročně. U některých oborů toto zpoždění není tak důležité, případně se dá doplnit vstupem do online databáze a získáním záznamů za několik měsíců zpět. Tento tlak však existuje v oblasti komerčních informací a ve špičkovém výzkumu. Menší nevýhodou může být také orientace na jeden zdroj informací. Je potřeba ale vidět všechny informační zdroje v kontextu a vhodně je kombinovat, tj. vytvářet informační strategii pro zabezpečení informačních potřeb odborníků.

Pro výše uvedené zájmové obory existuje celá řada titulůází dat a dalších informačních souborů, které jsou distribuovány ve formě CD-ROM. Jde nejen o databáze bibliografických informací, ale i digitální mapy, faktografická data apod. Otázka využívání CD-ROM v našich podmínkách je závislá především na finančních možnostech.

Přes vysokou cenu informací získaných zází dat zahraniční provenience, která se může zdát i nenávratná v krátkodobém efektu, bychom měli vidět strategický význam informací a čas odborných pracovníků.

Závěr

Ceny informačních služeb rostou a je nutné se s tím smířit. Správná informace správnému uživateli ve správnou dobu má v současném trendu „informační společnosti“ cenu zlata. Jedním z dobrých zdrojů informací jsou pak právě zmiňované báze dat zahraniční provenience.

Literatura:

HANSON, T.: A survey of European Communities databases. *Aslib. Proc.*, 42, 1990, č. 6, s. 171-188.

HOCHMAN, R.: Československá veřejná datová síť se stává skutečností. *Mech. Aut. Administr.*, 31, 1991, č. 5, s. 170-173.

LUKNÁR, V.: Softwarová podpora pre online. In: *Celoštatny seminár CS ONLINE '90*. Senec, Slovnaft, š.p., 1990, s. 21-24.

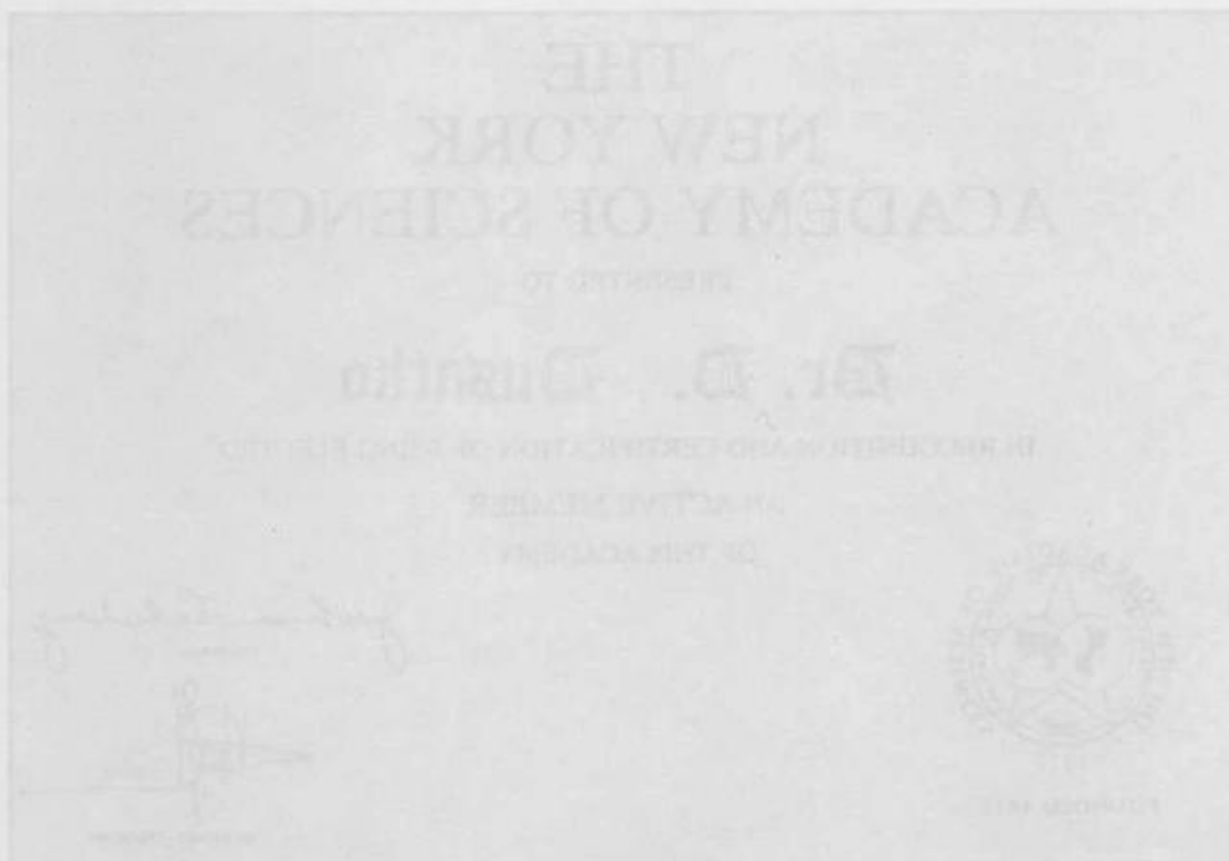
MAYES, P. B.: The Use of Bibliographic Databases in Defence/Military Studies. In: *5th International Online Information Meeting*, Oxford Learned Information, 1981, s. 267-271.

Predicasts Terminal System (PTS). *Training Seminar Workbook*. European Edition. London, Predicasts 1990. 147 s.

VANĚK, Z.: Báze dat v tržní ekonomice. *Čs. Informatika*, 32, 1990, č. 7, s. 201-204.

VAŇO, M. - ĎURIŠOVÁ, A.: Databázové centrum ES ECHO a možnosti jeho využívania v SITK. In: *Celoštatny seminár CS ONLINE '91*. Senec, Slovnaft, š.p., 1991, s. 41-44.

Recenzent doc. Ing. Miloš Chmeltk, CSc.





Ing. Drahomír Dušátko, CSc., členem The New York Academy of Sciences

Ladislav Kristin, Vojenský zeměpisný ústav Praha

V říjnu tohoto roku bylo plk. v. v. Ing. Drahomíru Dušátkovi, CSc., v současné době výzkumnému a vývojovému pracovníkovi Vojenského zeměpisného ústavu Praha, sděleno Newyorskou akademií věd (The New York Academy of Sciences), že byl za svoji aktivní práci v oblasti fyzikální geodezie zvolen jejím řádným členem.

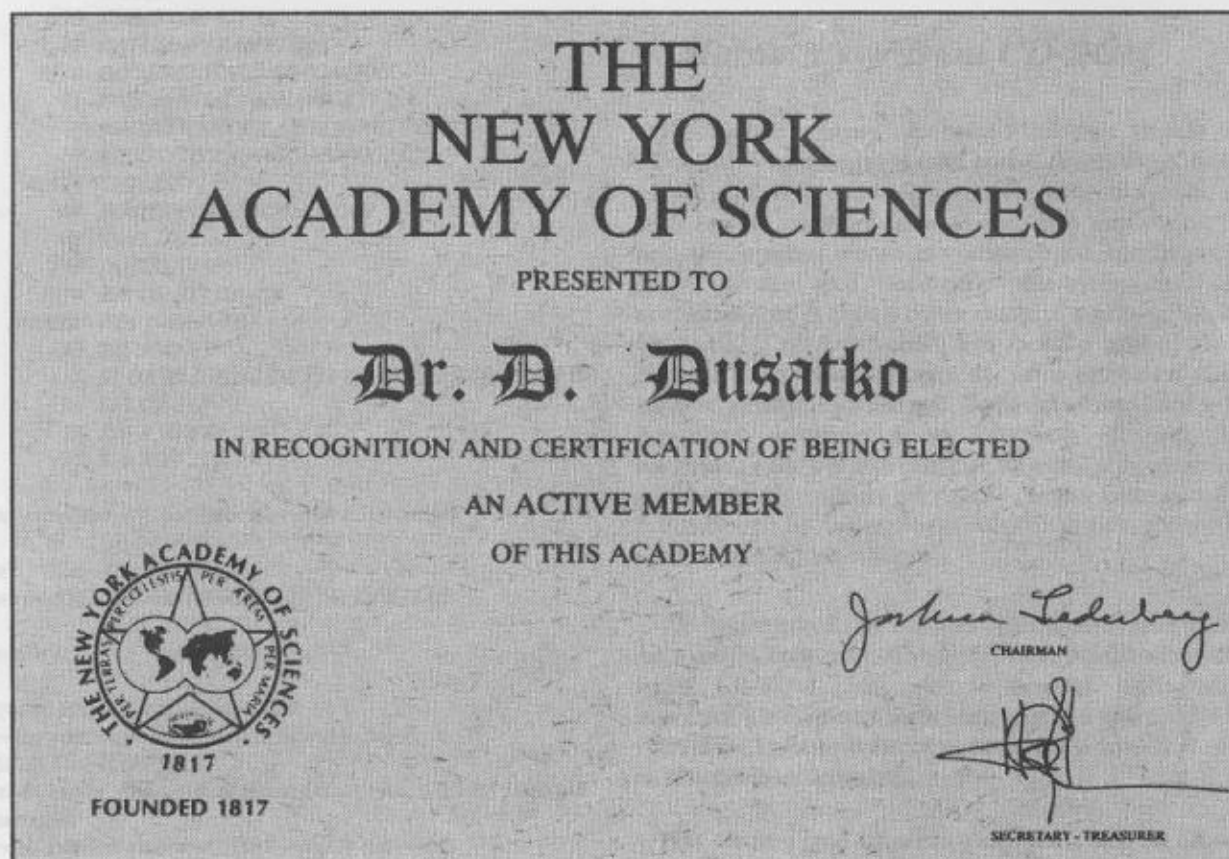
Tato akademie, která sdružuje asi 40 tisíc členů z celého světa, byla založena ve Spojených státech amerických v roce 1817. Jejím členem byl např. i Thomas Jefferson, třetí prezident USA. V tomto století se jejími členy stalo 40 nositelů Nobelovy ceny a mnoho dalších významných vědeckých pracovníků z celého světa. Newyorská akademie věd je zaměřena na přírodní, humanitní a společenské vědy. Vydává celou řadu různých vědeckých periodik a publikací, které poskytuje zejména svým členům.

Ing. Drahomír Dušátko, CSc. (narozen 3. 9. 1934), je příslušníkem topografické služby již od roku 1949, kdy nastoupil do Vojenského zeměpisného ústavu jako elév. Po absolvování Topografického učiliště v Litoměřicích a Vojenské akademie v Brně pracoval dlouhá léta ve Vojenském topografickém ústavu v Dobrušce. Zde prošel řadou odborných a řídicích funkcí od topografa a geodeta až po náčelníka střediska geodetických základů. V letech 1990 až 1992 působil na topografickém oddělení GŠ, od roku 1992 až do svého odchodu z aktivní vojenské služby v září 1994 pracoval ve Výzkumném středisku 090, později Analyticko-informačním středisku TS AČR.

V průběhu své aktivní služby řešil řadu výzkumných úkolů z oblasti geodezie a geofyziky, zabezpečoval rozvoj programového díla a databází. Je autorem několika speciálních map pro geodetické zabezpečení AČR, inicioval a s dalšími

Dr. Dusatko,

You will receive your Membership Certificate, suitable for framing, shortly after your completed Confirmation of Membership is processed. A replica (greatly reduced) of your Certificate appears below:



Obr. 1. Certifikát o udělení členství v Newyorské akademii věd

pracovníky VTOPÚ realizoval vznik exaktního systému Jednotné trigonometrické sítě pro civilní potřebu. V oblasti geodetických základů zaváděl moderní metody fyzikální geodezie a transformací. Z této oblasti také v roce 1975 obhájl kandidátskou práci. Pravidelně přispívá odbornými články do Vojenského topografického obzoru.

V rámci nově koncipované mezinárodní spolupráce TS AČR s obdobnými službami evropských armád a DMA USA se významnou měrou podílel na přípravě a organizaci prvního mezinárodního semináře o roli moderní geodezie v ozbrojených

silách, který se uskutečnil ve dnech 2. a 3. 11. 1993 v Praze. Aktivně se zapojil rovněž do přípravy podkladových materiálů pro druhý mezinárodní seminář, který se uskutečnil v listopadu 1994 v Budapešti.

Ocenění dlouhodobé práce a odborné činnosti na poli geodezie, kterého se Ing. Drahomír Dušátkovi, CSc., dostalo ze strany Newyorské akademie věd, lze zároveň chápat i jako uznání přínosu TS AČR k rozvoji a aplikacím metod moderní geodezie jak v armádě, tak v civilním sektoru České republiky.

Poznámky k článku doc. Ing. Miloše Picka, DrSc.: „O pracích na transformaci Československé trigonometrické sítě”

Vojenský topografický obzor č. 1/93, str. 71-72

Miloš Cimbálník, katedra vyšší geodzie FSv ČVUT

Poznámka: Toto číslo bylo věnováno 75. výročí vojenské topografické služby a článek M. Picka je uveden v části nazvané „Vzpomínky příslušníků topografické služby starší generace”.

Cituji z odst. 3 (od konce článku), kde *italikem* zvýrazňuji některé části textu:

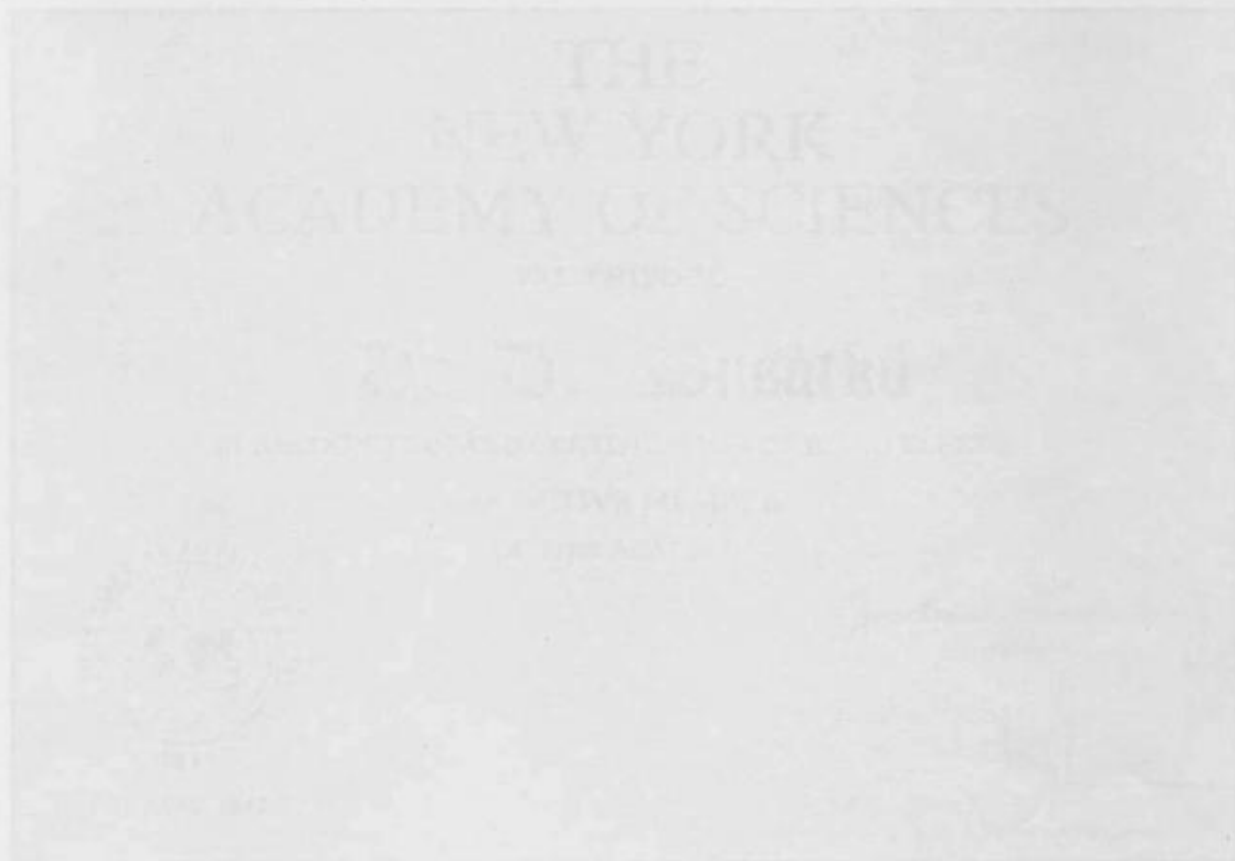
„Byly i horší věci. Členové Národního komitétu geodetického dostali rukopis zprávy o provedené transformaci. Jeden z členů komitétu nelenil a to podstatné otiskl v tehdejším časopise Zeměměřictví. Já jsem jej pak v mladické nerozváženosti napadl na veřejné schůzi komitétu. Věc měla dohru. Prof. Ryšavý ustavil vyšetřovací komisi, kterou vedl prof. Fiala. Závěr šetření byl publikován v Zeměměřictví. Přesné znění si již nepamatuji, ale bylo to asi takto: »Ing. Pick se omlouvá za nevhodný způsob

vystoupení, a prof. B. uznává, že autorem původních věcí v článku... je Ing. Pick.«” – konec citátu.

Protože se prof. Böhm již nemůže tomuto nařčení bránit, považuji za svoji povinnost upozornit na nespravedlnost tvrzení M. Picka. Jako doklad přikládám kopii sdělení prof. Fialy, které bylo uveřejněno v časopise „Zeměměřictví”, roč. 4/42 (1954), č. 11, str. 219; tam zejména upozorňuji na větu: „*Záležitosť podrobne prozkoumala zvolená komise, ktorá shledala, že prof. Böhm uplatnil v publikovaných článkoch vlastní studie, aniž co převzal z práce Ing. Picka.*”

Příloha:

Kopie sdělení prof. Fialy, „Zeměměřictví”, roč. 4/42 (1954), č. 11, str. 219.



Rozmanitosti

K diskusi přednášky profesora Dr J. Böhma.

Dne 14. dubna 1954 v zasedání matematicko-fyzikální sekce Československé akademie věd, skupiny III - geodesie se rozvinula diskuse po přednášce prof. Dr Böhma „O zapojení čs. jedné trigonometrické sítě do mezinárodní soustavy a její převod do roviny Gauss-Krügerova zobrazení“, která neměla normálního průběhu vzhledem k místu, na němž se konala a byl jsem pověřen, abych prozkoumal námitky vznesené Ing. M. Pickem proti prof. Dr Böhmovi.

Záležitost podrobně prozkoumala zvolená komise, která shledala, že prof. Böhmu uplatnil v publikovaných člancích vlastní studii, aniž co převzal z práce Ing. Picka. S vědomím a svolením obou sporných stran otiskují toto prohlášení profesora Dr Böhma i Ing. M. Picka:

Dodatek k článku prof. Ing. Dr J. Böhma „Geometrická podstata zavedení elipsoidu Krasovského v triangulaci a mapování ČSR“ (otištěno v Zeměměřičství, č. 4/1953).

Počtemním způsobem převodu souřadnic na nový elipsoid s využitím Křovákova zobrazení se zabývalo více osob; aby byl ujasněn přínos jednotlivých řešitelů, prosíme čtenáře, aby si laskavě doplnili text zmíněného článku:

a) na str. 57. nahoře: „Způsob transformace navrhl v roce 1950 Ing. Křovák. Návrh byl předložen v rukopise Národnímu komitétu geodetickému a geofyzikálnímu a byl popsán pod názvem Křovákova transformace v učebnici prof. Böhma „Matematická kartografie II.“, 1951, § 52.“

b) na str. 63. na konci odst. c): „V roce 1950 vytvořil Ing. Křovák I. variantu, sestaviv pro ni tabulky změn dx , dy . Zlepšil ji však současně odečtením konstanty $Cx = 174,4748$ m a tím přešel na variantu II., kde určil změny $d\varphi$, $d\lambda$ na 4 des. místa pro rohy geografické sítě. Prof. Böhmu určil v r. 1951 tyto změny podle postupu Křovákova na 5 des. míst pro rohy geografické i kilometrové sítě. V roce 1952 vypočetl Ing. M. Pick změny $d\varphi$, $d\lambda$ k I. variantě použív k tomu přímého převodu.“

Prof. Böhmu doplnil stručnou práci Ing. Křovákova rozbořením vlastností zobrazení; v posledním článku řeší obecně její geometrickou podstatu a zákony skreslení a nalézá její variantu s minimálními deformacemi délek.

Prof. Böhmu použil postupu přímého převodu již v r. 1951 pro kontrolu výpočtů. Neuvedl jej však v technické zprávě k použití tabulek; prioritou zveřejnění tohoto postupu náleží Ing. Pickovi (1952), který jej ve své technické zprávě uvedl.

★ ★ ★

Ing. M. Pick lituje nemístného způsobu kritiky, kterého se dopustil na zasedání geodetické komise při Československé akademii věd oproti prof. Böhmovi a prohlašuje, že se nemíní dotknouti jeho cti. Jeho úmyslem bylo upozornit, že v některých státech článku prof. Böhma byla opomenuta příslušná citace.

Fiala

Poznámka redakce:

Z technických důvodů nebylo možno využít přiložené kopie sdělení prof. Fialy k přímé reprodukci. Nově zhotovená sazba věrně odpovídá předloze.

ANOTACE

ŠILHAN, V. - KOSTELECKÝ, J.

Realizace geocentrického souřadnicového systému na území České a Slovenské republiky.
Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 3 - 10.

V příspěvku jsou stručně popsány aktivity související s realizací geocentrického souřadnicového systému na území České a Slovenské republiky. Konkrétně jde o popis organizace observačních kampaní a následného zpracování pozorování technologií GPS. Výsledný geocentrický systém byl získán ve dvou variantách. V první variantě je definován pomocí geocentrického systému ITRS (IERS Terrestrial Reference System – souřadnicový systém Mezinárodní služby rotace Země) v jeho variantě pro Evropu ETRS (European Terrestrial Reference System). Tento systém je realizován v IERS ve spolupráci s Mezinárodní službou pro geodynamiku IGS a subkomisí Mezinárodní geodetické asociace pro definici souřadnicových systémů EUREF a je určen pro využití v civilním sektoru a pro účely geodynamiky. Druhá varianta, založená na realizaci systému WGS 84, bude sloužit pro účely Armády České republiky.

DUŠÁTKO, D. - VATRT, V.

Kvazigeoid v geocentrickém systému.
Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 11 - 17.

Text pojednává o převodu současné, dosud využívané verze astrogravimetrického kvazigeoidu v systému 1942/83, který vznikl v 70. letech pro potřeby 2. souborného vyrovnání astronomicko-geodetických sítí v systému 1942/83, do geocentrického systému reprezentovaného systémy WGS 84 a ETRF 89.

DUŠÁTKO, D. - VATRT, V. - KOPECKÝ, R.

Porovnání lokálního kvazigeoidu České republiky s geoidem v systému WGS 84.
Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 18 - 21.

Současné informace umožňují porovnání dosud používaného průběhu astronomicko-gravimetrického kvazigeoidu určeného na základě teorie Moloděnského s průběhem přibližného průběhu geoidu odvozeného z měření GPS a nadmořských výšek na 12 bodech nivelačního pořadu ve východních Čechách. Porovnání obou ploch proběhlo v geodetickém systému WGS 84, do něhož byl klasický kvazigeoid ze systému 1942/83 transformován. Maximální odchylky dosahovaly předpokládaných hodnot 30 až 40 cm.

DUŠÁTKO, D. - VATRT, V. - KOPECKÝ, R.

Určení gravimetrického geoidu v topografické službě AČR.
Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 22 - 25.

Informace o zpracování evropského gravimetrického geoidu v TS AČR, který byl vedlejším produktem při tvorbě speciálních map tížnicových odchylek. Možnosti jeho využití v současné době s popisem použité metodiky a povrchových gravimetrických údajů.

ČERMÍN, K.

Teleologie rozmnožování map.
Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 26 - 28.

Rozmnožování map. Vymezení pojmu ve vztahu ke grafickým technikám. Mapa jako předloha sestrojená kartografickým zobrazením a její reprodukce jako postup zhotovování napodobenin nebo výsledný produkt tohoto postupu. Základní charakteristiky kopírovacích a tiskových technik. Polygrafická technologie barvotisku.

ČIHÁK, V. – ŠTOREK, Z.

Dosavadní kartolitografické technologie a technologie založené na nových materiálech.

Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 29 - 31.

Obsah článku sleduje problematiku kartolitografických technologií založených na kopírování na plastové fólie a fototechnické filmy. Jde o technologie současné, dosud používané, a nové, které využívají nových druhů materiálů. Článek se zabývá hodnocením těchto technologií a jejich porovnáním.

NOVÁK, J.

Geoinformační systémy a modelování přírodního prostředí.

Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 32 - 34.

Vojenský informační systém o území (VISÚ) – otevřený, přístupný doplňování, konkretizaci, popř. modifikaci dané vývojem požadavků, změnou podmínek, stupněm poznání... Zpětná vazba při praktické realizaci VISÚ. Význam dlouholetých zkušeností uživatelů technologií geoinformačních systémů (GIS) v zahraničí. Požadavky na jejich funkčnost a pružnost v oblasti produkovaných formátů dat. Integrace prostorových databázových struktur GIS do procesu modelování přírodního prostředí. Doporučení pro tvůrce dat i ucelených GIS a možnosti jejich využití v TS AČR.

TALHOFER, V.

Možnosti využití VISÚ ke zjišťování vojenskogeografických charakteristik území.

Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 35 - 43.

Rozbor možností použitelnosti dat VISÚ pro řešení aplikačních vojenskogeografických úloh. Naznačena hierarchie úloh – základní, komplexní, syntetizující, elementární a aplikační. Ukázány principy řešení úloh s příklady. Doplněny možnosti řešení úloh s využitím datové základny DMÚ 200.

PAPÍK, R.

Možnosti přístupu k zahraničním informačním systémům a zahraniční báze dat.

Vojenský topografický obzor, 1996, č. 1, s. 44 - 49.

Základní možnosti přístupu do bází dat zahraniční proveniencí přes zahraniční i tuzemská databázová centra. ÚVVI využívá zprostředkovaného i přímého přístupu k více než 600 bázím dat vystavovaným na hostitelských počítačích v několika databázových centrech v tuzemsku a zahraničí. Je možné získávat relevantní informace pro obory geodezie a kartografie.

ANNOTATIONS

ŠILHAN, V. - KOSTELECKÝ, J.

Realization of the geocentric coordinate system on the territory of the Czech and the Slovak Republic.

In this article the activities connected with the realization of the geocentric coordinate system on the territory of the Czech and the Slovak Republic are briefly described. Concretely, it is a description of organization of observation campaigns and of subsequent processing of observations using the GPS-technology. The resulting geocentric system has been obtained in two variants. In its first variant it is defined with help of geocentric ITRS system (IERS Terrestrial Reference System) in its European variant ETRS (European Terrestrial Reference System). This system is realized in IERS in cooperation with International Geodynamic Service IGS and with subcommission of the International Geodetic Association for definition of coordinate systems EUREF, and is assigned for utilization in civilian sector and for purposes of geodynamics. Its second variant, based on the realization of WGS 84, will serve for AČR purposes.

DUŠÁTKO, D. - VATRT, V.

Quasigeoid in a geocentric system.

The article discusses the transformation of the contemporary, hitherto used version of astrogravimetric quasigeoid in 1942/83 system, that originated in the 70th for the needs of the 2nd collective adjustment of astrogeodetic networks in 1942/83 system, to a geocentric system, represented by WGS 84 and ETRF 89 systems.

DUŠÁTKO, D. - VATRT, V. - KOPECKÝ, R.

Comparison of local quasigeoid of the Czech Republic with WGS 84 geoid.

Contemporary information enables to compare the hitherto used surface of astrogravimetric quasigeoid, determined on the base of Molodensky's theory with the surface of an approximate geoid, derived from GPS measurements and from heights above sea level on 12 levelling points in eastern Bohemia. Both surfaces have been compared in geodetic system WGS 84, to which the classical quasigeoid in 1942/83 system was transformed. Maximal differences reached the expected values of 30 - 40 cm.

DUŠÁTKO, D. - VATRT, V. - KOPECKÝ, R.

Determination of gravimetric geoid in the Topographic Service of the AČR.

Information on the processing of European gravimetric geoid in the TS AČR, that was byproduct of the production of special maps of deflection of vertical. Possibilities of its utilization at this time with a description of used methodology and of gravimetric data on the Earth's surface.

ČERMÍN, K.

Teleology of map reproduction.

Map reproduction. Definition of the concept in the relation to graphical techniques. Map as a model constructed by means of a cartographic projection and its reproduction as a process of imitation production or as a resulting product of this process. Basic characteristics of copying and printing techniques. Polygraphic technology of colour printing.

ČIHÁK, V. - ŠTOREK, Z.

Cartolithographic technologies used hitherto and technologies based on new materials.

This article deals with the problems of cartographic technologies based on copying to plastic foils and phototechnical films. The question is the use of contemporary, hitherto used technologies and of new technologies, utilizing new types of material. The article deals with evaluation and comparison of these technologies.

NOVÁK, J.

Geoinformation systems and modelling of environment.

Military Territorial Information System (VISÚ), that is open and accessible for complementing, concretization or modification owing to development of requirements, to changes of conditions and to amount of knowledge. Feedback of practical realization of VISÚ. Importance of long-termed experience of GIS-technology users in foreign countries. Requirements on their operability and flexibility of produced data formats. Integration of special data base GIS structures into process of environmental modelling. Recommendations for data creators and for rounded off GIS and possibilities of their utilization in the TS AČR.

TALHOFER, V.

Utilization possibilities of VISÚ for determination of military-geographic characteristics of territory.

Analysis of utilization possibilities of VISÚ data (VISÚ = Military Territorial Information System) for the solution of military-geographic application tasks. Outlined is the hierarchy of tasks – basic, complex, sythetizing, elementary and application. Principles of task solution with examples are shown. Possibilities of task solution using the DMÚ 200 data base are added.

PAPÍK, R.

Possibilities of acces to foreign information systems and data bases.

Basic possibilities of acces to foreign data bases via foreign and home data base centers. ÚVVI (Institute of Military-Scientific Information) is utilizing mediated as well as direct access to more than 600 data bases on host computers in several data base centers inland and in foreign countries. It is possible to obtain relevant information for the fields of geodesy and cartography.

ANNOTATIONEN

ŠILHAN, V. – KOSTELECKÝ, J.

Realisation des geozentrischen Koordinatensystems auf dem Gebiet der Tschechischen und der Slowakischen Republik.

In dem Beitrag werden kurz die mit der Realisation des geozentrischen Koordinatensystems auf dem Gebiet der Tschechischen und der Slowakischen Republik zusammenhängenden Aktivitäten beschrieben. Konkret ist es eine Beschreibung der Organisation von Observations-Kampagnen und der nachfolgenden Bearbeitung der Beobachtungen mit Hilfe der GPS-Technologie. Das resultierende geozentrische System wurde in zwei Varianten gewonnen. In der ersten Variante wird es mit Hilfe des geozentrischen System ITRS (IERS Terrestrial Reference System = Terrestrisches Referenzsystem IERS) in seiner europäischen Variante ETRS (European Terrestrial Reference System = Europäisches Terrestrisches Referenzsystem) definiert. Dieses System wird in IERS in Zusammenarbeit mit dem Internationalen Dienst für Geodynamik IGS und mit der Subkommission der Internationalen geodätischen Assoziation für die Definition der Koordinatensysteme EUREF realisiert und ist für die Ausnutzung im zivilen Sektor und für die Zwecke der Geodynamik bestimmt. Die zweite, auf der Realisation des WGS 84 basierende Version wird den Zwecken der Armee der Tschechischen Republik dienen.

DUŠÁTKO, D. – VATRT, V.

Quasigeoid in einem geozentrischen System.

Der Artikel behandelt die Transformation der bisher verwendeten Version des astrogravimetrischen Quasigeoids im System 1942/83, welche in den 70-er Jahren für die Bedürfnisse der zweiten Kollektiven Ausgleichung der astronomisch-geodätischen Netze im System 1942/83 entstanden ist, in ein geozentrischen System, vertreten von WGS 84 und ETRF 89.

DUŠÁTKO, D. – VATRT, V. – KOPECKÝ, R.

Vergleich des lokalen Quasigeoids der Tschechischen Republik mit dem Geoid des WGS 84.

Die gegenwärtigen Informationen ermöglichen den Vergleich des bisher verwendeten Verlaufs des nach der Methode Molodensky's bestimmten astronomisch-gravimetrischen Quasigeoids mit dem annähernden Verlauf des von GPS-Messungen von Seehöhen der 12 Nivellationspunkte in Ostböhmen abgeleiteten Geoids. Der Vergleich beider Flächen wurde im geodätischen System WGS 84 durchgeführt, in welches das klassische Quasigeoid vom System 1942/83 transformiert wurde. Die größten Abweichungen erreichten die vorausgesetzten Werte zwischen 30 und 40 cm.

DUŠÁTKO, D. – VATRT, V. – KOPECKÝ, R.

Bestimmung des gravimetrischen Geoids im Topographischen Dienst der AČR.

Informationen über die Bearbeitung des europäischen gravimetrischen Geoids im TD AČR, welches ein Nebenprodukt der Herstellung von speziellen Lotabweichungskarten war. Seine Anwendungsmöglichkeiten zur jetzigen Zeit mit der Beschreibung der verwendeten Methodik und mit gravimetrischen Angaben seiner Oberfläche.

ČERMÍN, K.

Teleologie der Kartenervielfältigung.

Kartenervielfältigung. Definition des Begriffs im Bezug auf die graphischen Techniken. Die Karte als ein mittels kartographischer Projektion hergestelltes Modell und ihre Reproduktion als ein Prozeß der Verfertigung einer Imitation oder als ein Produkt dieses Prozesses. Grundcharakteristiken der Kopier- und Drucktechniken. Polygraphische Technik der Farbdruckes.

ČIHÁK, V. – ŠTOREK, Z.

Bisherige kartolithographische Technologien und auf neuen Materialien basierende Technologien.

Der Artikel befaßt sich mit der Problematik der kartolithographischen, auf dem Kopieren auf Plastfolien und phototechnische Filme basierenden Technologien. Es handelt sich um gegenwärtige, bisher verwendete Technologien als auch um neue Technologien, welche neue Materialtype ausnutzen. Der Artikel befaßt sich gleichzeitig mit der Bewertung und mit dem Vergleich dieser Technologien.

NOVÁK, J.

Geoinformationssysteme und Umweltmodellierung.

Militärisches Informationssystem über das Gebiet (VISÚ) als ein offenes und zugängliches System für Ergänzungen, Konkretisierung bzw. Modifikation in Folge der Entwicklung der Forderungen, der Bedingungsänderungen und des Niveaus der Kenntnisse. Rückkoppelung bei praktischer Realisation des VISÚ. Wichtigkeit langjähriger Erfahrungen der Anwender der GIS-Technologien im Ausland. Forderungen an ihre Funktionsvielfalt und Vielseitigkeit. Integration der räumlichen Datenbasenstrukturen des GIS im Prozeß der Umweltmodellierung. Empfehlungen für die Datenerzeuger und für in sich abgeschlossene GIS und Möglichkeiten ihrer Ausnutzung im TD AČR.

TALHOFER, V.

Nutzungsmöglichkeiten des VISÚ für die Feststellung der militär-geographischen Merkmale des Gebiets.

Analyse der Ausnutzungsmöglichkeiten der VISÚ-Daten (VISÚ = Militärischen Landesinformationssystem) für die Lösung der militär-geographischen Anwendungsaufgaben. Angedeutet wird die Hierarchie dieser Aufgaben - Grundaufgaben, komplexe Aufgaben, synthetisierende Aufgaben, elementare Aufgaben, Applikationsaufgaben. Grundsätze der Lösung der Aufgaben mit Beispielen. Lösungsmöglichkeiten mit Ausnutzung der Datenbase DMÚ 200.

PAPÍK, R.

Zutrittsmöglichkeiten zu ausländischen Informationssystemen und Datenbasen.

Grundmöglichkeiten des Zutritts zu ausländischen Datenbasen über ausländische und auch inländische Datenbasenzentren. Das Institut für militärisch-wissenschaftliche Informationen (ÚVVI) nutzt den vermittelten und auch direkten Zutritt zu mehr als 600 Datenbasen auf Hauptrechnern in einigen Datenbasenzentren im In- und Ausland aus. Es ist möglich, relevante Informationen für die Gebiete der Geodäsie und Kartographie zu bekommen.



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
fax (02) 312 19 79

Vychází 3 × ročně. Nevyžádané rukopisy se nevracejí.

Tiskne Vojenský zeměpisný ústav Praha.

Neprodejně.

Registrační číslo MK ČR 7146. ISSN 1211-0701.

Šéfredaktor: pplk. Ing. Jaroslav Zemek, CSc.

Předseda redakční rady: pplk. Ing. Eduard Vařejka

Grafická úprava: kpt. Ing. Michal Kopecký

Redakční uzávěrka tohoto čísla: 12. února 1995.