
GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

57

2005

4

*Ján Pravda**

VÝVOJ TROCH RELEVANTNÝCH KONVENCIÍ V KARTOGRAFII

J. Pravda: Development of three relevant conventions in cartography. Geografický časopis, 57, 2005, 4, 23 figs., 20 refs.

Production of maps can be traced back to the Upper Palaeolithic. Since then a great amount of knowledge has been gathered in the field of means of map expression. Many of them are considered conventional. The paper deals with the development of well-known conventions applied to maps: the orthogonal principle, orientation aspects and graphic scale of map.

Key words: conventions in cartography, orthogonal principle, orientation to the North, graphic scale of map

ÚVOD

Najstaršia doteraz známa mapa má asi 27 000 rokov (Klíma 1988), čo znamená, že ľudská skúsenosť v oblasti mapového zobrazovania sveta siaha až do mladšieho paleolitu. Odvtedy sa nazhromaždilo veľa poznatkov v oblasti mapových vyjadrovacích prístupov, z ktorých mnohé možno považovať za konvenčné. *Konvencia* je podľa Krátkeho slovníka slovenského jazyka (Kačala a Pisárčiková 2003) *ustálený spôsob, obyčaj, zvyklosť, dohoda*. Pod pojmom *mapa* sa rozumie nielen to, čo je obsahom definície vo výkladových slovníkoch alebo v učebniciach kartografie (napr. Hojovec et al. 1987), ale aj *každý mape podobný výtvor z minulosti, hoci aj z tej najdávnejšej*. Aj obsah pojmu *mapa* je vlastne konvencia.

* Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

Skúsenosť vyhotovovania máp vyrývaním (spočiatku do kosti, kameňa, dreva, neskôr aj do povrchu medených platní, z ktorých sa vyhotovovala tlač), alebo kreslením (na papyrus, pergamen, papier a iné materiály, ktoré tvorili podložku plochej mapy) zastarala a už nie je v strede záujmu súčasných tvorcov máp vybavených počítačmi a rôznymi grafickými programami.

No pôdorysný charakter mapového obrazu, jeho orientácia voči svetovým stranám a viaceré ďalšie konvencie (napr. farebnosť morí, hôr a ďalších plošných a čiarových prvkov mapy) sú konvenciami dlhodobého charakteru, ktoré v pôvodnej alebo v určitej zmenenej podobe pretrvávajú až dodnes. So zavádzaním počítačovej tvorby máp sa však na viaceré, stáročiami zušľachtované konvencie často zabúda.

Príspevok sa zaoberá vývojom troch dávno známych konvencií uplatňovaných na mapách: pôdorysným princípom, orientáciou voči svetovým stranám a grafickou mierkou mapy.

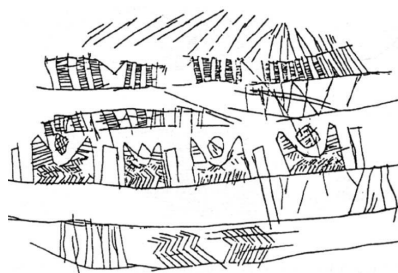
VÝVOJ PÔDORYSNÉHO PRINCÍPU

Pozoruhodné je, že už prvá doteraz známa mapa, tzv. *Pavlovská mapa*, pochádzajúca z obdobia 25 000 až 23 000 rokov pred Kr., je vyrytá do povrchu mamutieho kla s rešpektovaním pôdorysného princípu (obr. 1).

Mežiričská mapa (obr. 2), vyrytá na plochej kosti, zobrazuje pôdorysy obydľí z obdobia magdalénien (15 000 až 7 000 rokov pred Kr.), ale šikmé čiary v hornej časti sa interpretujú ako náznak perspektívneho zobrazenia svahov hory.



Obr. 1. Pôdorysný obraz reliéfu na Pavlovskej mape (asi 25 000 rokov pred Kr.)
(Klíma 1988)

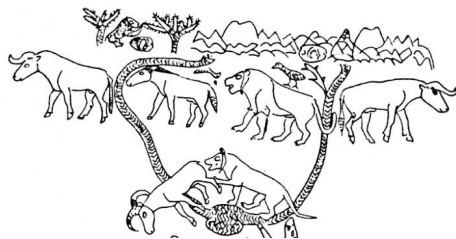


Obr. 2. Pôdorysný obraz Mežiričskej mapy (asi 15 000 rokov pred Kr.) s náznakom perspektívy svahov hory
(Harley a Woodward 1987)

Na *Majkopskej mape* z obdobia 3 800 až 2 100 rokov pred Kr. je pôdorysne zobrazená situácia v povodí dvoch riek zlievajúcich sa do jazera a prameniáciach v horách, ktoré sú vyryté na striebornej nádobe ako bokorys vo vzdialenej perspektíve (obr. 3).

Mapy, ktoré sa zachovali z obdobia babylonskej ríše a starovekého Egypta tiež svedčia o aplikácii pôdorysného princípu pri kreslení máp (mapových obrazov).

Mapy z obdobia antického Grécka sa síce nezachovali, ale z ich opisov a rekonštrukcií vieme, že to boli prevažne mapy celého vtedy známeho sveta a že boli tiež pôdorysné (obr. 4).



Obr. 3. Majkopská rytina (asi 3 800 rokov pred Kr.) zobrazuje v popredí pôdorys dvoch riek a v pozadí hory v perspektíve (Sališčev a Gedymin 1955)



Obr. 4. Podstatná časť rekonštruovanej Herodotovej mapy sveta asi z roku 450 pred Kr. (Spruner a Menke 1865)

Antickým Grékom patrí zásluha na matematickom zabezpečení mapového obrazu v rovine. Prvé matematicko-kartografické zobrazenie sa pripisuje Tálesovi z Milétu (asi v roku 530 pred Kr.), ale prvú rovnobežku a prvý poludník zakreslil do svojej mapy sveta až Dikaiarchos z Messiny (asi v roku 290 pred Kr.). Prvé ekvivalentné valcové zobrazenie sa pripisuje Archimedovi (asi v roku 220 pred Kristom), prvé azimutálne (stereografické) a kužeľové zobrazenie navrhol asi v roku 120 pred Kr. Hipparchos z Nicey a známe je aj ekvidistančné zobrazenie Marina z Tyru z roku 114 po Kr. Za najvýznamnejšieho gréckeho kartografa sa však považuje Klaudios Ptolemaios (asi 90 až 168 po Kr.), autor zoznamu (katalógu) asi 8 000 vtedy známych sídiel a troch kartografických zobrazení, ktoré sugestívne ilustrovali ortogonálnosť (pôdorysnosť) máp. Časť mapy vtedy známeho sveta je na obr. 5 v jednom z Ptolemaiových zobrazení.

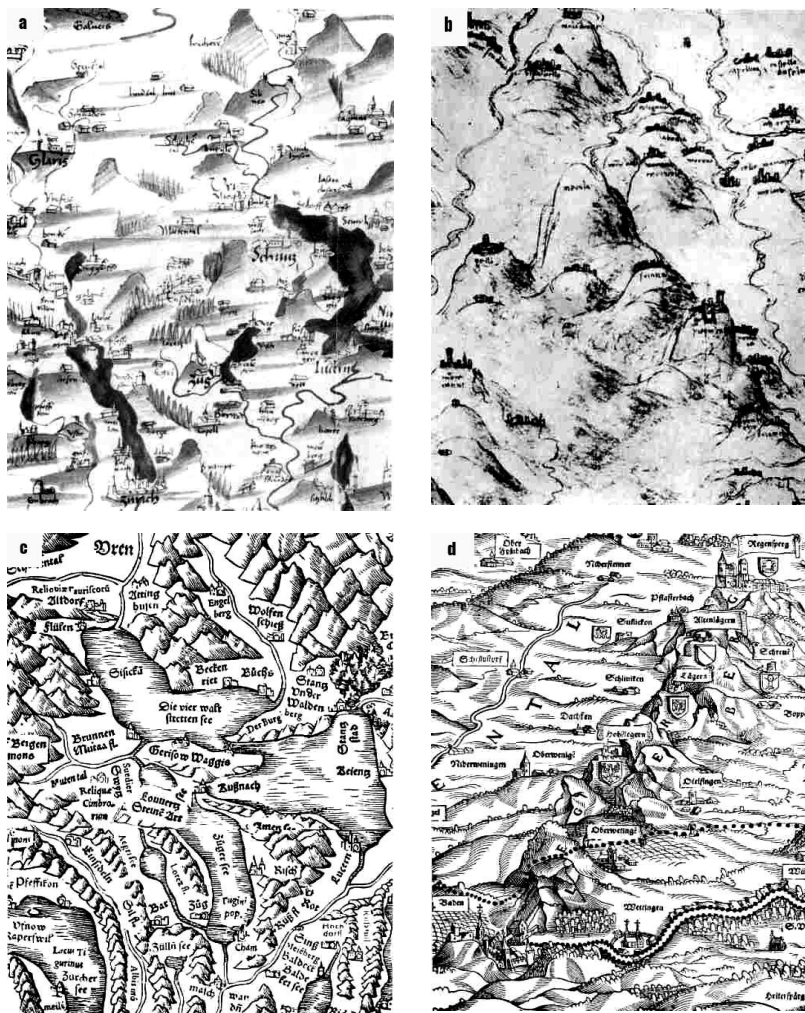


Obr. 5. Časť z Ptolemaiovej mapy sveta (Klemp 1968)

Z obdobia kresťanského a arabského stredoveku, počas ktorého Ptolemaiovo dielo upadlo do zabudnutia, pochádzajú mapy najmä celého sveta, ktoré boli bez kartografických zobrazení a málo podrobné, až štylizované, ale čo je dôležité, boli vyhotovované s rešpektovaním pôdorysného princípu.

Ptolemaiove poznatky po ich znovuoobjavení (okolo roku 1300, pozri Pravda 2003, p. 205) sa dostali do širšej verejnosti až so značným oneskorením v podo-

be atlasov nazvaných *Geographia* (bolonské vydanie z roku 1477), alebo *Cosmographia* (ulmské vydanie z roku 1482), pričom ich vydávanie bolo populárne ešte aj 100 rokov po objavení Ameriky. Táto okolnosť významne podnietila cestovateľské aktivity spolu s aktivitami v oblasti tvorby a vydávania nových máp – tak jednotlivých krajín, ako aj celého „nového“ aj „starého“ sveta. Dôležité bolo, že sa na nových mapách rešpektoval pôdorysný princíp. Istú symbiózu pôdorysu a perspektívy na švajčiarskych mapách zaznamenal Eduard Imhof (1968), pozri obr. 6a, b, c, d.



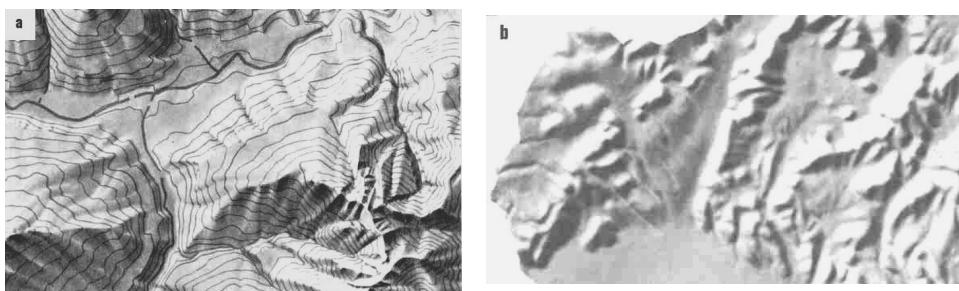
Obr. 6. Mapové výrezy (podľa E. Imhofa 1968)

a – z najstaršej mapy Švajčiarska Konrada Türesta (1495-1497), b – z mapy Toskánska Leonarda da Vinciho (1502-1503), c – z mapy Švajčiarska Aegidia Tschudisa (1538), d – z mapy Švajčiarska Joosta Murersa (1566).

Ilúziu perspektívy, alebo aspoň vnemu tretej dimenzie zemského povrchu na mape, si vyžadovalo najmä grafické vyjadrenie georeliéfu. Dobré výsledky v tomto smere prinieslo šrafovanie (obr. 7), po ňom tieňovanie georeliéfu na podklade vrstevníc (obr. 8a) a fotografovanie reliéfneho modelu (8b). Medzi najpôsobivejšie však patria tzv. *pohľadové* či *perspektívne* mapy (obr. 9), ktoré sa vyhotovujú z rovinnej mapy premietaním (zobrazením) na plášť valca, alebo iného vhodného telesa, poskytujúceho vnem perspektívy. Majú však obmedzené využitie.



Obr. 7. Výrez z Dufourovej topografickej mapy Švajčiarska v mierke 1:100 000 so šrafovaním georeliéfu pri šikmom osvetlení (Imhof 1968)

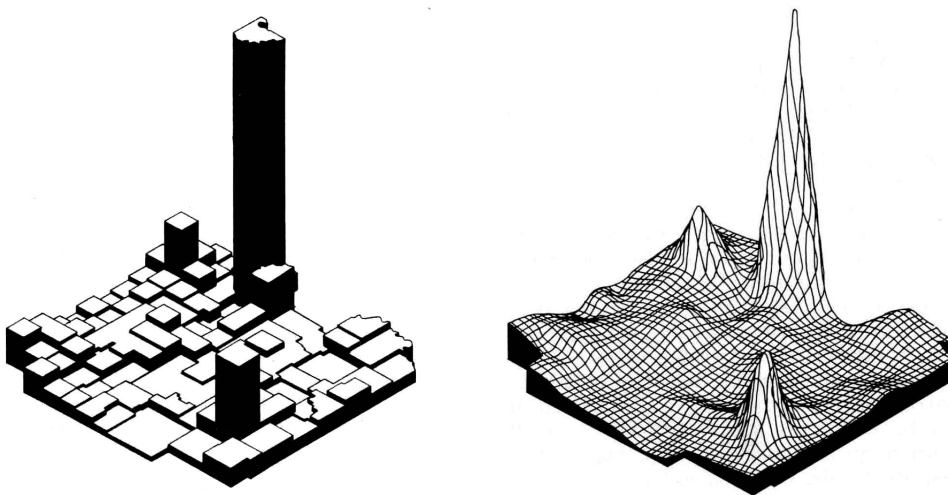


Obr. 8. Ukážka tieňovania georeliéfu

a – pri šikmom osvetlení (Imhof 1968), b – získaná fotografovaním reliéfnej mapy (archív autora)

Treba pripomenúť, že všetky snahy o zobrazenie perspektívy, alebo aspoň vnemu tretieho rozmeru (objemu) sú použiteľné len na mapách určitého druhu, pretože šrafy, tieňovanie alebo iné podobné grafické prístupy sú použiteľné len s obmedzujúcimi podmienkami pre ďalší, najmä tematický obsah mapy. Použili (vyskúšali) sa aj netradičné prístupy mapovej prezentácie, akými sú napr. anaglyfický alebo stereofotografický princíp, ktoré poskytujú trojrozmerný vnem

Za zmienku stojí ešte fakt, že na analógii s dávnejšie používanými blokdiagramami (najmä geomorfologicko-geologického charakteru) počítačová grafika poskytuje možnosti konštrukcie trojrozmerných výsekov, ktoré sa v geografii používajú na interpretáciu aj niektorých tematických (najmä sociálno-ekonomických) javov (obr. 11).



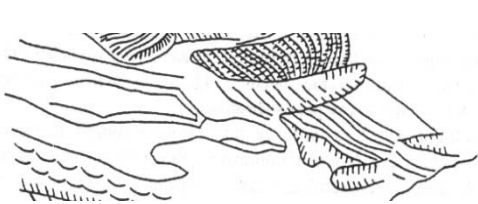
Obr. 11. Príklad trojrozmerných zobrazení tematického javu (Robinson et al. 1978)

V poslednom období značnú frekvenciu začína získavať obrazovkový 3D virtuálny „prelet“ nad mapovým modelom krajiny, s možnosťou volieb variácií rôznych informačných vrstiev (od topografických až po rôzne tematické).

Možno teda konštatovať, že pôdorysný (ortogonálny) princíp zobrazovania na mapách vznikol celkom prirodzene, osvedčil sa a s úspechom dominuje aj na súčasných mapách.

ORIENTÁCIA MÁP

Najstaršie mapy nemali známu, resp. ustálenú orientáciu voči svetovým stranám. Vznikali sporadicky v rôznych častiach sveta a zobrazovali spravidla len menšie časti krajiny, pričom konvenčnými prostriedkami na nich boli len tie najjednoduchšie elementy grafickej kresby – body a najmä čiary (napr. obr. 12). Ilustrácie týchto máp, ktoré sa nachádzajú v rôznych neskoršie vydaných publikáciách, majú už orientáciu, ktorá bola zaužívaná v období ich spracovania alebo vydania. Aj orientácia antických máp k nám prišla zväčša ako severná. Takými sú mapy antického Grécka (asi od 6. storočia pred Kr. do 2. storočia po Kr.), t. j. mapy Anaximandra, Hekataia, Aristagora, Herodota, Eudoxa, Dikaiarcha, Eratostena, Strabóna, Marina až Ptolemaia. Ich severná orientácia je zafixovaná geografickým názvoslovím, ktoré bolo do nich implantované neskoršie (obr. 13).

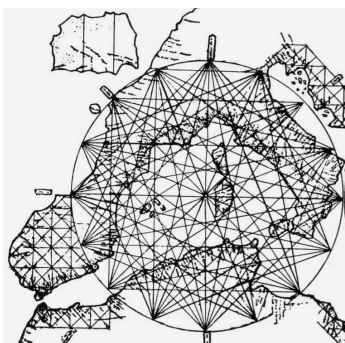


Obr. 12. Časť tzv. Kyjevskej (Kirillovskej) mapy z obdobia 13 000 až 7 000 rokov pred Kr. (Klíma 1988)

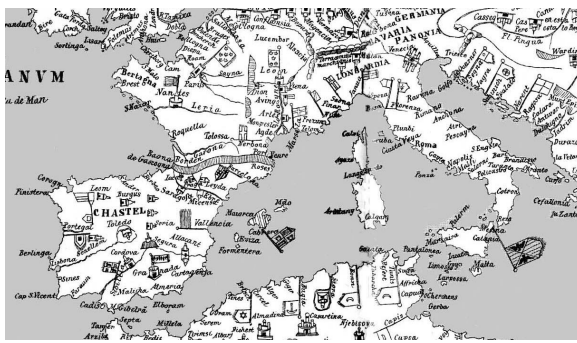


Obr. 13. Časť rekonštruovanej Anaximandrovej mapy asi z roku 550 pred Kr. (Pravda 2003)

V arabskom stredoveku sa tvorili značne schematizované mapy, orientované najčastejšie na juh, zriedkavejšie aj na východ. Na ne nadviazal kresťanský stredovek so svojimi O-T (*Orbis Terrarum*) mapami. Po prinesení kompasu z Číny do Európy začali vznikať portolány (morské a pobrežné kompasové mapy) so sieťou rumbov. Ich orientácia bola spočiatku ľubovoľná, nejednotná, no neskôršie sa presadila severná orientácia. Po odstránení rumbov (obr. 14) vznikali aj mapy vnútrozemských oblastí, ktoré sa postupne orientovali na sever (obr. 15).



Obr. 14. Schéma Pisanskej mapy – portolán z roku 1300 (Pantenburg 1970)



Obr. 15. Časť Katalánskej mapy sveta z roku 1375 (Pantenburg 1970)

Koncom 15. storočia vzniklo len niekoľko južne orientovaných máp (napr. Etzlaubova mapa z roku 1492 – obr. 16). Toto obdobie už znamená nástup podrobného mapovania viacerých európskych krajín. Medzi prvými bola Türostova mapa Švajčiarska (1495-1497), ale aj Lazarova mapa Uhorska (1513, vydaná 1528), Claudianova mapa Čiech (1518), Wapowského mapa Poľska (1528), mapa Sedmohradska (1532), Finého mapa Francúzska (1538), Olausova mapa Škandinávie (1539) a ďalšie, ktoré boli už orientované na sever (aj keď niektoré nie veľmi presne). Táto orientácia prevláda aj v súčasnosti, hoci nie je uzákonená žiadnou osobitnou medzinárodnou zmluvou.

Severná orientácia implicitne vyplýva len z niekoľkých medzinárodných dohôd, napr. dohody o nultom poludníku (1634 *Ferro*, 1883 a 1884 *Greenwich*) a z dohôd o tvorbe niekoľkých medzinárodných máp sveta (napr. geologickej, le-

teckej navigačnej a pod.). V niektorých krajinách na južnej pologuli možno aj v súčasnosti kúpiť mapy s južnou orientáciou (obr. 17), ktoré sú skôr turistickou atrakciou ako systémovým riešením.



Obr. 16. Časť Etzlaubovej mapy strednej Európy (južná orientácia) z roku 1492 (Kuchař 1961)



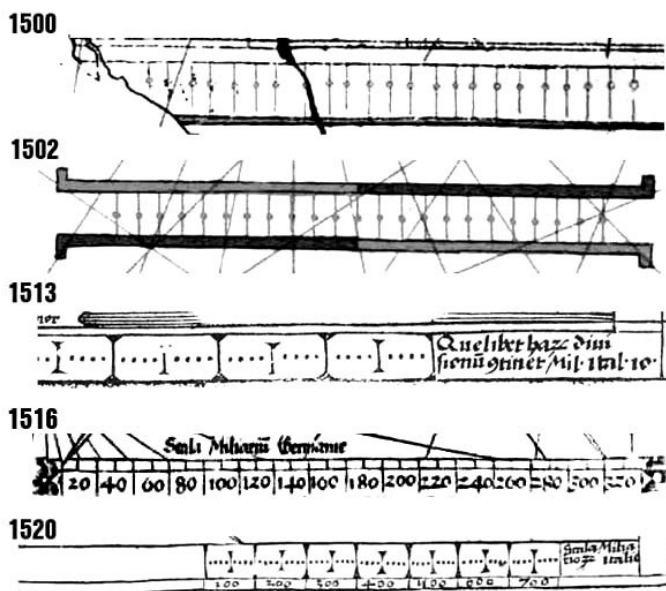
Obr. 17. Výrez z mapy sveta, vydanéj v súčasnosti v južnej orientácii (Gregory's Down Under Map of the World 2002)

Severná orientácia máp je jednou z najvýraznejších kartografických konvencií, ktorá pretrváva už viac ako pol tisícročia.

GRAFICKÉ MIERKY MÁP

Vývoj grafických mierok máp ilustrujú obr. 18a, 18b, 18c. Na obr. 18a sú ukážky prvých grafických mierok máp z rokov 1500, 1502, 1513, 1516 a 1520 z historického atlasu *America in maps* (Klemp 1976). Spočiatku to boli len náznaky uhlových proporcií medzi rovnobežkami na vonkajšom ráme mapy sveta Juana de la Cosu (1500), alebo voľne v poli mapy medzi smermi rumbov na mape Alberta Cantina (1502), no neskôr to už boli náznaky vysvetlenia dĺžok (vzdialeností) v pravom dolnom rohu rámu mapy *Terra novae* Martina Waldseemüllera (1513). V roku 1516 Waldseemüller použil (zdá sa, že ako prvý) na mape Afriky (cf. Klemp 1968) grafickú mierku na odmeriavanie vzdialeností s deleniami v míľach (obr. 18a). S istou obmenou sa metrický variant grafickej mierky použil nezávisle aj v Ptolemaiovej *Geografii* vydanéj v roku 1520 (Allen 1994).

Prvé mierky s vysvetlením dĺžok sa na mapách objavili koncom 16. storočia. Vzhľadom na to, že dĺžkové miery boli v tom čase veľmi rozmanité, dokonca aj míle mali v rôznych krajinách rôznu dĺžku, mierky sa konštruovali pre rôzne druhy míľ. Nezriedka sa stávalo, že na mape bolo až 12-16 mierok. Na obr. 18b sa ilustrujú niektoré z nich. Tam možno vidieť niektoré konvenčné prvky, z ktorých viaceré sa používajú dodnes (dvojité úsečky, prečnievajúce deliace čiarky, striedanie svetlých a tmavých výplní, spôsob priradenia číselných hodnôt a pod.).

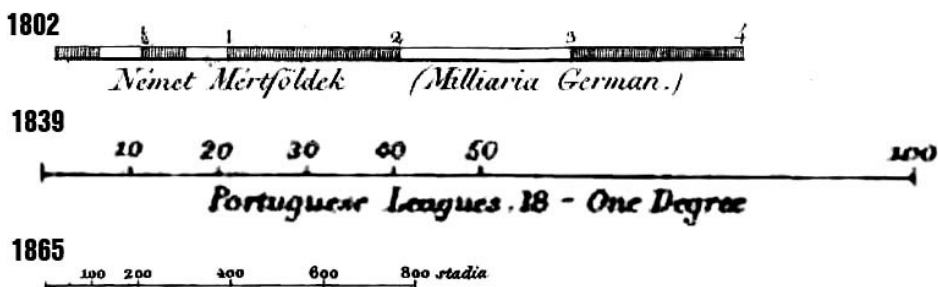


Obr. 18a. Prvé grafické mierky na mapách (Klemp 1968 a 1976, Allen 1994)



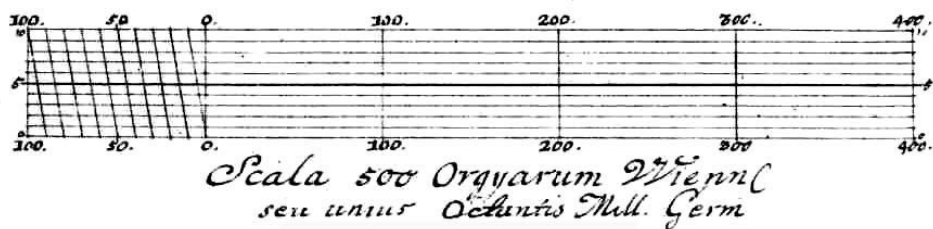
Obr. 18b. Príklady rôznych grafických mierok používaných od konca 16. storočia (Klemp 1976, Allen 1994, *Atlas compendiarius* 1752)

V 19. storočí sa podoba grafických mierok relatívne ustálila, pričom vývoj smeroval k stále jednoduchšiemu výzoru (obr. 18c).

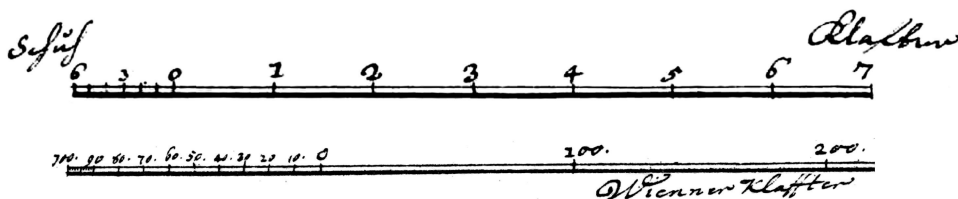


Obr. 18c. Vývoj grafickej mierky máp v 19. storočí (Spruner a Menke 1865, Klemp 1976)

V prvej polovici 18. storočia Samuel Mikovíni a jeho žiaci používali (najmä na mapách a plánoch veľkých mierok) tzv. priečne meradlo, resp. transversálnu mierku (obr. 19), ktorá umožňovala meranie s 10-násobne väčšou presnosťou ako lineárna grafická mierka. Táto mierka mala vľavo od nuly pridaný jeden diel mierky, rozdelený na 10 horizontálnych a 10 vertikálnych častí, čo umožnilo odčítať roztvorom kružidla zistenú dĺžku s väčšou presnosťou. Mikovíni súčasne používal aj lineárnu odvodeninu takejto grafickej mierky, na ktorej použil delenie (vľavo od nuly v protiahlom smere) na šesť alebo desať dielov (obr. 20). Ani netušil, že jeho princíp konštrukcie grafickej mierky sa stane konvenčný a pretrvá až do 21. storočia.

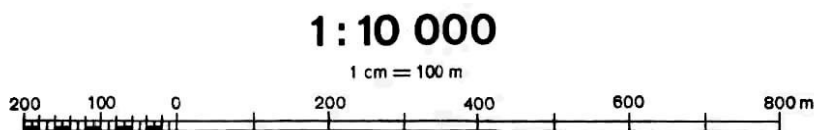


Obr. 19. Transverzálna mierka na Mikovíniho mape *Mappa metalis* z roku 1739 (Purgina 1972)



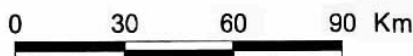
Obr. 20. Mikovíniho lineárne grafické mierky s podrobnejším delením vľavo od nuly z roku 1736 (Purgina 1972)

Na obr. 21 je príklad grafickej mierky používanej na československých (vojenských) topografických mapách v druhej polovici 20. storočia.



Obr. 21. Grafická mierka na československej topografickej mape z roku 1956 (ÚSGK 1956)

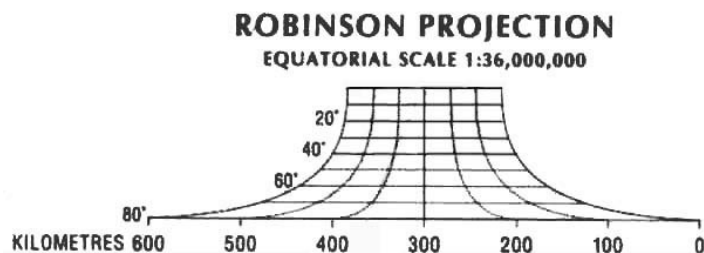
V súčasnosti sa objavujú grafické mierky, ktoré poskytujú rôzne počítačové programy. Niektoré dostupnejšie programy však poskytujú nie príliš vhodný výzor grafickej mierky. Vyskytujú sa aj také, aké ilustruje obr. 22. V danom prípade je to dôsledok dvoch záležitostí: 1. grafické mierky navrhujú počítačovní grafici, ktorí nemajú dostatok poznatkov o sortimente najvhodnejších grafických mierok, 2. tvorcami počítačových máp sú spravidla mladí ľudia, ktorí sa uspokojia s ponukou podľa manuálu, bez rešpektovania získaných a časom preverených kartografických poznatkov. Mierka na obr. 22 neumožňuje presné meranie, lebo nemá delenie veľkých úsekov na menšie časti. Okrem toho delenie na 30, 60, 90 a pod. dĺžkových jednotiek je nevhodné z používateľského hľadiska; vhodnejšie je delenie na okrúhle hodnoty (v danom prípade na štvrtiny, poloviny atď., t. j. na 25, 50, 75, 100 atď. dĺžkových jednotiek).



Obr. 22. Príklad grafickej mierky, ktorú poskytujú niektoré počítačové programy

V minulom storočí sa dostali do používateľského popredia topografické mapy stredných a veľkých mierok, na ktorých je mierka prakticky rovnaká vo všetkých smeroch. Tento používateľský stereotyp nežiadúco ovplyvnil aj uvádzanie mierok na mapách malých mierok (sveta, kontinentov a pod.). Najprv sa z nich vytratila grafická mierka a ostala len číselná, ktorá, ako je známe, na mapách malých mierok neplatí vo všetkých smeroch. Je známe, že na takýchto mapách sa mierka vzťahuje len k izodeformátam s nulovým skreslením, t. j. spravidla k rovnobežkám alebo poludníkom. Takéto riešenie bolo nežiadúce nielen v populárnych atlasoch sveta, ale bolo škodlivé najmä v školských zemepisných atlasoch, pretože žiaci základných a stredných škôl boli zbavení možnosti merať vzdialenosti a porovnávať veľkosti jednotlivých území navzájom (napr. v našich podmienkach sa utvrdzovali v tom, že Bolívia a Srí Lanka sú menšie ako Slovensko, že Grónsko je také veľké, ak nie väčšie ako Európa, že vzdialenosti odhadované medzi mestami v Južnej Amerike sú menšie ako vzdialenosti medzi mestami v Európe a pod.). Dokonca sa z máp malých mierok začali vytrácať údaje o tom, v akom zobrazení sú skonštruované.

Možno konštatovať, že absencia údajov o zobrazení a premenlivej metrike mapy malej mierky znemožňuje nielen meranie, resp. odhad vzdialeností medzi bodmi mapy, ale tiež aj odhad veľkosti (rozlohy) jednotlivých štátov. Samotnú mapu tým znehodnocuje tak, že pred čitateľom utajuje jej matematický základ, čím ju odsúva do polohy obrazovej ilustrácie alebo nepresnej schémy. Preto je normálne, ak sa na mape malej mierky objaví taký údaj o zobrazení a platnosti mierky, ako to ilustruje obr. 23.



Obr. 23. Údaje o zobrazení a platnosti mierky na mape sveta (Gregory's Down Under Map of the World 2002)

ZÁVER

Poznanie vývoja pôdorysnej podstaty máp, ich orientácie a grafickej mierky je dôležité nielen pre odborne zdatných geografov a kartografov, ktorí sa azda najviac zaoberajú mapami, ale aj pre širšiu verejnosť, vrátane žiakov a študentov. Kto nepozná vývoj atribútov mapy, nedokáže dobre zhodnotiť úroveň ich súčasného stavu a správnosť či vhodnosť ich rôznych vývojových tendencií.

Pôdorysný (ortogonálny) princíp tvorby máp je známy už z mladšieho paleolitu, je teda najstarší a stal sa hlavným zobrazovacím princípom v kartografii. Ostatné, najmä perspektívne spôsoby zobrazovania prevažne menších území, sa stali doplnkovými, vhodnými len pre vymedzené ciele. Možno predpokladať, že v najbližšej budúcnosti sa pôdorysný princíp síce zachová, ale značnú frekvenciu postupne získa obrazovkový 3D virtuálny „prelet“ nad modelom krajiny, doplnený mapovými znakmi, popisom a rôznymi grafickými ilustráciami, s možnosťou volieb variácií informačných vrstiev (od topografických až po rôzne tematické).

Severná orientácia máp má korene v stredoveku, v období príchodu kompasu z Číny a po jeho širokej aplikácii najmä v období objavných moreplavieb. Iniciátori týchto plavieb – vtedajšie veľmoci (Španielsko, Portugalsko, Francúzsko, Anglicko, Holandsko a ďalšie) sa nachádzali na severnej pologuli, používali orientáciu na Polárku a bolo teda prirodzené, že sa pomerne rýchlo a bezproblémovo zjednotili na severnej orientácii máp. Predtým používané orientácie prakticky zanikli (najmä východná) a južná orientácia sa stala skôr atrakciou pre turistov. Severná orientácia, aj keď nie je prijatá špeciálnou medzinárodnou dohodou, je zakotvená vo viacerých čiastkových dohodách o nultom poludníku alebo o tvorbe medzinárodných máp (napr. geologickej, oceánografickej, leteckej navigačnej a pod.).

Grafická mierka na mapách začala nadobúdať svoj konvenčný výzor až koncom 16. storočia a zdokonaľovala sa až do 20. storočia. V súčasnosti je grafická mierka obligátnou súčasťou máp stredných a veľkých mierok, kde si plní svoju funkciu vo všetkých smeroch. Horšie je to v prípade máp malých mierok. Uvádza sa na nich len číselná mierka, ale ostáva zamlčané, v akých miestach a smeroch platí a aké je použité zobrazenie. Z toho prameňa návyky používateľov takýchto máp na zlé odhady vzdialeností a na porovnávanie veľkosti (rozlohy) jednotlivých územných jednotiek v rôznych častiach sveta. Znehodnocuje sa tým funkcia mapy a obmedzujú sa jej možnosti.

Príspevok je jedným z výstupov dosiahnutých riešením vedeckého projektu č. 2/4189/25 „Identifikácia a hodnotenie zmien krajiny aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme, databáz CORINE land cover a geografických informačných systémov“ na Geografickom ústave SAV za podpory grantovej agentúry VEGA.

LITERATÚRA

- ALLEN, P., ed. (1994). *Atlas atlasov*. Bratislava (Perfekt).
- Atlas compendarius* (1752). Norimberg (Homannianos Heredes).
- CEBECAUER, T. (2001). Vizualizácia tematických údajov s použitím tieňovaného reliéfu v prostredí GIS. *Kartografické listy*, 9, 45-54.
- FAKO, K. (2002). Digitálny model georeliéfu – dôležitý predpoklad strategického plánovania. In Feranec, J., Pravda, J., eds. *Aktivita v kartografii 2002*. Bratislava (Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV), pp. 51-58.
- Gregory's Down Under Map of the World* (2002). Scale 1:36 mil. Brisbane (Universal Press).
- HARLEY, J. B., Woodward, D. (1987). *Cartography in Prehistoric, Ancient and Medieval Europe and the Mediterranean*. Chicago (University of Chicago Press).
- HOJOVEC, V., DANIŠ, M., HÁJEK, M., VEVERKA, B. (1987). *Kartografie*. Praha (Geodetický a kartografický podnik).
- IMHOF, E. (1968). *Landkartenkunst gestern, heute, morgen*. Zürich (Kommissionsverlag Leemann).
- KAČALA, J., PISÁRČIKOVÁ, M. (1979). *Krátky slovník slovenského jazyka*. Bratislava (Veda).
- KLEMP, E., ed. (1968). *Africa auf Karten des 12. bis 18. Jahrhunderts*. Leipzig (Edition Leipzig).
- KLEMP, E. ed. (1976). *America in maps*. Leipzig (Edition Leipzig).
- KLÍMA, B. (1988). Nejstarší moravská mapa. In *Rodná země*. Brno (Muzejní a vlastivědná společnost), pp. 110-121.
- KUCHAŘ, K. (1961). *Early maps of Bohemia and Silesia*. Praha (Ústřední správa geodézie a kartografie).
- PANTENBURG, V. (1970). *Das Porträt der Erde. Geschichte der Kartographie*. Stuttgart (Kosmos).
- PRAVDA, J. (2003). *Stručný lexikón kartografie*. Bratislava (Veda).
- PURGINA, J. (1972) *Tvorcovia kartografie Slovenska do pol. 18. storočia*. Bratislava (Slovenská kartografia).
- ROBINSON, A. H., SALE, R. D., MORRISON, J. L. (1978). *Elements of cartography*. New York (Wiley).
- SALIŠČEV, K. A., GEDYMIN, A. V. (1955). *Kartografija*. Moskva (Geografiz).
- SPRUNER, K., MENKE, T., eds. (1865). *Atlas antiquus*. Gotha (Justus Perthes).

ÚSTŘEDNÍ SPRÁVA GEODESIE A KARTOGRAFIE (1956). *Smluvené značky topografických map v měřítkách 1:10 000 a 1:5 000*. Praha (Státní nakladatelství technické literatury).

Ján P r a v d a

DEVELOPMENT OF THREE RELEVANT CONVENTIONS IN CARTOGRAPHY

The orthogonal principle of projection, orientation to the North and graphic scale are among the oldest conventions in cartography (in mapmaking). Understanding of their development is important not only for the contemporary geographers and cartographers who are primarily involved with them, but also for public, pupils and students. A person who does not know the development of important map attributes will have difficulty estimating the level of their present state and correctness or suitability of their different developmental tendencies.

The orthogonal principle of mapmaking has been known since the Upper Palaeolithic hence it is the oldest. It became the main principle of projection in cartography. Other ways of projection, above all those that apply perspective, are only supplemental and suitable for specific aims. Presumably, the orthogonal principle will survive in future, but the virtual 3D screen "flight" over the landscape model complemented by map signs, description and different graphic illustrations with option to vary information layers will also progressively gain terrain.

The orientation of maps to the North stems from the Middle Ages when the compass brought from China was widely used in navigation. The initiators of discovering navigation, then the feudal powers Spain, Portugal, France, England, and the Netherlands on the northern hemisphere focused orientation according to the Polar Star. It was then natural that they comparatively easily agreed on the northern orientation of maps. The maps oriented in other way practically disappeared (above all those oriented to the East). The northern orientation (albeit not confirmed by any international treaty) is immanent to many partial international agreements concerning mapmaking (geological, oceanographic and other).

The graphic scale on maps adopted its final form as late as the 16th century and improved until the 20th century. At present, the graphic scale is the obligatory part of maps at medium- and large-scale where it fulfils its function. The case of small scales is worse. Recently, only the numerical scales are quoted on maps and the information, in which places it is valid and what kind of projection has been used, is missing. Users of such maps are not able to estimate correctly the distances and compare relations (sizes and areas) of individual territorial units. In this way the function of the map is devalued and its use limited.

Translated by H. Contrerasová