

Jana UTÍKALOVÁ

VEKTORIZACE AUTORSKÝCH ORIGINÁLŮ GEOMORFOLOGICKÉHO ČLENĚNÍ ČESKÉ REPUBLIKY V MĚŘÍTKU 1:100 000

Utíkalová J.: Vectorization of the Geomorphological Units Map Manuscripts of the Czech Republic at Scale 1:100 000. Kartografické listy, 2001, 3 figs., 3 refs.

Abstract: Introduction into the problem, major and minor geomorphological units. Compilation manuscripts of geomorphological units of the Czech Republic on the topographical base of the Basic Map of the Czech Republic at scale 1:100 000, reasons of its transformation into the scale 1:200 000. Possibilities of problem's solution, detailed description of concrete process using automatic vectorisation, assistance of Adobe and AutoCad software. Examples of semifinished products and outputs.

Keywords: Geomorphological units, vektorization, digital proceeding.

Úvod

Účelem geomorfologické regionalizace je rozčlenění území České republiky na geomorfologické jednotky podle taxonomického systému vycházejícího z regionálních a typologických kritérií získaných terénním výzkumem a kartometrickými výpočty charakteristických hodnot.

Geomorfologická regionalizace ČR rozlišuje dvě základní skupiny taxonomických jednotek – jednotky vyšší (systém, subsystém, provincie, subprovincie, oblast, celek) a jednotky podrobné, tzv. nižší (podcelek, okrsek, podokrsek, část).

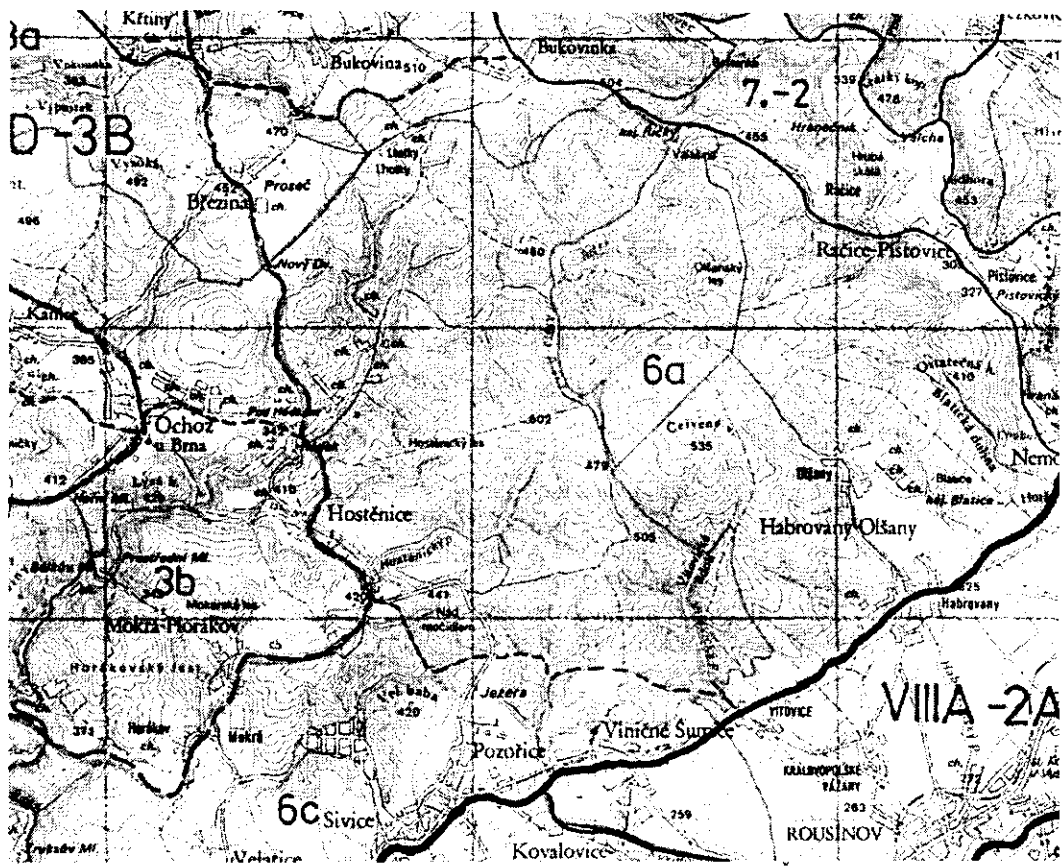
Na základě podrobných geomorfologických jednotek ČR zpracoval B. Balatka [1] autorské originály geomorfologického členění ČR v měřítku 1:100 000. Z praktického hlediska se jedná o jedinečné dílo, vyhotovené ručně zákresem hranic vlastních jednotek, včetně jejich označení, do tisků Základní mapy ČR 1:100 000 (ZM 100). Tyto autorské originály vyhotovil B. Balatka pro celé území ČR, tj. pro 59 mapových listů. Jedná se tedy pouze o originály, bez jakýchkoli dalších kopií.

Pro řešení komplexnějších úkolů se vyskytla praktická potřeba na snížení počtu mapových listů zachycujících dané území. Dalším důvodem převodu do digitální formy bylo zpřístupnění tohoto unikátu širšímu počtu uživatelů. K řešení tohoto problému je možno použít několika různých způsobů [3].

Prvním z nich může být například klasická digitalizace linií ohraničujících jednotlivé geomorfologické areály. Další možností by mohlo být naskenování autorských originálů a jejich zmenšení, popř. převod pouze hranic geomorfologických jednotek do menšího měřítko. Jakousi střední cestou pak může být zde navrhovaný postup s využitím automatické digitalizace kresby hraničních linií autorských originálů.

Vlastní postup převodu

Prvním krokem v celém procesu bylo skenování podkladů, tj. autorských originálů geomorfologického členění ČR, vyhotovených na podkladě ZM 100. S ohledem na kompromis mezi velikostí následně zpracovávaných souborů dat a dostatečnou čitelností bylo při skenování voleno rozlišení 300 dpi. Během vlastního skenování byly informace o obrazu zadávány s cílem minimalizace následné retuše a korekcí, tj. aby byla co možná nejvíce potlačena původní kresba základní mapy, ale hranice geomorfologických jednotek aby zůstaly zachovány. Soubor pak byl uložen jako bitmapa.



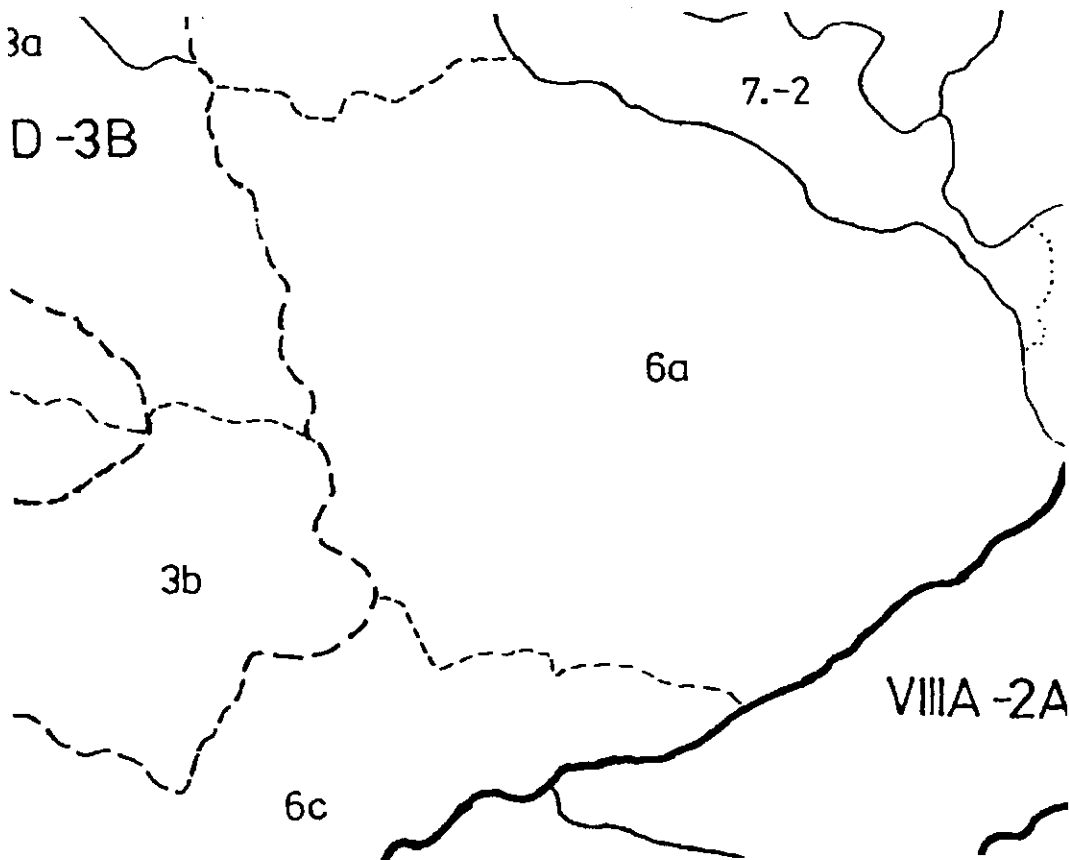
Obr. 1 Výřez z autorského originálu geomorfologického členění ČR, list 24-4 Vyškov

Dalším krokem byla elektronická retuš naskenovaného obrazu pomocí programu Adobe Photoshop, ver. 5.5. Laboratoř kartografické polygrafie Katedry mapování a kartografie ČVUT v Praze byla v roce 2000 vybavena novým počítačem s procesorem Pentium III s parametry 800 MHz, 128 MB RAM, 2x30 GB HDD. Zde je mimo jiné nainstalováno software firmy Adobe sestávající s navzájem se doplňujících a podporujících programů, původně určených pro Desk Top Publishing (DTP).

Pro elektronickou úpravu obrazu tak byl použit program Adobe Photoshop. Jedná se o program umožňující zpracování rastrové grafiky na profesionální úrovni. S obrazem pracuje jako s mřížkou obrazových bodů, kde každý bod má své specifické místo a přiřazenou určitou barevnou hodnotu. Tyto barevné informace lze pak pomocí nejrůznějších nástrojů upravovat.

K těm nejdůležitějším patří nástroje pro výběr určitých částí obrazu, ať již sousedících nebo jen s obdobnou hodnotou barvy a nástroje pro kresbu či naopak pro vymazání určitých částí obrazu. Počínaje verzí 5.5 Adobe Photoshop je tento program vybaven speciální funkcí „oddělit“ pro odfiltrování pozadí na základě pouze velmi přibližného výběru a odlišení požadované části kresby. Těto nové funkce se dá s úspěchem využít právě při korekcích naskenovaných map.

Pro následné zpracování v programu Adobe Streamline je třeba, aby v daném souboru kromě linií hranic geomorfologických jednotek nebyla obsažena žádná přebytečná kresba, žádné šумы. Přibližným obtažením hraničních linií pomocí funkce „oddělit“ a volbou „vynutit popředí“ se odstraní jednak neoznačené části obrazu, jednak obrazové body, které sice označeny jsou, ale nesplňují toleranční podmínku podobnosti s určeným vzorem. Potom už většinou zbývá pouze drobná zbytková retuš, odmazání posledních nečistot a soubor může být uložen ve formátu „*.psd“ pro další zpracování.



Obr. 2 Obraz po elektronické retuši, před importem do Adobe Streamline (stejně území jako na obr. 1)

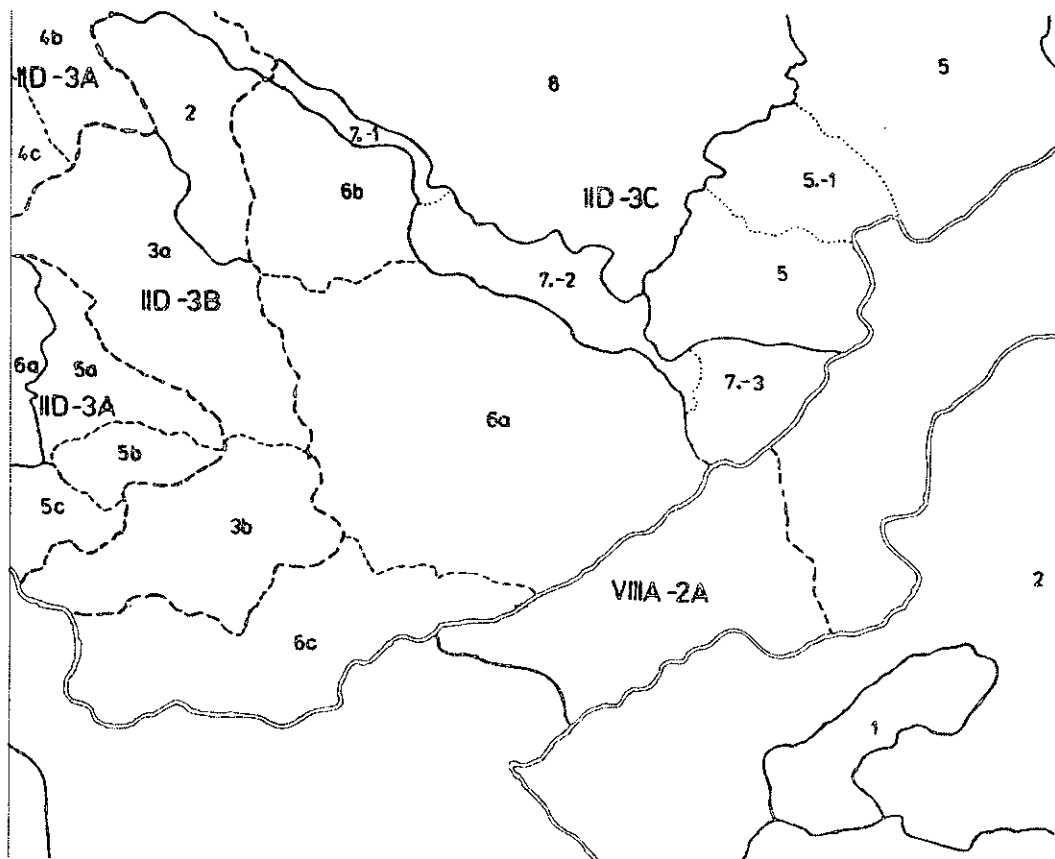
Dalším článkem řetězu je vektorizace vyretušované kresby v programu Adobe Streamline, ver. 4.0, který je dalším z produktů firmy Adobe použitým v uváděném procesu zpracování. Jedná se o software pro automatickou vektorizaci rastrového obrazu. Programy Adobe jsou řešeny s obdobnou logickou návazností, také program Adobe Streamline není výjimkou. I zde nabízí nástrojová lišta základní funkce k omezené úpravě

naskenovaného, popř. jiným způsobem získaného rastrového obrazu. Další část nabídky je pak věnována vlastním nastavením nejrůznějších možností způsobu vektorizace. Je zde uváděna jak možnost výběru předdefinovaného stylu vektorizace, tak také nabídky umožňující definici samotného uživatele.

Po zadání příkazu k vektorizaci a jejím proběhnutí má uživatel možnost porovnat původní rastrový obraz s jeho vektorovou podobou. Obecně pro pérovou kresbu (o kterou se prakticky v této fázi jedná) platí, že čím méně rušivých elementů původní obraz obsahuje, tím lepších výsledků se dá dosáhnout při vektorizaci. Vektory se dají uložit v několika druzích výstupních formátů, např. v programu Adobe Illustrator „*.ai“, nebo „*.eps“ či „*.dxf“.

V tomto okamžiku je obraz tvořen jakýmsi liniemi či polygony, které obepínají původní pérovou kresbu, tj. nejen všechny druhy spojitých čar různé šířky, ale také každá tečka či čára původní hranice je nyní prezentována jakýmsi miniaturním ostrůvkem.

Vzhledem k možnosti uložení souboru zvektorizovaného v programu Adobe Streamline přímo ve formátu „*.dxf“ programu AutoCad, byl pro finální zpracování použit program AutoCad LT 2000 firmy Autodesk. Tento software je vyvinut pro projektování či konstrukci, a tedy zejména k vytváření technických výkresů. Při tomto přechodu se zde tedy setkávají dvě zcela odlišné technologie práce s digitální obrazovou informací.



Obr. 3 Výsledek vektorizace v měřítku 1:200 000 – výřez listu 24 Brno

Zatímco produkty firmy Adobe jsou určeny hlavně pro profesionální grafická studia, nebo k činnostem s obdobným zaměřením, program AutoCad je vyvíjen pro technickou praxi a projekční práce např. v oblastech stavebnictví, architektury či strojírenství.

Přestože formát „*.dxf“ je programem AutoCadem podporován, v případě souboru vytvořeného v programu Adobe Streamline tomu tak nebylo a soubor se běžným způsobem nedal otevřít. Bylo ovšem velice zajímavé sledovat, že jiné programy (Kokeš, Nemetschek) si s otevřením téhož souboru prakticky bez problémů poradily. Jako účinné řešení dané situace se nakonec ukázal drobný zásah přímo do struktury formátu importovaného z programu Adobe Streamline, konkrétně se jednalo o smazání hlavičky dokumentu. Takto upravený soubor se pak již dal v programu AutoCadu obvyklým způsobem běžně zpracovávat.

Jednalo se zejména o transformaci kresby do S-JTSK na souřadnice rohů mapových listů ZM 100. Nutný byl jednak posun kresby, jednak její natočení a změna měřítka. K této transformaci byly použity rohy mapových listů, které byly k to-muto účelu zvýrazněny již před započítím skenování. K docílení co nejuvěrnější podoby se skenovaným originálem, tj. s kresbou černých linií, pak byly jednotlivé objekty vyplněny barvou. Velice přínosná byla při této úloze funkce AutoCadu umožňující ze šrafovaných objektů vyřadit uzavřené ostrůvky, což doznalo ocenění zejména z toho důvodu, že označení hierarchicky nejpodrobnějších geomorfologických jednotek bylo v autorských originálech provedeno pomocí počátečních písmen malé abecedy. Při použitím postupu zpracování byla samozřejmě kromě hraničních čar stejným způsobem vektorizována i tato písmena.

Závěr

Díky tomu, že bylo dosaženo vektorové kresby, dá se s obrazem snadněji manipulovat, zejména pokud jde o měřítko. Pro vektorizaci byly použity podklady v měřítku 1:100 000. Vzhledem k charakteru kresby autorských originálů, zejména tloušťce čar, velikostí použitých fontů či plošné zaplněnosti mapy, je možno zmenšit obraz do měřítka 1:200 000, aniž by došlo k újmě na kvalitě obrazu, nebo dokonce k nečitelnosti tematické informace. A to bylo také cílem předkládaného projektu – snížení počtu mapových listů potřebných k zákresu tohoto geomorfologického členění. Oproti původním 59 listům ZM 100 teď stejnou informaci může poskytnout 19 listů v měřítku 1:200 000.

Samozřejmě, že takovéto řešení ještě nemusí být konečné. Od doby vzniku autorských originálů došlo např. k určitým změnám v číslování geomorfologických jednotek [2], což bude také třeba zohlednit a číslování jednotek postupně pozměnit. Značení geomorfologických jednotek ale nebylo tématem tohoto příspěvku, proto je zde zmiňováno pouze okrajově, bez uvedení konkrétních příkladů.

Literatura

- [1] BALATKA, B.: *Mapa geomorfologického členění ČR 1:100 000*. Mapový list 24-1 Boskovice, 24-2 Olomouc, 24-3 Brno, 24-4 Vyškov. Autorský originál. Praha 1997.
- [2] BOHÁČ, P. – KOLÁŘ, J.: *Vyšší geomorfologické jednotky České republiky. Geografické názvoslovné seznamy OSN*. Praha 1996. Český úřad zeměměřický a katastrální.
- [3] VEVERKA, B.: *Topografická a tematická kartografie*. Praha 1995. Vydavatelství ČVUT.

S u m m a r y

Vectorization of the Geomorphological Units Map Manuscripts of the Czech Republic at Scale 1:100 000

Geomorphological regionalisation of the Czech Republic distinguishes between two basic groups of taxonomical units – major geomorphological units (system, subsystem, province, subprovince, region, unit) and detailed minor geomorphological units.

On the base of these detailed regionalisation of the Czech Republic were created its map manuscripts [1]. These manuscripts are only in analogue form and they are not for this reason open to the public. The transformation into the digital form can find the solution of this problem.

The article describes a process of digitalization using automatic vectorisation. The compilation manuscripts were scanned and the electronic retouching was made in Adobe Photoshop software. Adobe Streamline was used for the vectorization and the final proceeding was made in AutoCad.

The vector drawing leads to the more simple manipulation with the image, especially by changes of the scale, but the main reason to do it is to reduce high number of map sheets, which are necessary for the representation of this geomorphological regionalization. In comparison with 59 map sheets 1:100 000 only 19 map sheets 1:200 000 give a better oversight, and the quality of the image remains.

Fig. 1 Extract of geomorphological units map manuscripts of the Czech Republic, sheet 24-4 Vyškov.

Fig. 2 Drawing after electronic retouching, before import into Adobe Streamline. The same area like on the Fig. 1.

Fig. 3 Output of the vectorization at scale 1:200 000 – extract of the map sheet 24 Brno.

Lektoroval:

**Doc. RNDr. Vít VOŽENÍLEK, CSc.,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Palackého, Olomouc**