

**Jana CHALACHANOVÁ**

## **VÝŠKOVÁ ANALÝZA BONITOVANÝCH PÔDNO-EKOLOGICKÝCH JEDNOTIEK NA PODKLADE DIGITÁLNEHO MODELU RELIÉFU**

**Chalachanová J.: Elevation Analysis of the Estimated Soil-Ecological Units on the Digital Terrain Model Base.** Kartografické listy, 2001, 9, 3 figs., 4 refs.

**Abstract:** Geoinformation model of data created by the integration of the map and the description thematic data and by the integration of the digital terrain model as its inseparable component is a complex instrument for economic and ecologic farming of the agricultural concern development. Effort to intensive farm with less cost is condition on creation of the geomodel of data, which can offer different decisions of the spatial analyses with the fixation on the arrangements counter to erosion, projection, selection of feasible agricultural products, contour ploughing and so on. In this contribution the analysis of the interest area with utilization of the digital terrain model and its application on the actualization of the estimated soil-ecological units boundary continuance, eventually its codes is elaborated.

**Keywords:** Geoinformation model of data, integration of data, digital terrain model, estimated soil-ecological units, spatial analyses.

### **Úvod ku geomodelu poľnohospodárskeho podniku**

Rozvoj geoinformačných technológií v dnešnej dobe poskytuje nové možnosti prístupu k podpore riadenia, ekonomického a ekologického hospodárenia poľnohospodárskych subjektov. Podľa [1], riešenie problémov týkajúcich sa problematiky cieleného hospodárenia spočíva v analýze a definovaní požiadaviek na konečné geoinformácie, v preskúmaní zdrojov, možností spracovania, uchovania a využitia geoúdajov a v návrhu skladby a štruktúry údajov funkčného geomodelu. Neoddeliteľnou súčasťou geomodelu poľnohospodárskeho podniku je digitálny model reliéfu (DMR) a digitálny vektorový model bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ), ktoré sú východiskom na priestorové analýzy, bližšie spracované v tomto príspevku.

Na základe konkrétnych požiadaviek používateľa - PVOD Kočín (Poľnohospodárske výrobné a obchodné družstvo Kočín), bol v rámci výskumnej úlohy VEGA č. 1/82/49/01 „Priestorové kvalitatívne štandardy na projektovanie a využívanie geoinformačných databáz“, navrhnutý geomodel poľnohospodárskeho podniku.

### **Analytické operácie v rámci projektu geoúdajov**

Jedným z dôležitých prínosov navrhnutého pilotného projektu geoúdajov pre daný poľnohospodársky región, je aj možnosť analýzy a syntézy geoúdajov s následným vytváraním a poskytovaním geoinformácií. Vzhľadom na požiadavky používateľa tu bola snaha o vytvorenie geoinformačného systému, ktorý by poskytoval rôzne informačné služby, ako napríklad prehľadávanie báz geoúdajov, vytváranie rôznych variant dopytov alebo zložené analytické modely. Napriek rôznorodosti vstupných údajov, či už vo forme vektorovej alebo rastrovej, je možné aplikovať niektoré analytické postupy bez obmedzenia, avšak v niektorých prípadoch je nutná konverzia geoúdajov.

- V geomodeli údajov môžu byť uplatňované nasledovné priestorové geografické analýzy:
- Prehľadávanie a dopyty na bázu geoúdajov, výber geoúdajov, ktoré zodpovedajú špecifickému kritériu – podmienke výberu.
  - Topologické dopytovanie a vytváranie topologických vrstiev a ich prekrytov.
  - Vzďialenostné analýzy, geometrické výpočty obvodov areálov a dĺžky hraníc s využitím vzdialenostných operátorov, vyhľadávanie optimálnych trás a objektov na nich.
  - Operácie mapovej algebry v rastrových reprezentáciách.
  - Vytváranie obalových zón okolo objektov.
  - Analýza DMR (digitálneho modelu reliéfu).

### Použitie DMR na priestorovú analýzu

Digitálny model reliéfu, ktorý je podstatnou súčasťou geomodelu údajov PVOD Kočín, prešiel niekoľkými štádiami vývoja. Z pôvodnej verzie spracovanej z rastrových podkladov ZM 1:10 000 sa prešlo na digitálny model reliéfu vytvorený z ortofotografických snímok spracovanej v programovom prostredí ImageStation SSK na Prírodovedeckej fakulte UK z leteckých meračských snímok záujmového územia (projekt PHARE). Po vnútornej, vonkajšej (vzájomnej) a absolútnej orientácii snímok je možné podľa [2] vyjadriť dosiahnutú presnosť strednými chybami:  $m_x=0.3$  m,  $m_y=0.4$  m a  $m_z=0.3$  m. Digitálny model reliéfu je spracovaný vo forme TIN modelu (Triangulated Irregular Network – nepravidelná trojuholníková sieť) a je ho možné vizualizovať rôznymi spôsobmi (vrstevnicami, nepravidelnou trojuholníkovou alebo štvorcovou sieťou, výškovými kótami, šípkami sklonu a podobne) v závislosti od jeho ďalšieho využitia.

Základné požiadavky, ktoré digitálny model reliéfu spĺňa, sú:

- odvodenie výšky terénu v ľubovoľnom bode záujmového územia,
- odvodenie parametrov reliéfu, ide napríklad o určenie sklonu reliéfu, orientácie voči svetovým stranám, horizontálnej a vertikálnej krivosti, odvodenie horizontálnych a vertikálnych rezov, identifikáciu kostry terénu a podobne,
- projektovanie a lokalizácia priestorových objektov.

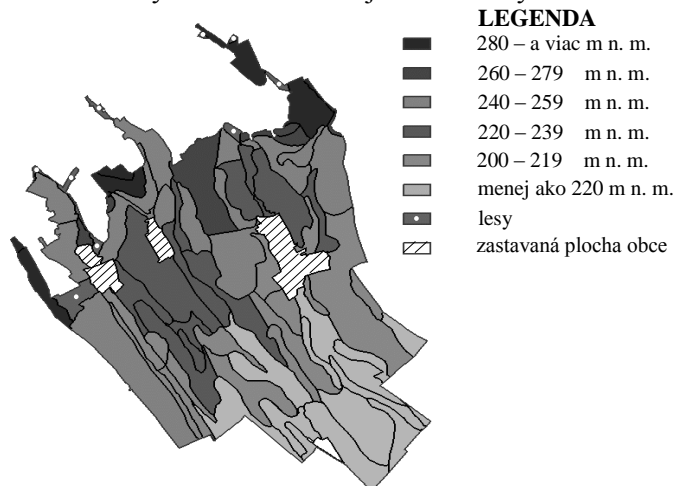
Na základe týchto požiadaviek interpretovaný DMR je východiskom na špecializovanú priestorovú analýzu v geomodeli údajov PVOD Kočín ako je modelovanie erózie, kde podstatou je výpočet dĺžky svahov a geomorfologických foriem reliéfu, analýzy viditeľnosti s identifikáciou oblastí viditeľných z určitého pozorovacieho bodu a ďalšie špecializované analýzy zamerané na problematiku cestných, vodných a železničných stavieb.

### Digitálny vektorový model BPEJ a analýza sklonu reliéfu

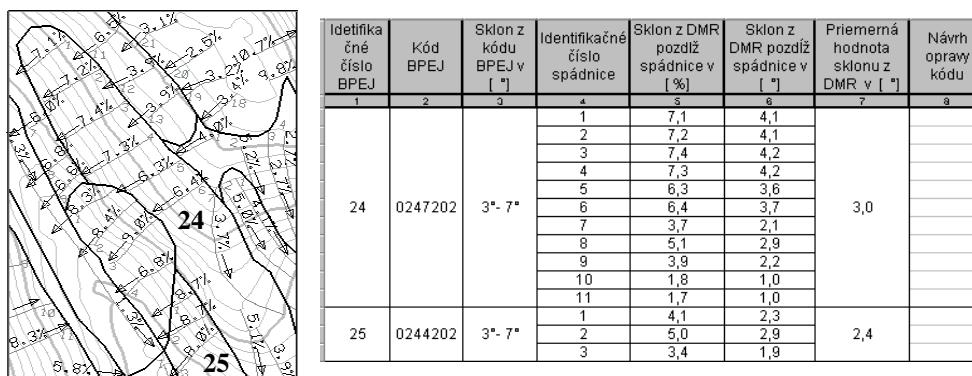
Bonitovaná pôdno-ekologická jednotka (BPEJ) je vzhľadom na [4] základnou určovacou a oceňovacou jednotkou produkčnej schopnosti poľnohospodárskej pôdy v SR, ktorá je vyjadrená sedemmiestnym číselným kódom, pričom číslice kódu vyjadrujú ich pôdno-klimatické vlastnosti, tvorí ohraničený územný celok, ktorý má špecifické ekologické vlastnosti a bienergetický potenciál. Východiskom na výškovú analýzu BPEJ je piate miesto sedemmiestneho kódu BPEJ, ktoré vyjadruje svahovitosť a expozíciu svahu. V rámci pilotného projektu geoúdajov pre poľnohospodársky región PVOD Kočín bol na báze mapového podkladu BPEJ pre SMO-5 vytvorený digitálny vektorový model. Na jeho vizualizáciu sme zvolili farebné odlišenie jednotlivých BPEJ v závislosti od priemernej nadmorskej výšky areálu BPEJ (obr.1)

Sklon reliéfu je dôležitým faktorom na modelovanie erózie pôdy, určovanie protierozných opatrení, na voľbu vhodných poľnohospodárskych plodín na konkrétne poľnohospodárske parcely, na rozbor pohybu vôd a podobne. Na analýzu spoľahlivosti sklonu reliéfu určeného z kódu BPEJ sme realizovali analýzu sklonu reliéfu, zisteného s využitím digitálneho modelu reliéfu, pozdĺž spádnic naprojektovaných v rámci jednotlivých areálov BPEJ (obr.2). V tabuľke, ktorá je súčasťou obr. 2 je znázornené porovnanie sklonu reliéfu zisteného z kódu BPEJ so sklonom zisteným z DMR pre areály BPEJ č. 24 a 25. V are-

áloch BPEJ, kde nastávali nezhody medzi sklonom určeným z DMR a sklonom určeným z kódu BPEJ iba v okrajových častiach, sme navrhli spresnenie hraníc areálu BPEJ v súlade so zmenou sklonu reliéfu. Návrh zmeny priebehu hranice areálov BPEJ č. 24 a 25 a zmeny kódov dotknutých areálov BPEJ je znázornený na obr. 3.



Obr. 1 Vizualizácia digitálneho vektorového modelu BPEJ v závislosti od nadmorskej výšky



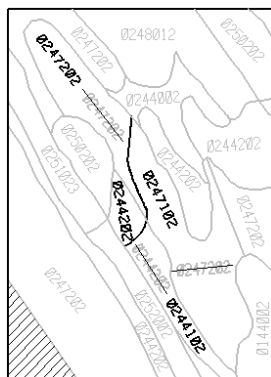
Obr. 2 Analýza sklonu reliéfu zisteného na základe DMR pozdĺž spádnic naprojektovaných v areáloch BPEJ a jeho tabuľkové porovnanie so sklonom zisteným z kódu BPEJ

Z 38 testovaných areálov BPEJ nezodpovedal v 18 areáloch priemerný sklon určený z DMR sklonu určenému z kódu BPEJ. V týchto areáloch navrhujeme zmenu kódu BPEJ tak, aby príslušné číslo v 7-miestnom kóde BPEJ určujúce svahovitosť a expozíciu zodpovedalo priemernému sklonu reliéfu určenému z DMR v areáli príslušnej BPEJ. Na obr. č.3 je znázornený návrh zmeny priebehu hranice areálov BPEJ (vyznačený čiernou čiarou) a zmeny kódov dotknutých areálov BPEJ (nové kódy vyznačené čiernou farbou).

### Záver

Sklon reliéfu je jedným z parametrov, ktoré umožňuje DMR určiť a skúmať. Jeho správne vyjadrenie, či už z kódu BPEJ alebo z DMR, je podstatné na účinné využitie a ochranu pôdy v danom poľnohospodárskom regióne. Je preto užitočné začleniť digitálny model reliéfu ako neoddeliteľnú súčasť navrhovaného geomodelu údajov PVOD Kočín s jeho aplikáciou na aktualizáciu priebehu hraníc areálov BPEJ alebo ich kódov. Integrá-

ciou ďalších mapových a atribútových tematických údajov v geomodeli údajov do-  
siahneme komplexný nástroj na zlepšenie ekonomického a ekologického hospodárenia  
poľnohospodárskeho podniku PVOD Kočín.



Obr. 3 Návrh zmeny priebehu hranice areálov BPEJ a zmeny kódov dotknutých areálov BPEJ

### Literatúra

- [1] CHALACHANOVÁ, J.: *Integrácia priestorových informácií na dynamickom modeli územia – PVOD Kočín*. Pedagogické listy 7/2000 - Geoinformačný model krajiny a registre územných informácií, KMPÚ SvF Bratislava 2000, s. 59-65.
- [2] HÁJEK, M.; CHALACHANOVÁ, J.; ČERŇANSKÝ, J.: *Integration of Sources Spatial Data for Agricultural Database*. Proceedings of 4<sup>th</sup> AGILE CONFERENCE ON GEOGRAPHIC INFORMATION SCIENCE, GI in EUROPE: Integrative, Interoperable, Interactive, Brno 2001, Czech Republic, pp. 760-767.
- [3] BALÁŽ, J.: *Hodnotenie modelu bonitných pôdnoekologických jednotiek a digitálneho modelu reliéfu*. Diplomová práca, KMPÚ SvF STU Bratislava 2001.
- [4] *Terminologický slovník geodézie, kartografie a katastra*. Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Bratislava 1998.

### S u m m a r y

#### Elevation Analysis of the Estimated Soil-Ecological Units on the Digital Terrain Model Base

Encouragement of the planning and the development of the economic and ecologic farming of the agricultural concern is generated by functional geoinformation model of the integrated data from different geoinformation sources. Present geoinformation model of the agricultural concern Kočín provides the tools into different kind of the analyses. Some examples of the analyses are presented on the figures:

Fig. 1 Visualization of the digital vector model of the Estimated Soil-Ecological Units in the dependence on the height above sea level.

Fig. 2 Analysis of the slope of the terrain determined by digital terrain model along the slope lines designed in the areas of the Estimated Soil-Ecological Units.

Fig. 3 Design of the Estimated Soil-Ecological Units area boundary continuance and the codes of the appropriated areas of the Estimated Soil-Ecological Units changes.

The use of heterogeneous geodata from different sources allows the realization of further analyses, to optimize the use of land potential, to ensure the improvement of ecological farming. It links up to the object oriented information technologies perspective.

#### Lektoroval:

**RNDr. Mladen KOLÉNY, PhD.,**  
**Prírodovedecká fakulta,**  
**Univerzita Komenského, Bratislava**