
GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

46

1994

3

*Anton Michálek, Karol Husár **

ŠTÚDIUM PRIESTOROVÉHO RASTU SÍDIEL NA BÁZE LETECKÝCH SNÍMOK A ICH DIGITALIZÁCIE

Anton Michálek, Karol Husár: Study of spatial growth of settlements on basis of aerial photographs and their digitalization. Geogr. čas., 46, 1994, 3, 7 figs., 4 refs.

The work represents a contribution to the study of spatial growth of the settlements in a untraditional way by means of remote sensing methods and digitalization of the data of aerial photographs. Obtaining some comparably precise results on the size of covered areas, as well as the total area of the settlement in three different time horizons we also attained a basic image on the spatial growth of the chosen settlements. The covered areas of the settlements as well as their total areas calculated by DIGEDIT programme were used for the assessment of the intensity and tendency of the growth of individual settlements and they reveal basis of their spatial growth and tendency of the registered changes.

The aim of this work is to present a certain methodological framework for the study of spatial growth of settlements.

Key words: covered areas, digitalization of the area objects, spatial growth of settlements.

ÚVOD

Využívanie leteckých snímok v geografických výskumoch vytvára nové možnosti pri riešení rôznych špecifických problémov. Aplikácia informácií DPZ (diaľkového prieskumu Zeme) má veľké perspektívy i v sídelnej geografii. Snímky sídiel sú cenným zdrojom

* Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

nových informácií a je škoda, že napriek ich výhodnosti sú v súčasnej sídelnej geografii využívané len nepatrne. U nás sú známe len dve publikované práce, ktoré sa venujú problematike využívania informácií DPZ v sídelnej geografii (Boržíková 1991, Boržíková, Paľaga 1993).

Prvá práca má skôr informatívny charakter a cieľom autorky bolo ukázať, že DPZ utvára nový a perspektívny zdroj informácií pre socioekonomickú geografiu, teda aj pre sídelnú geografiu, ako jednu z jej zložiek. Druhá práca je cenná najmä z metodologického hľadiska, pretože analyzuje funkčnú štruktúru mesta metódou interpretácie leteckých snímok.

Naša štúdia má odlišný charakter a chceli by sme ňou prezentovať výhodnosť použitia leteckých snímok pri sledovaní priestorového rastu sídiel.

TEORETICKÉ PREMISY

Pri štúdiu vývoja sídiel sú údaje o zastavanej ploche jedným z indikátorov dynamiky sídiel a zároveň slúžia ako vedľajší ukazovateľ veľkostnej štruktúry osídlenia. Napriek tomu, že tieto údaje sú súčasťou informácií publikovaných od r. 1966 v Štatistickej ročenke o pôdnom fonde v ČSSR (od r. 1993 SR), analýzy konkrétnych údajov o zastavaných plochách za obce, resp. katastrálne územia a ich komparácia s reálnym stavom zachyteným autopsiou vykazujú určité diferencie (Očovský 1989).

Tieto diferencie sú výsledkom viacerých príčin: spôsobu definície využitia daného pozemku, časového faktoru ovplyvňujúceho zmeny metodiky pri vyčleňovaní druhov pozemkov, spôsobu klasifikácie danej parcely a iných.

Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, ktorý vedie evidenciu nehnuteľností pod kategóriou zastavaných plôch (presné označenie zastavanej plochy a nádvorí) klasifikuje:

- pozemky, na ktorých sú postavené budovy,
- nádvorí, ktoré patria k obytným, hospodárskym alebo priemyselným budovám ako ich príslušenstvo.

Z tohto vymedzenia vyplýva, že z plošného hľadiska sa k zastavaným plochám priraďuje len časť sídelného areálu. Ak by sme pri štúdiu priestorového rastu sídiel vychádzali z uvedenej klasifikácie, v niektorých prípadoch by sme mohli získať nesprávne výsledky. Napríklad záhrada mohla byť dodatočne zriadená z časti dvora alebo naopak, teda zmení sa skutkový stav pozemkov, čo sa prejaví aj na zmene výmeru druhov pozemkov, ale k evidencii zmeny funkčného využitia daných parciel sa pristúpi až s istým časovým odstupom. Osobitným prípadom je vyčlenenie zastavaných plôch v areáloch sídliskovej zástavby, kde väčšinu plošnej výmery sídliska zaberajú plochy parkov, verejnej zelene, komunikácií, športových a podobných zariadení, takže údaj o zastavanej ploche je relatívne nízky (napr. nižší ako v areáloch individuálnej zástavby, kde sa prihliada na parcely domov a dvorov).

Aby sme sa vyhli týmto skutočnostiam, ktoré sú de facto dôsledkom spomenutej klasifikácie, pokúsili sme sa študovať priestorový rast sídiel pomocou presných údajov o zastavaných plochách, ktoré sme získali z leteckých snímok. Pod zastavanými plochami sídla pritom rozumieme všetky plochy sídla, na ktorých sú postavené všetky typy budov rôzneho využitia okrem skleníkov.

Jedným z cieľov tejto štúdie je preto zistiť čo najpresnejšie údaje o skutočnej zastavanej ploche, pomocou ktorých môžeme sledovať priestorový rast sídiel.

Za rovnako závažnú úlohu považujeme sledovanie rozvoja priestorovej štruktúry sídla, a to v súvislosti s prechodom od extenzívneho rastu sídla k intenzívnemu rastu, pričom intenzifikáciu chápeme ako proces, ktorý efektívne využíva voľné plochy v intraviláne sídla a zároveň dotvára a skvalitňuje jeho ostatné časti. Zachytiť a kvantitatívne vyjadriť či skúmané sídla rastú na báze intenzifikačnej t.j. smerom dovnútra, alebo na báze extenzifikačnej, t.j. rozširujú sa do okolitej krajiny, je druhý z cieľov, ktorý sme si stanovili.

ZDROJE INFORMÁCIÍ A ICH SPRACOVANIE

Keďže na číselné informácie o zastavaných plochách vplyva aj časový faktor, t.j. zmena skutkového stavu sa odrazí v zmene výmery druhov pozemkov až po ich preradení do inej kategórie, ako zdroj informácií sme si vybrali letecké snímky. Prioritu získali aj pred mapami a to z toho dôvodu, že podávajú negeneralizovaný obraz skutočnosti v danom okamihu, t.j. že sú presným a pravdivým obrazom skúmaného objektu. Ak je týmto objektom sídlo, umožňujú nám získať cenné detailné informácie o pôdoryse sídla, veľkosti a stave zástavby, o systéme ulíc a komunikácií v sídle, o jednotlivých funkčných areáloch a pod., ktoré sú nevyhnutné pri štúdiu sídiel, najmä pri analýze priestorového rastu sídiel.

Získané letecké snímky vyhotovené v troch rôznych časových horizontoch v r. 1953, 1962, resp. 1966, 1990 nám umožnili zostaviť časové rady, pomocou ktorých sme mohli sledovať a interpretovať zmeny veľkosti zastavaných plôch a hraníc sídiel. Na získanie čo najpresnejších číselných údajov o zastavanej ploche, ktoré vykazovali sídla k jednotlivým časovým jednotkám, sme využili stereoskop, pomocou ktorého sme získali verný obraz o horizontálnej štruktúre a veľkosti zastavaných plôch. Keďže snímky boli vyhotovené v rôznych mierkach, bolo potrebné pretransformovať získané obrázky na spoločnú mierku, a to 1:25 000.

DIGITALIZÁCIA ÚDAJOV A VÝPOČET PLÔCH

Interpretované údaje z leteckých čierno-bielych snímok po vyrovnaní (mierka 1:25 000) boli prekreslené na fóliu, ktorá sa stala vstupným médiom pre proces digitalizácie, t.j. transformácie údajov z analógovej formy do číselnej, počítačovo akceptovateľnej formy.

Ako prostriedok pre proces digitalizácie poslužil program APTAB vyvinutý na GÚ SAV v r. 1990, ktorý je predovšetkým určený na digitalizáciu vektorových polygónových dát, areálového, regiónového typu. V nadväznosti naň boli digitalizované údaje spracované programom DIGEDIT, ktorý je tiež produktom GÚ SAV a ktorý slúži jednak na kontrolu a predspracovanie digitalizovaných údajov, ako aj na výpočet niektorých parametrov priestorovej analýzy, medzi nimi i výpočtu plôch, resp. plošného obsahu (v práci termíny "plocha" a "plošný obsah" používame ako synonym).

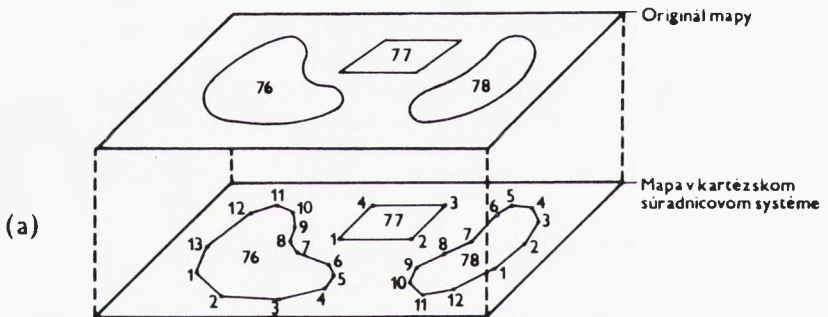
Ako už bolo uvedené, predmetom našej digitalizácie a následného spracovania dát boli dva druhy údajov interpretovaných z leteckých snímok:

- a) údaje o celkovom plošnom obsahu sídiel vymedzených ich hranicami;
- b) údaje o zastavaných plochách sídla.

Pri digitalizácii hranice sídla a výpočte jej celkového plošného obsahu išlo o relatívne nenáročnú procedúru vektorovej digitalizácie uzatvoreného polygónového objektu. Pri zastavanej ploche sídla ide v princípe z formálneho hľadiska o podobný problém. Rozdiel je však v tom, že pri zastavanej ploche sídla nejde o individuálny polygónový objekt, ale o n diferencovateľne malých elementárnych plôch, ktorých vymedzenie i digitalizácia je náročná na presnosť a čas. Netreba zdôrazňovať, že presnosť interpretácie a rovnako i presnosť digitalizácie závisí od ľudského faktora.

Interpretáciou získané jednotlivé polygónové objekty zastavanej plochy reprezentovali buď individuálne objekty (budovy), ktoré boli v danej mierke a rozlišovacej úrovni diferencovateľné, alebo skupinu tzv. "zlievajúcich" sa objektov ako kvázispojitéch areálov zastavanej plochy.

Hranica každého objektu zastavanej plochy sídla je reprezentovaná uzatvoreným reťazcom súradníc x a y . Vzhľadom na definovaný cieľ práce nebolo potrebné zaznamenať žiadne topologické charakteristiky jednotlivých objektov zastavanej plochy. Z uvedeného vyplynula vhodnosť použitia "spaghetti" modelu pre digitalizáciu. Tento model je súčasťou programového systému APTAB (obr. 1).



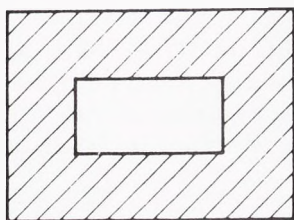
(b)

OBJEKT	ČÍSLO	POLOHA
Polygón	76	$X_1Y_1, X_2Y_2, X_3Y_3, X_4Y_4, X_5Y_5, X_6Y_6, X_7Y_7, X_8Y_8, X_9Y_9, X_{10}Y_{10}, X_{11}Y_{11}, X_{12}Y_{12}, X_{13}Y_{13}, X_1Y_1$
Polygón	77	$X_1Y_1, X_2Y_2, X_3Y_3, X_4Y_4, X_1Y_1$
Polygón	78	$X_1Y_1, X_2Y_2, X_3Y_3, X_4Y_4, X_5Y_5, X_6Y_6, X_7Y_7, X_8Y_8, X_9Y_9, X_{10}Y_{10}, X_{11}Y_{11}, X_{12}Y_{12}, X_1Y_1$

Obr. 1. Príklad: a) modelu dát "spaghetti", b) štruktúry dát modelu "spaghetti".

Pre našu prácu sme si nad rámec definície “spaghetti” modelu (Husár 1991) za smer digitalizácie polygónov zvolili smer proti pohybu hodinových ručičiek. Z toho vyplýva, že región s existenciou zastavanej plochy sa bude nachádzať vždy na ľavej strane od smeru digitalizovanej hranice a bližšie nerozlíšený región bez zastavanej plochy po pravej strane. V takomto zmysle použitý “spaghetti” model obsahuje istý prvok inherentnej topologickej, ktorý možno využiť pri ďalších priestorových analýzach.

Pri digitalizácii zastavaných plôch sídiel sa vyskytlo sedem špecifických prípadov, ktoré sa v modeli dát “spaghetti” nedajú vyriešiť “najčistejším” spôsobom. Na ilustráciu reprezentuje takýto prípad objekt šaštínskeho kláštora, ktorého pôdorys zastavanej plochy obsahuje vo vnútri objektu tzv. ostrov nezastavanej plochy - nádvorie (obr. 2.).

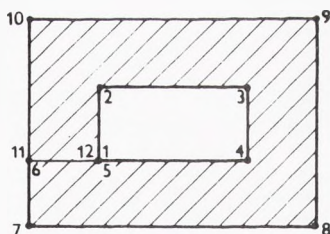


Obr. 2. Príklad ostrova vo vnútri polygónu.

Vzhľadom na výpočet plošného obsahu takéhoto objektu môžeme uvažovať o dvoch spôsoboch jeho digitalizácie:

1) Zdigitalizovať hranice dvoch polygónov tvoriacich vonkajšiu a vnútornú hranicu polygónu a osobitne vyznačiť, že na rozdiel od iných polygónov sú navzájom závislé. Výsledný plošný obsah je potom daný rozdiel plošných obsahov objektu vymedzeného vonkajšou hranicou a objektu vymedzeného vnútornou hranicou.

2) Zdigitalizovať daný objekt ako jeden polygón (t.j. záznam súradníc by začínal a končil v tom istom bode). Na to je potrebné daný polygón “rozrezať” v dvoch bodoch, z ktorých jeden leží na vonkajšej a jeden na vnútornej hranici objektu (obr.3.). V tomto prípade je výpočet plošného obsahu počítaný analytickým vzťahom pre jediný polygón.



Obr. 3. Postup digitalizácie polygónového objektu s ostrovom v “spaghetti” modeli znázornený poradovými číslami bodov.

Druhý z uvedených spôsobov digitalizácie je síce menej elegantný ako prvý, avšak na rozdiel od neho nie je v rozpore s filozofiou “spaghetti” modelu, a teda nevyžaduje vytvárať cudzorodé neštandardné štruktúry. K nevýhodám druhého spôsobu patrí, že napr. pri výpočte

dĺžok hraníc dochádza k nekorektným výsledkom. Keďže cieľom práce nebola priestorová analýza dĺžok, toto negatívum sme ignorovali.

Pre úplnosť uvedme, že počiatočný bod bude pri druhom spôsobe digitalizácie celkove digitalizovaný 3-krát (t.j. ako bod č. 1, 5 a 12) a v poradí predposledný bod 2-krát (t.j. ako bod č. 6 a 11). Závisí od typu programového vybavenia a prípadne od užívateľa, či tieto viacnásobne digitalizované body, tak ako v prípade počiatočného a koncového bodu polygóna bez ostrova, je potrebné vyrovnať (napríklad jednoduchým spriemerovaním) alebo nie.

Digitalizáciou získané súbory hraníc sídiel a zastavaných plôch sídiel boli súbežne s digitalizáciou kontrolované jednak vykreslením na displeji programom APTAB a jednak následnou logickou kontrolou programu DIGEDIT, pričom v prípade potreby, boli vykonané príslušné korekcie. Nakoniec sa hranice sídiel, ako aj ich zastavaných plôch vykreslili na kresliacom zariadení HEWLETT-PACKARD. Z nich zastavané plochy štyroch sídiel sú v práci prezentované ako obrázky 4, 5, 6 a 7.

Výpočet plochy polygónu, ktorý v našom prípade reprezentovala hranica sídla, ako aj výpočet plochy individuálneho objektu zastavanej plochy sa vypočítal z analytického vzťahu

$$P = \sum_{i=1}^{n-1} \left| \frac{(x_{(i+1)} - x_{(i)})(y_{(i+1)} + y_{(i)})}{2} \right|,$$

kde: P — je plocha polygónu,
n — počet zdigitalizovaných bodov polygónu,
x ,y — súradnice bodu i.

Výpočet celkovej zastavanej plochy sídla s m digitalizovanými objektmi sa vypočítal zo vzťahu

$$P = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n-1} \left| \frac{(x_{(i+1)} - x_{(i)})(y_{(i+1)} + y_{(i)})}{2} \right|.$$

Výsledná plocha bola napokon zosúladená s reálnymi jednotkami prenásobením mierkovým číslom príslušného grafického podkladu.

ZASTAVANÉ PLOCHY VYBRANÝCH OBCÍ ZÁHORSKEJ NÍŽINY

Pri vychádzaní zo stanovených cieľov sme selekciu obcí podriadili požiadavke, aby obce patrili do rôznych veľkostných kategórií s rozdielnymi pôdorysmi. Z ôsmich takto vybraných obcí bol v roku 1991 Kuklov so 795 obyvateľmi najmenšou a Senica s 20 031 obyvateľmi najväčšou sledovanou obcou. V tabuľke č. 1 môžeme sledovať veľkosti zastavaných plôch v absolútnych hodnotách získané digitalizáciou leteckých snímok, ako aj priemerný ročný prírastok zastavaných plôch v percentách.

Tab. 1. Veľkosť zastavaných plôch v rokoch 1953, 1966 a 1990

Obec	Veľkosť zast.plochy (v ha)			Priem.ročný prírastok zast.plochy (v %) v rokoch		
	1953	1966	1990	1953-66	1966-90	1953-90
Kuklov	6,65	10,11	15,75	4,0	2,3	5,1
Smolinské	7,32	7,70	13,65	0,4	3,2	3,2
Čáry	10,13	10,67*	19,27	0,6**	2,9**	3,3
Borský Jur	11,27	16,65	15,79	3,7	-0,2	1,5
Radošovce	4,61	7,78*	17,07	7,6**	4,3**	10,0
B.Mikuláš	24,53	24,98	65,21	0,1	6,7	6,1
Šašt.-Stráže	29,12	39,51	55,55	2,7	1,7	3,4
Senica	28,09	40,71*	84,98	5,0**	3,9**	7,2

* veľkosť zastavanej plochy v r. 1962

** priemerný ročný prírastok zastavanej plochy v r.1953—62 resp. 1962—90.

Vidíme, že za celé sledované obdobie 1953—1990 všetky obce vykazujú rast zastavaných plôch i keď s rozdielnym priemerným ročným prírastkom, ktorého hodnota sa pohybuje v intervale od $< 1,5; 10,0 >$. Najväčší rast zastavanej plochy v relatívnych hodnotách zaznamenali Radošovce, čo je dôsledok viacerých skutočností. Jednak kvantitatívnym rastom domov, ktorých v r.1961 bolo 337 a v r.1991 sa ich počet zvýšil na 430. Ďalej v dôsledku priestorového zväčšenia novopostavených domov alebo prístavbou nových izieb k starším domom, ale najmä v dôsledku vybudovania nových objektov JRD, ktoré z väčšej časti tvorí komplex budov rôzneho, najmä hospodárskeho využitia. V piatich obciach bol priemerný ročný prírastok zastavanej plochy väčší v prvom období, t.j. v rokoch 1953—62, resp. 1966, pričom najväčší priemerný ročný prírastok zastavanej plochy vykazovali opäť Radošovce (7,6 %). V troch obciach (Borský Mikuláš, Čáry, Smolinské) sme zaznamenali vyšší nárast v druhom sledovanom období, kedy Borský Mikuláš mal najvyšší prírastok, a to 6,7 %.

Tento pomerne vysoký prírastok zastavanej plochy v B. Mikuláši je spôsobený výrazným prírastkom domov (za sledované obdobie vzrástol počet domov o viac ako 100), z ktorých podstatnú časť tvorili nové priestrané domy v mnohých prípadoch s prístavbou letných kuchýň alebo garáží. Okrem toho integrácia viacerých družstiev z okolia, ktoré si vytvorili stredisko práve v tejto obci, viedla k vybudovaniu viacerých veľkoplošných hospodárskych budov a niekoľkých bytových domov pre pracovníkov.

Iba jediná obec — Borský Jur zaznamenala v druhom sledovanom období nepatrný pokles zastavanej plochy. Tento fakt pravdepodobne súvisí s poklesom počtu domov, ktorých v r. 1961 bolo 536 a v r. 1991 len 495, ako aj so skutočnosťou, že mnoho pomocných hospodárskych budov a bývalých roľníckych usadlostí stratilo pôvodnú funkciu a boli postupne zlikvidované.

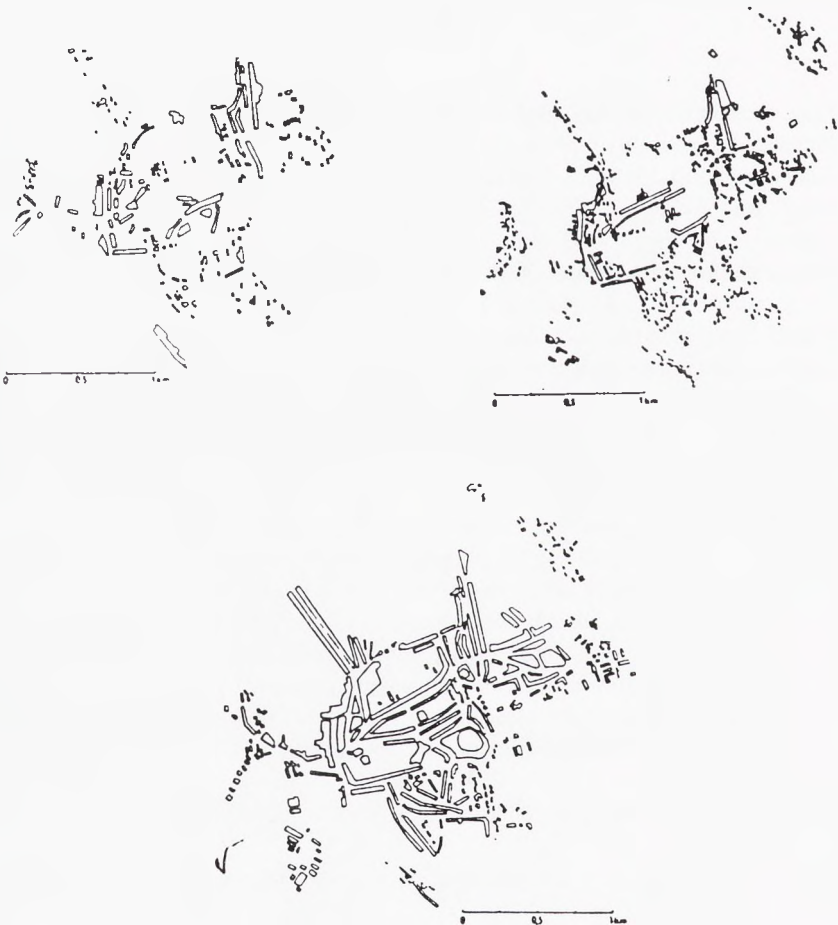
Na obr. 4-7 môžeme vidieť rast zastavanej plochy ako výstup kresliaceho zariadenia HEWLET-PACKARD.

INTENZIFIKÁCIA PRIESTOROVEJ ŠTRUKTÚRY SÍDLIEL A JEJ KVANTITATÍVNE VYJADRENIE

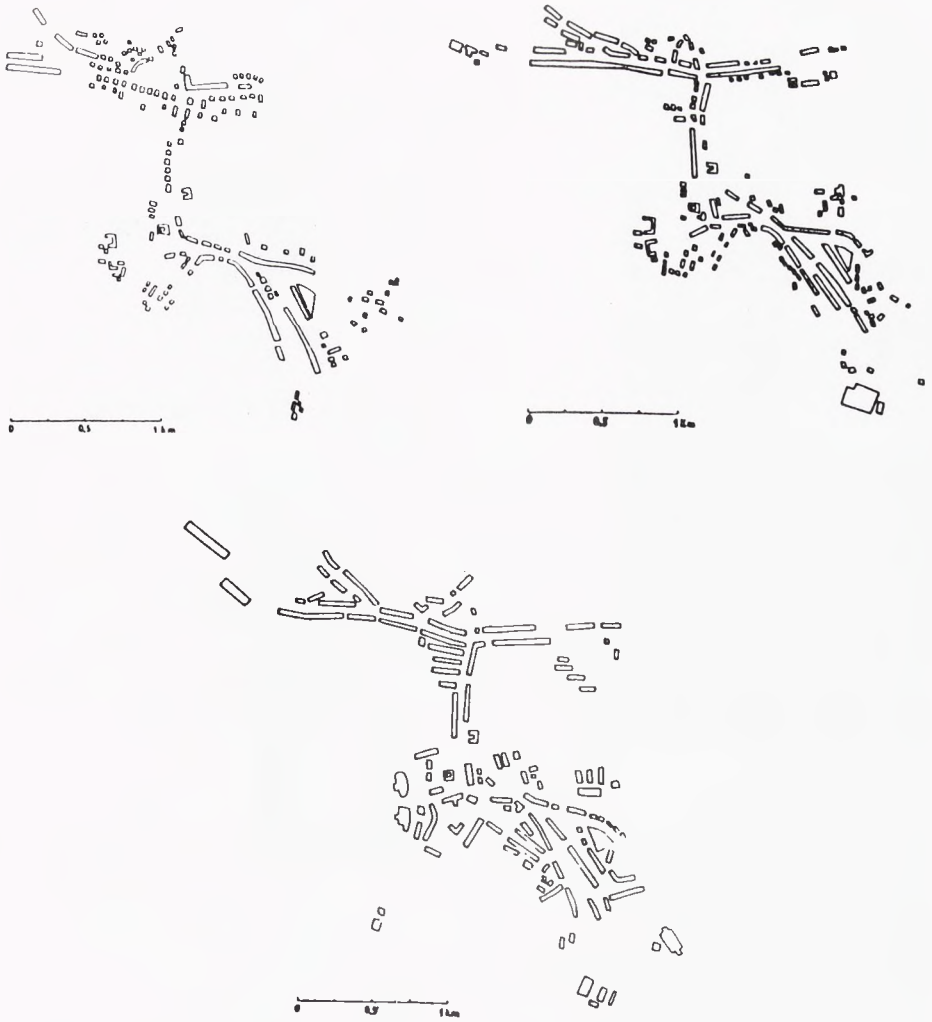
Problém intenzifikácie priestorových štruktúr v sídlach nie je len problémom malých a málo rozvinutých krajín, ale v rôznej modifikácii sa s ním môžeme stretnúť vo všet-



Obr. 4. Zastavaná plocha obce Čáry v rokoch 1953, 1966 a 1990.



Obr. 5. Zastavaná plocha obce Borský Mikuláš v rokoch 1953, 1966 a 1990.



Obr. 6. Zastavaná plocha obce Šaštín Stráže v rokoch 1953, 1966 a 1990.

kých krajinách sveta. Dokonca aj v krajine akou je Francúzsko, v ktorom obyvateľstvo tradične preferovalo "maison individuelle" stavebný zákon a inštitúcie územného plánovania usmerňujú a prísne regulujú vývoj v smere minimalizácii straty poľnohospodárskej krajiny. Z doterajšieho vývoja na Slovensku, ktorý ilustruje tab. 2 je zrejmé, že už nebude možné, aby sa naše sídla rozvíjali na báze extenzívneho rastu.



Obr. 7. Zastavaná plocha obce Senica v rokoch 1953, 1966 a 1990.

Tab. 2. Zmeny výmery jednotlivých druhov pozemkov v SR v ha

Rok	1969	1979	1983	1987
Zastav.plochy	93839	109076	1 15505	120646
Rozdiel	-	+15327	+1056	+2074
Poľnoh.pôda	2 635595	2 539961	2 474233	2 464233
Rozdiel	-	-95634	+1376	-2738
Celk.výmera	4 898130	4 901782	4 903135	4 903593

Z vývoja prírastkov zastavaných plôch a úbytkov poľnohospodárskej pôdy za posledných dvadsať rokov vyplýva, že rozloha zastavaných plôch na území Slovenskej republiky narastala a naopak, rozloha poľnohospodárskej pôdy sa zmenšovala, čo z hľadiska potrieb zabezpečovania požadovaného množstva i kvality potravín pre stále narastajúci počet obyvateľov je jav nežiadúci. Ešte závažnejšia je tá skutočnosť, ktorá vychádza najavo pri porovnávaní rozlohy zastavaných plôch v ČR a SR. V roku 1987 bolo v ČR zastavaných 123 221 ha a v SR 120 646 ha. Ak zoberieme do úvahy fakt o počte obyvateľov v jednotlivých republikách, ktorých je v ČR dvakrát toľko ako na Slovensku, vidíme, že územie SR má relatívnu zastavanosť plôch dvakrát väčšiu ako ČR. Tento negatívny jav vyvoláva potrebu efektívnejšieho využitia intravilánu sídla a revalorizáciu plôch v dnešných hraniciach jednotlivých sídiel.

Veľkosť zastavaného územia je dôležitým atribútom, pomocou ktorého sa pokúsime kvantitatívne zhodnotiť rozširovanie hraníc vybraných obcí. Súvislosť zastavaného územia je základným a zároveň jediným kritériom (existuje ich niekoľko), ktoré sme použili pri vymedzovaní hraníc obcí. Vzhľadom na mierku analýzy pričleňujeme k danej obci všetky zastavané plochy, ktorých vzdialenosť od súvisle zastavaného územia nepresahuje pri vidieckych obciach 50 m a pri mestách 100 m. Postupovali sme ako v prípade zastavanej plochy s tým, že kritérium vymedzenia hraníc na leteckých snímkach sme stanovili ešte pred ich prekreslovaním.

Pomocou ukazovateľa (T) vyjadreného podielom veľkosti zastavanej plochy sídla (P) k celkovej ploche sídla (H), ktorú sme stanovili pomocou hraníc sídla, sme získali prehľad o podiele zastavaných plôch na celkovej ploche sídla

$$T = \frac{P}{H}$$

Ak vypočítame hodnoty ukazovateľa T k dvom časovým horizontom (v našom prípade v r. 1953 a 1990) môžeme na základe jednoduchého porovnania údajov zistiť tendenciu rastu skúmaného sídla.

Konkrétne hodnoty ukazovateľov T_t a T_{t+1} môžeme vidieť v tabuľke 3.

Tab. 3. Hodnoty ukazovateľov T_t a T_{t+1}

Obec	T_t - 1953	T_{t+1} - 1990
Kuklov	0,26	0,32
Smolinské	0,27	0,27
Čáry	0,25	0,22
Borský Jur	0,19	0,16
Radošovce	0,09	0,17
Borský Mikuláš	0,15	0,24
Šaštín-Stráže	0,24	0,22
Senica	0,21	0,18

Z porovnania východiskovej hodnoty T_1 a konečnej hodnoty T_{t+1} , môžeme určiť tendenciu rastu sídla:

ak $T_1 \leq T_{t+1}$, potom sídlo má tendenciu intenzívneho rastu.

$T_1 > T_{t+1}$, potom sídlo má tendenciu extenzívneho rastu.

Z výsledkov vidíme, že tri obce majú tendenciu rásť intenzívnym spôsobom, jedna obec má stabilné hodnoty ukazovateľa T , a štyri obce majú tendenciu extenzívneho rastu. Ak sa bližšie pozrieme na tie obce, ktoré majú tendenciu intenzívneho rastu (Borský Mikuláš, Radošovce, Kuklov), zdá sa, že táto skutočnosť nie ani tak dôsledkom zásahu ľudského faktora, ale skôr dôsledkom iných okolností, ako napr. existenciou prírodných alebo umelých bariér, ktoré zamedzujú rastu obce do okolia (Borský Mikuláš), existenciou vhodných a dosiaľ nevyužívaných areálov vo vnútri obce (Radošovce) a podobne.

Pri obciach, ktoré majú tendenciu extenzívneho rastu, je táto tendencia z veľkej časti ovplyvnená aj tým, že do obce boli začleňované areály nezastavaných plôch rôznej veľkosti a funkčného využitia, ktoré výrazne ovplyvnili hodnoty sledovaného ukazovateľa T .

ZÁVER

Aplikáciou metód DPZ a digitalizáciou údajov leteckých snímok sme získali informácie o zastavaných plochách obcí, ktoré sme využili pri sledovaní ich priestorového rastu a štruktúry. Časovo náročná práca spracovania leteckých snímok a doлаđovania počítačového programu nám priniesla svoje výsledky v podobe pomerne presných výstupov, s ktorými sme ďalej pracovali na poli sídelno-geografickom. Analýzou výsledkov sme okrem iného dospeli k dvom závažným poznatkom:

— v sledovaných obciach existuje pomerne veľká diferencovanosť v raste zastavaných plôch, ktorá je výsledkom vlastností, resp. charakteru obce a podmienok v ktorých obec existuje,

— hoci doterajší vývoj v sídlach viedol k zavedeniu viacerých opatrení na reguláciu rozsahu a lokalizácie výstavby, resp. ochrany poľnohospodárskeho pôdneho fondu, výsledky nášho výskumu nás oprávňujú konštatovať, že proces intenzifikácie, ktorý sme zaznamenali v niektorých obciach, je skôr javom náhodným ako dôsledkom týchto opatrení.

LITERATÚRA

- BORŽÍKOVÁ, E. (1991). Aplikácia informácií diaľkového prieskumu Zeme v socioekonomickej geografii. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica*, 30, 59-70.
- BORŽÍKOVÁ, E., PALAGA, P. (1993). Diaľkový prieskum Zeme ako prostriedok analýzy vybraných socioekonomických aktivít. In Mládek, J. et al., eds. *Región Poprad - geografické štruktúry socioekonomických aktivít*. Bratislava (Univerzita Komenského), 145-163.
- ČESKÝ ÚŘAD GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ, SLOVENSKÁ SPRÁVA GEODÉZIE A KARTOGRAFIE (1970, 1980, 1984, 1988). *Statistická ročenka o půdním fondu ČSSR podle údajů evidence nemovitostí*. Praha (ČÚGAK, SSGK).

- HUSÁR, K. (1991). Základná taxonómia a porovnanie priestorových dátových modelov z hľadiska geografických informačných systémov. *Geografický časopis*, 44, 306-318.
- OČOVSKÝ, Š. (1989). *Domy, byty, bývanie*. Bratislava (Veda).
- WILD, M.T., JONES, P.N. (1988). Rural suburbanisation and village expansion in the Rhine rift valley: a cross-frontier comparison. *Geografiska Analer*, Series B, 70, 275-290.

Anton Michálek, Karol Husár

STUDY OF SPATIAL GROWTH OF SETTLEMENTS ON BASIS OF AERIAL PHOTOGRAPHS AND THEIR DIGITALIZATION

Observing spatial growth of the settlements we cannot do without data concerning the size of the covered settlement areas. As the data on covered areas contained in statistical yearly book of soil fund in CSFR and registered under the real properties are classified for the purposes of this institution, to obtain the most precise data possible we used as an information source the aerial photographs.

Our approach was based at the identification of all areas that visually appeared at the aerial photographs as covered areas, regardless their functional use. Absolute values of covered areas, obtained by means of DIGE-DIT programme developed at the Institute of Geography of the Slovak Academy of Sciences and calculated values of mean annual increment of the covered areas provided us with basic idea on spatial changes in the communes. But in order to obtain a more detailed image of the growth of chosen eight communes based in the obtained absolute values of the sizes of covered areas we introduced the index of growth trend.

This index expresses the proportion of covered area of the total commune area. Comparing the values of this index in 1953 and 1990 we obtained a survey of the tendencies of the spatial growth of the studied communes in the given period.

Results besides other suggest that in the studied communes there exists a comparably broad differentiation in the growth of covered areas as a consequence of the properties, eventually character of the commune and conditions in which commune exists and moreover that in the observed communes of the Záhorská nížina Lowland the process of intensification did not distinctly manifest itself as yet.

The work is a methodological contribution to the study of spatial growth of settlement presented on a comparably small set of the Záhorská nížina Lowland communes. That is why some partial conclusions cannot be considered as generally valid. We believe though that in future it might be suitable to use the methodological procedure presented in this work as a basis for the study of a more extensive set of the settlements of a region forming an administrative, socio-economic or physical-geographical whole. An attempt at such generalization will be a subject of our further work.

Fig. 1. Examples a) "spaghetti" data model b) structure of "spaghetti" data model.

Fig. 2. Example of an island within polygon.

Fig. 3. Process of digitalization of polygon object with island in "spaghetti" model represented by order numbers of points.

Fig. 4. Covered area of the commune Čáry in the years 1953, 1966 and 1990.

Fig. 5. Covered area of the commune Borský Mikuláš in the years 1953, 1966 and 1990.

Fig. 6. Covered area of the commune Šaštín Stráže in the years 1953, 1966 and 1990.

Fig. 7. Covered area of the commune Senica in the years 1953, 1962 and 1990.