

Kubowicz H.

Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich AR w Krakowie (Kraków, Polska)

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA MAP KATASTRU AUSTRIACKIEGO PRZY MODERNIZACJI EWIDENCJI GRUNTÓW I BUDYNKÓW

© Kubowicz H., 2003

In work one executed the comparison of cadastral map and numeric map contents in range of borders of so called "role and "zarębki" in village Juszczyzna. Comparison of these two cartographical elaborations was performed by using affine transformation. Results of analysis of borders points coordinates and their cartographical seizure one executed at use of the computer program EWMAPA.

Wprowadzenie

Żaden kraj na świecie ze względów ekonomicznych, technicznych i czasowych nie jest w stanie zakładać systemów katastralnych od początku, bazując na nowych danych opartych na pomiarach bezpośrednich w terenie. Uzyskanie mapy numerycznej z zeskanowanego obrazu jest ponad 20 razy tańsze niż z pomiarów terenowych, 10-krotnie od metody fotogrametrycznej i 3-krotnie niż przez digitalizację na digimetrze [4]. Skanowanie i digitalizacja istniejących zasobów kartograficznych jest metodą szybką i taną w stosunku do klasycznych metod geodezyjnych, jak również metod fotogrametrycznych.

Bezpośredni pomiar metodą biegunową przy użyciu tachimetrów elektronicznych zapewnia pełną gwarancję wykonania dobrej mapy numerycznej. Opracowanie map numerycznych, ze względu na różne uwarunkowania, wymaga zastosowania różnych sposobów ujmowania granic własności i budynków. Stąd też metodyka i technologia opracowania map numerycznych cyfrowych powinna wykorzystać oprócz metod bezpośrednich, fotogrametrycznych również istniejące mapy ewidencji gruntów, a w tym i mapy byłego katastru austriackiego. Celem pracy jest ocena możliwości wykorzystania map katastru austriackiego do informatyzacji map dla celów modernizacji ewidencji gruntów i budynków. W szczególności badania dotyczyły możliwości wykorzystania przebiegu granic własności pierwotnych układów gruntowych (ról, zarębków).

Zakres pracy obejmuje ocenę mapy katastralnej z 1844 r. wsi Juszczyzna położonej w powiecie żywieckim o powierzchni 1566 ha. Wybrana do badań wieś jest obiektem, na którym funkcjonuje ewidencja gruntów założona na zaktualizowanej mapie katastralnej. Na obiekcie tym występują grunty orne o wyraźnie zaznaczonych granicach (miedzach) oraz użytki zielone i leśne, których granice są słabo widoczne. Ponadto wieś ta ma wykonaną mapę numeryczną w 2000 r. metodą bezpośrednią. Analizą objęto obszar ponad 1000 ha, będący własnością osób fizycznych. Na obszarze tym zachował się czytelny podział pierwotnych układów gruntowych. Porównano powierzchnie ról, półrolek i zarębków z mapy numerycznej z ich odpowiednikami zwektoryzowanymi na zeskanowanych i zkalibrowanych sekcjach mapy katastru austriackiego.

Zasady przygotowania map katastralnych do informatyzacji

Pomimo zalet metody stolikowej takich jak szybkość, względnie duża dokładność i taniość, posiadała ona niestety także i poważne wady. Do nich należy przede wszystkim brak elementów liczbowych, które pozwalały zrekonstruować ewentualnie w przyszłości stary plan, co wraz z brakiem utrwalenia punktów pomiarowych i granic własności wprowadza dużo trudności tak przy posługiwaniu się tymi mapami w praktyce pomiarowej, jak też przy wykorzystaniu ich do modernizacji ewidencji gruntów.

Przy odczytywaniu elementów liniowych z map byłego katastru austriackiego bardzo duży wpływ na wielkości odczytywane mają błędy stałe spowodowane deformacją materiału mapowego. Występująca duża nieregularność w wielkości deformacji na danej sekcji nie daje się ująć w formy matematyczne a tym samym nie można jednoznacznie określić wielkości błędu deformacji celem wyeliminowania go z elementu odczytywanego graficznie. Jak wykazały badania [3] deformacje lokalne map katastru austriackiego różnią się od deformacji arkusza, dlatego też przy obliczaniu powierzchni należy wyznaczyć deformację lokalną w obrębie 1 cala, która bardziej jest zbliżona do deformacji rzeczywistej, gdyż interesuje nas najbardziej zniekształcenie w miejscu występowania mierzonego obiektu, np. działki.

W pracy wykorzystano następujące materiały źródłowe: mapa katastralna z 1844 roku wykonana przez Józefa Loharnera w układzie Lwowskim w skali 1:2880 oraz mapa pochodząca z pomiaru bezpośredniego przy użyciu

dalmierzy elektrooptycznych firmy SOKKIA z automatyczną rejestracją wyników w rejestratorze PSION z 2000 roku. Mapę katastru austriackiego zeskanowano na skanerze stołowym płaskim formatu A1 szwedzkiej firmy FENIX VISION z rozdzielczością 400 dpi w True color i zapisano w formacie TIFF Tag Image File Format. Błąd skanowania nie przekroczył 0,1 mm. Cały analizowany obszar był umieszczony na 10-ciu arkuszach map katastralnych, każdy z arkuszy skanowano i przygotowywano osobno.

Wyznaczenie formuł transformacji pomiędzy układami współrzędnych Lwowskim układem katastralnym oraz układem opracowania ewidencyjnej mapy numerycznej „1965” nastąpiło w oparciu o zachowane punkty osnów poziomych, posiadających współrzędne w obu układach [1]. Obliczenia wykonano w Systemie GEONET – transformacja płaska konforemna 6-parametrowa. Wyznaczone parametry transformacji posłużyły do przeliczenia współrzędnych narożników arkuszy map 1:2880 do układu opracowania (strefa 1 „1965”), a z kolei te punkty do kalibracji rastrów. Jest to etap umożliwiający analizę wstępnie wzajemnie nałożonych obrazów: mapy ewidencyjnej 1:2880 oraz mapy numerycznej.

EWMAPA obsługuje rasty monochromatyczne oraz rasy barwne format EVR lub EWR. Konwersja może odbywać się z formatów: BMP, PCX, TIF i RLC. Rasty po ich wpasowaniu kalibracji stanowią materiał o kartometryczności nie gorszej niż oryginał. Algorytmy wpasowania poprawiają błędy mapy wynikające np. z jej skurczu. Istotną zaletą programu jest możliwość eksportu danych ewidencyjnych, zarówno opisowych jak i geometrycznych w sposób na tyle czytelny, aby możliwe było wykorzystanie ich przez inne systemy, również danych w różnych standardach stosowanych w Polsce i na świecie DXF, ASCII, MID i MIF (Instrukcja EWMAPA). Biorąc powyższe pod uwagę wykorzystano ten program do obróbki cyfrowej zeskanowanych map wsi Juszczyzna.

W celu dopasowania mapy numerycznej do mapy katastralnej skorzystano z opcji programu, która umożliwia transformację płaszczyzny obrazu rastra do układu współrzędnych „65”. Posłużono się tutaj transformacją afiniczną na 18 punktów wpasowania. Punktami tymi były punkty:

- na obrazach map katastralnych punkty 5-calowe ramki sekcyjnej arkuszy,
- na mapie numerycznej punkty przyjęte dla potrzeb transformacji, których współrzędne odpowiadają w terenie współrzędnym co 5 cali ramki sekcyjnej mapy katastralnej.

Wyżej wymienione czynności wykonano dla wszystkich dziesięciu sekcji i w skalibrowane podkłady rastrowe „*.evr” oraz pliki określające transformację „*.rap” podające średni błąd położenia punktu. W wyniku wymienionych czynności otrzymano mapę katastralną w skali 1:1, na którą nałożono obraz mapy numerycznej w celu dokonania dalszych analiz. Podczas wykonywania transformacji osiągnięto dokładności wpasowania sekcji od 0,44 cm do 0,95 cm.

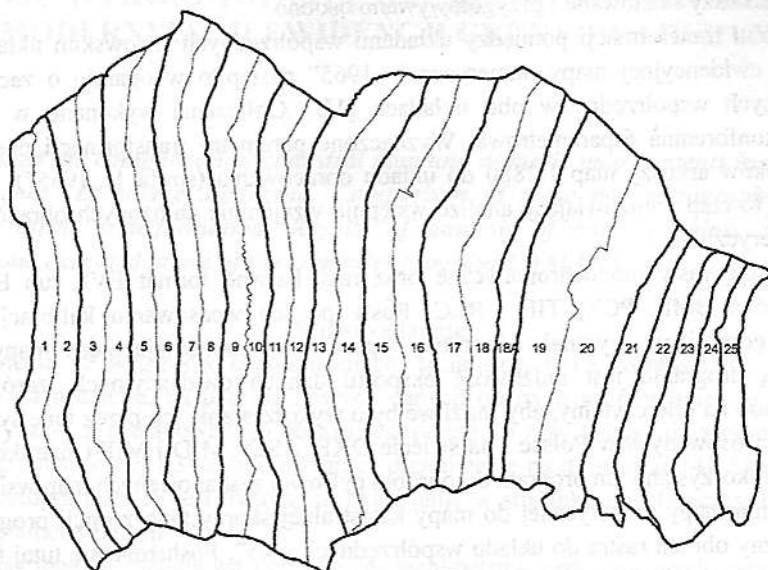
Analiza położenia granic prawnych nieruchomości

Wadliwość lub prawidłowość granicy lub stanu granic oceniana jest przez analizę prawidłowości cech obiektów wyznaczonych przez te granice, punkty załamania granic. Wielkość powierzchni jako najważniejszy atrybut działki, rejestrowana w ewidencji gruntów, powinna być określona z dostatecznie dużą dokładnością, a jej obliczenia należy dokonywać ze szczególną starannością.

Oceny dokładności powierzchni ról i zarębków dokonano poprzez porównanie powierzchni w nowym stanie wykazanych na mapie cyfrowej z powierzchniami obliczonymi na mapie katastralnej. Przebieg granic ról i zarębków zwizualizowany w komputerze za pomocą punktów i linii granicznych powstałych poprzez obrysowanie przygotowanych wcześniej podkładów rastrowych (ryc.1). Dzięki wysokiej precyzji instrumentów, którymi dokonano pomiaru i późniejszym opracowaniom komputerowym, mapę numeryczną przyjęto jako bezbłędną. Granice powstałe przez łączenie poszczególnych odcinków linii prostych rysowanych dokładnie po liniach granic ról zobrazowanych na mapie katastralnej. Równocześnie prowadzono wyodrębnianie granic ról i zarębków na mapie numerycznej poprzez wyszukiwanie punktów granicznych, których położenie nie zmieniło się bądź uległo niewielkiemu przesunięciu w stosunku do tych samych punktów granicznych na mapie katastralnej. W przypadku, gdy nie możliwe było odnalezienie tożsamyh punktów spowodowane było to różnymi czynnikami działalności ludzkiej bądź przyrody np.: diametralne zmiany sytuacji prawnej, podzielenie obszaru na nowe działki, erozja wodna albo zabiegi agrotechniczne przebieg granic roli przyjmowano jako linię łączącą dwa identyfikowalne punkty.

W programie EWmapa obliczono powierzchnie ról i zarębków. Wielkość tych powierzchni została zestawiona w tabeli. Na podstawie wielkości powierzchni wyliczono różnicę, pomiędzy nowym a starym stanem dla: roli, półrolków i zarębków, a następnie dla potrzeb oceny dokładności wyliczono błąd względny. Jak wynika z danych tabeli błąd względny analizowanej powierzchni wsi wynosi 1/6165. Obszar ten podzielony jest na 12 pierwotnych układów gruntowych, a obliczony błąd względny określenia powierzchni w 11 przypadkach kształtuje się od 1/121 w roli nr 6 do 1/3286 w roli nr 9. Tylko w roli nr 10 błąd względny porównywanych powierzchni wynosi 1/80.

Późniejsze podziały ról na półrolki i zarębki odznaczają się dość znacznym zróżnicowaniem wielkości błędu względnego, który kształtuje się od 1/51 w półrolku nr 2 do 1/2394 w półrolku nr 11. Występujące wielkości błędu względnego w analizowanych obiektach gruntowych, jak wynika ze szczegółowej analizy przebiegu ich granic, są spowodowane zmianami wzdłuż dróg i cieków wodnych.



Ryc. 1. Przebieg ról i zarębków we wsi Juszezyna.

W praktyce katastralnej, przy pracach związanych z aktualizacją, mapy uznawano za dobre, o ile wpasowanie nowych granic własności do mapy nie przekraczało 0,3 mm w skali mapy. A Instrukcja Techniczna B-IX dotycząca pomiarów uzupełniających dopuszczała wykorzystanie istniejących podkładów mapowych, w których różnice w miarach graficznych i pomierzonych w terenie nie przekraczają $\pm 0,7 \text{ mm} + dL$, gdzie dL oznacza dopuszczalną różnicę dwukrotnego pomiaru boków i linii pomiarowych.

Reasumując uzyskane wyniki możemy stwierdzić, że w okresie przejściowym analizowane materiały kartograficzne mogą być wykorzystane w technologii sporządzania map cyfrowych, a w drodze bezpośredniego pomiaru będą sukcesywnie zastępowane nowymi danymi, co potwierdzają również badania [2].

Tabela 1

Uzyskane różnice w powierzchniach analizowanych pierwotnych układów gruntowych

Pierwotny podział	Nr półrolków	Powierzchnia z mapy katastralnej [ha]	Powierzchnia z mapy numerycznej [ha]	ΔP [m ²]	Błąd względny
1	1	367471	361697	-5774	1/63
	2	353505	360572	7067	1/51
		720976	722269	1293	1/559
2	3	413668	416172	2504	1/166
	4	381330	378149	-3181	1/119
		794998	794321	-677	1/1173
3	5	424884	422980	-1904	1/222
	6	421637	420906	-731	1/576
		846521	843886	-2635	1/320
4	7	459573	455436	-4137	1/110
	8	450806	451695	889	1/508
		910379	907131	-3248	1/279
5	9	451248	453481	2233	1/203
	10	422834	421414	-1420	1/297
		874082	874895	813	1/1076
6	11	426232	426054	-178	1/2394
	12	403504	410570	7066	1/58
		829736	836624	6888	1/121

Kontynuowanie tabely 1

Pierwotny podział	Nr półrolków	Powierzchnia z mapy katastralnej [ha]	Powierzchnia z mapy numerycznej [ha]	ΔP [m ²]	Błąd względny
7	13	470775	462798	-7977	1/58
	14	495158	498208	3050	1/163
		965933	961006	-4927	1/195
8	15	505289	504737	-552	1/914
	16	508462	511907	3445	1/148
		1013751	1016644	2893	1/351
9	17	540636	537353	-3283	1/164
	18	494237	497835	3598	1/138
		1034873	1035188	315	1/3286
10	18a	279487	276030	-3457	1/80
11	19	686275	684052	-2223	1/308
	20	665634	663715	-1919	1/346
		1351909	1347767	-4142	1/325
12	(zrębek 1) 21	288040	289677	1637	1/177
	(zrębek 2) 22	261528	264294	2766	1/96
	(zrębek 3) 23	296193	296016	-177	1/1672
	(zrębek 4) 24	276095	271523	-4572	1/59
	(zrębek 5) 25	242411	247862	5451	1/45
		1364267	1369372	5105	1/268
Razem:		10986912	10985133	-1779	1/6175

Wnioski

Przeprowadzone badania nad różnicami w powierzchni pierwotnych układów gruntowych (role, zarębki) pomiędzy mapą katastru austriackiego a mapą numeryczną w zakresie analizy położenia granic prawnych wykazały szereg istotnych spostrzeżeń i wniosków, a mianowicie:

1. Pierwotne granice układów gruntowych i ich późniejszy podział na półrolki oraz zarębki od 1844 r. uległy bardzo niewielkim zmianom spowodowanym przebiegiem cieków wodnych i dróg polnych. W większości granice te są tożsame z obecnie pomierzonymi granicami bezpośrednio w terenie.

2. Granice ról, zarębków są bardzo stabilne na większości obszaru. Ten fakt dużej stabilności granic prawnych stanowi ważny dowód, świadczący o ciągłości granic prawnych nieruchomości. Jest to niezmiernie ważne stwierdzenie, dlatego że granice te przebiegają w większości przez użytki leśne i zielone, które nie odfotografowały się na ortofotomapie. A zatem, mapa katastru austriackiego może stanowić dobre źródło informacji przy tworzeniu map cyfrowych dla celów ewidencji gruntów, w których można w pełni wykorzystać przebieg granic pierwotnych układów gruntowych na użytkach leśnych i zielonych.

3. Analizowane mapy w skali 1:2880 można przeskalować o połowę w górę i w dół. Porównanie prawnego przebiegu granic nieruchomości w zakresie zgodności może odpowiadać skalom 1:5000 i 1:2000. Uzyskane dokładności wpasowania są rzędu 0,45–0,95m i dowodzą, że mapa katastralna może być wykorzystana w metodyce opracowania map cyfrowych odnośnie przebiegu granic pierwotnych podziałów gruntowych dla celów modernizacji ewidencji gruntów i krajowego systemu kontroli użytków.

Literatura

1. Katalog. 1932. Wiadomości Służby Geograficznej. Z. 8.
2. Latoś S., Maślanka J. 1998. Analiza dokładności map numerycznych i cyfrowych. Zesz. Nauk. AGH, ser. Geodezja, t. 4, z. 2.
3. Noga K. 1973. Zmodyfikowany sposób obliczania deformacji map. Zesz. Nauk. AR w Krakowie nr 4.
4. Pietrzak L. 1994. Skanowanie i wektoryzacja jako metoda pozyskiwania danych graficznych dla systemów informacji przestrzennych. W: Mat. Konf. Nauk.-Techn. nt. System informacji przestrzennej o lasach. Politechnika Warszawska.
5. Instrukcja B-IX.1959. Pomiary uzupełniające. GUGIK Warszawa.
6. Instrukcja EWMAPA v. 5,0. Firma GEOBID, Katowice.