

Paweł Hanus\*, Krzysztof Kremiec\*\*

## TRANSFORMACJA MAP KATASTRALNYCH BYŁEGO ZABORU AUSTRIACKIEGO

---

### 1. Wstęp

Mapy katastralne byłego zaboru austriackiego występują powszechnie w południowo-wschodniej Polsce. W przeszłości kataster ten zajmował około 14% dzisiejszego obszaru państwa [2]. Na mocy dekretu z roku 1955 o ewidencji gruntów i budynków mapy te w wielu rejonach wykorzystywane były jako podstawowe mapy ewidencyjne. Współcześnie zaś wykorzystywane są w różnych pracach geodezyjnych, w szczególności w modernizacji ewidencji gruntów i budynków. Modernizacja wykonywana jest na obszarze całego kraju i zgodnie z [7] powinna zakończyć się na terenach wiejskich do końca roku 2010.

Proces modernizacji wymaga zgodnie z [4, 7] utworzenia mapy wektorowej ewidencji gruntów i budynków. Wśród map wektorowych wyróżniamy zgodnie z [6] mapę cyfrową oraz mapę numeryczną. Mapa cyfrowa jest mapą wektorową obiektową, dla której dane pozyskiwane są w procesie wektoryzacji lub digitalizacji, zaś mapa numeryczna to mapa wektorowa, obiektowa, dla której dane pozyskiwane są z pomiaru bezpośredniego. Z uwagi na fakt, że uzyskanie danych dotyczących położenia granic działek na podstawie pomiaru bezpośredniego jest ze względów ekonomicznych chwilowo mało prawdopodobne, mapa ewidencyjna powinna powstać w procesie wektoryzacji, z uzupełnieniem jej o dane pochodzące z operatów pomiarowych, takich jak podziały, rozgraniczenia i wywłaszczenia nieruchomości czy też scalenia i podziały nieruchomości. Mapa taka będzie zatem stanowić połączenie mapy numerycznej i cyfrowej.

Utworzenie takiej mapy wymaga wcześniejszego skanowania map wykonanych w formie analogowej (tzw. papierowych), a następnie ich transformacji (kalibracji) do właściwego układu współrzędnych. O ile w przypadku map ewidencyjnych zakładanych po drugiej wojnie światowej proces ten może być oparty na punktach osnowy czy też siatce krzyży mapy zasadniczej, o tyle w przypadku map katastralnych byłego zaboru austriackiego jest to o wiele trudniejsze. Ten problem stanowi zatem treść niniejszego artykułu, przy czym

---

\* Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Katedra Informatyki o Terenie

\*\* Przedsiębiorstwo Geodezyjne „MADAR”, Kraków

ukazany jest również przykład liczbowy ilustrujący zagadnienie transformacji map katastralnych.

Należy nadmienić, że terminy „transformacja”, „kalibracja” i „dopasowanie” uznajemy za tożsame i będą stosowane w artykule wymiennie.

## 2. Charakterystyka map katastru byłego zaboru austriackiego

Podstawą założenia katastru na terenach byłego zaboru austriackiego był patent (dekret) z 23 grudnia 1817 r. cesarza Franciszka I o podatku gruntowym [9]. Należy jednak zaznaczyć, że prace nad projektem katastru prowadzone były znacznie wcześniej.

Każdy kataster, jeżeli ma poprawnie wypełniać wszelkie stawiane przed nim zadania, powinien być oparty na pomiarach obiektów powierzchniowych katastru z wykorzystaniem osnowy, w przyjętym układzie współrzędnych.

O układzie współrzędnych stosowanym w austriackim katastrze warto wspomnieć, że [2, 3]:

- stosowano w nim siedem odrębnych układów współrzędnych katastralnych, celem wyeliminowania wpływu krzywizny ziemi na wyniki pomiarów i sporządzania map;
- dla punktu początkowego każdego układu wyznaczano współrzędne geograficzne na podstawie obserwacji astronomicznych, a także kierunek południka miejscowego;
- w każdym układzie definiowano układ współrzędnych prostokątnych, przy czym stosowano orientację południową;
- nie jest znany sposób odwzorowania na płaszczyznę.

Nie ma pewności co do rodzaju stosowanego w katastrze austriackim odwzorowania. Przypuszcza się, że było to odwzorowanie walcowe, wiernoodległościowe, poprzeczne Cassiniego–Soldnera [9]. W odwzorowaniu tym zniekształcenia rosną w miarę oddalania się od południka głównego. Było to głównym powodem wprowadzenia tak wielu układów współrzędnych. Prowadzone badania nad odwzorowaniem stosowanym w katastrze austriackim wykazały, że obserwowane zniekształcenia odwzorowawcze są mniejsze niż w typowym odwzorowaniu Cassiniego. Można zatem domniemywać, że zastosowane odwzorowanie było niejednorodne, oparte jedynie na odwzorowaniu Cassiniego–Soldnera [9].

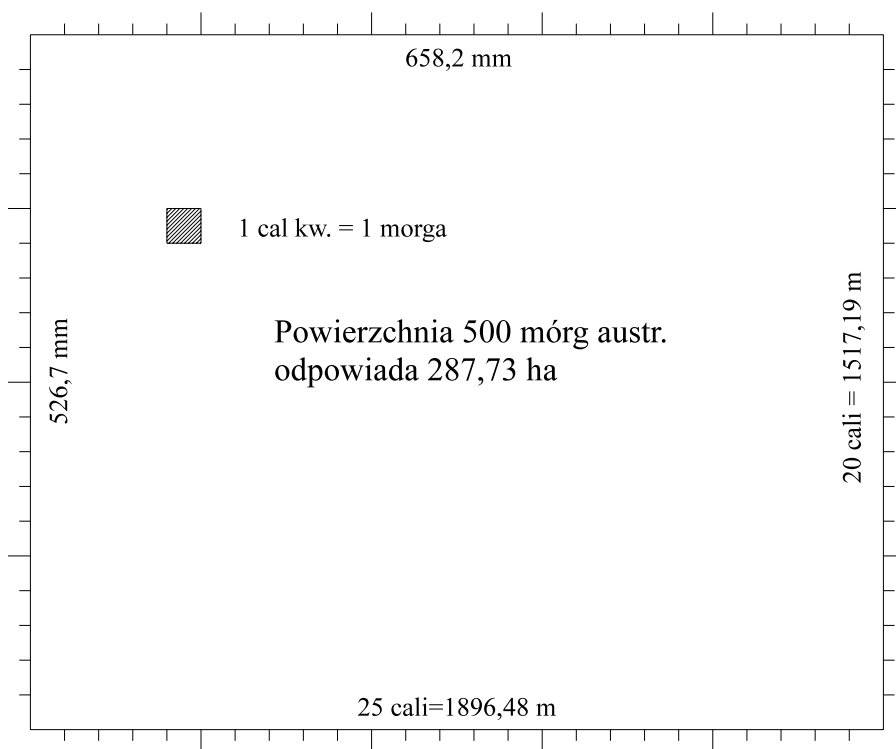
Podstawowym elementem katastru gruntowego była parcela katastralna. Według instrukcji z 1870 roku parcela to „każda działka gruntu, która należy do tego samego właściciela, leży w tej samej niwie, w tej samej gminie albo samoistnym obszarze dworskim i w tym samym rodzaju uprawy” [8].

Parcela katastralna jest więc pojęciowym odpowiednikiem obecnej działki ewidencyjnej, gmina katastralna – odpowiednikiem obecnego obrębu ewidencyjnego, a wykaz hipoteczny – odpowiednikiem współczesnej księgi wieczystej.

Mapa katastralna była podstawowym dokumentem części kartograficznej operatu katastralnego [8]. Mapę katastralną sporządzano metodą stolikową w skalach: 1:720, 1:1440, 1:2880 i 1:5760. Na treść mapy składały się: granice parcel budowlanych wraz z istniejącymi

budynkami, studniami i przedmiotami trwałymi oraz granice parcel gruntowych stanowiących role, ogrody, łąki i pastwiska [2, 8]. Sporządzano najpierw oryginał (pierworys) mapy, a następnie czystorysy map oryginalnych. Do roku 1861 kopie map katastralnych wykonywano jako mokrodruki, a później jako suchodruki. Mokrodruki wykonywano poprzez wypełnienie wrytej na kamieniu litograficznym treści mapy czernią drukarską, a następnie nałożenie na kamień silnie nawilgoconego papieru. Mokrodruki nie spełniały jednak wymagań kartometrycznych, gdyż ulegały dużej deformacji [2]. Deformacje map wykonywanych jako suchodruki nie różniły się zbytnio od deformacji map oryginalnych. Po roku 1912 do reprodukcji wykorzystywano metodę fotomechaniczną.

Mapa prowadzona była w sekcjach szczegółowych. Podstawową skalą mapy katastralnej była skala 1:2880 wynikająca z wiedeńskiego systemu miar. Jednemu calowi na mapie odpowiadało 2880 cali na terenie [2]. Podstawą wszelkich prac pomiarowych, kartograficznych obliczeniowych była sekcja szczegółowa. Sekcja szczegółowa pochodzi z podziału arkusza triangulacyjnego. Każdy arkusz podzielono na 20 części o wymiarach 1000° na 800° (stóp). Części te tworzyły sekcję szczegółową. Ramka sekcyjna w skali 1:2880 miała wymiary, 25×20 cali, czyli 658,2×526,7 mm. Każdy bok ramki sekcyjnej podzielony był krótkimi kreskami na pojedyncze cale, a dłuższymi na 5-calowe odcinki. Nazywamy je „kreskami calowymi”. Na rysunku 1 przedstawiono wzór sekcji szczegółowej mapy katastralnej w skali 1:2880 [2].



Rys. 1. Wzór sekcji szczegółowej mapy katastralnej katastru austriackiego w skali 1:2880

### 3. Przykład transformacji map katastralnych

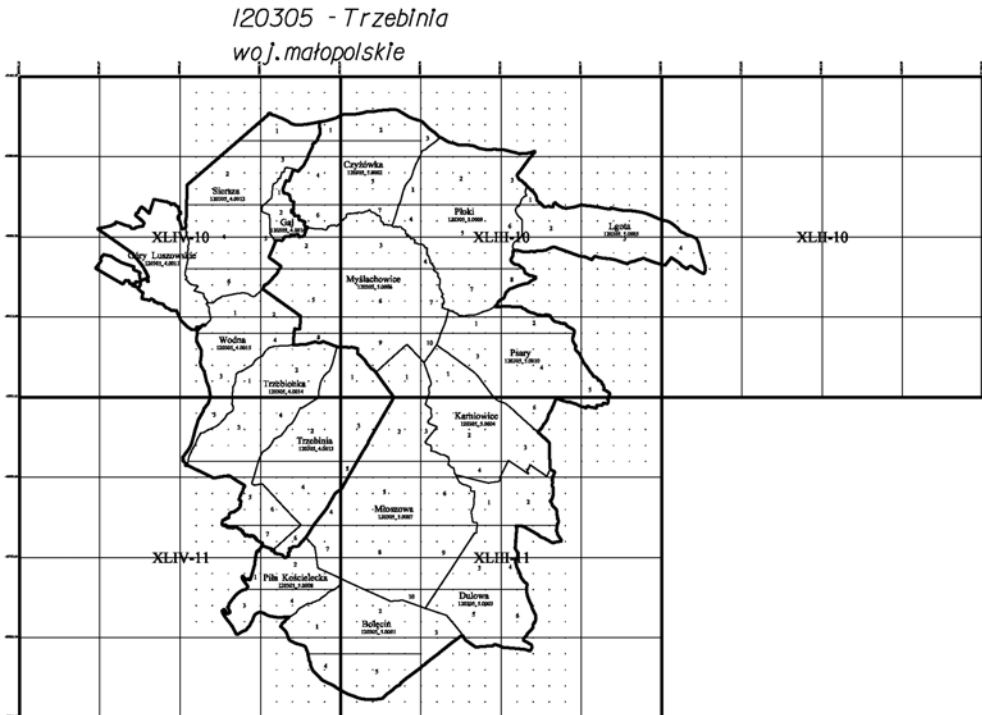
Do przedstawienia problemów transformacji map katastralnych wykorzystano dokumentację katastralną sporządzoną dla miasta Trzebienia położonego w powiecie chrzanowskim w województwie małopolskim.

Proces transformacji w tym przypadku przedstawiono w dwóch zasadniczych etapach. Pierwszy obejmował prace przygotowawcze związane z pozyskaniem plików rastrowych, drugi zaś obejmował wykonanie transformacji wraz z analizą jej dokładności.

#### 3.1. Pozyskanie map rastrowych

W katastrze austriackim na terenie Trzebienia stosowany był lwowski układ współrzędnych [2].

Prace wstępne rozpoczęto od skanowania map katastralnych. Zeskanowano 81 egzemplarzy matryc map katastru austriackiego w skali 1:2880 oraz dwie matryce w skali 1:1000 w układzie „1965”. Pominięto skanowanie pierworysów ze względu na bardzo słabą jakość map związaną ze znacznym ich zużyciem technicznym. Skanowanie wykonano z rozdzielczością 400 dpi na skanerze płaskim. Zeskanowane obrazy zapisano w formacie CIT (CCITT group 4).



Rys. 2. Układ lokalny dla miasta Trzebienia

Następnie przystąpiono do przetworzenia plików rastrowych. Jak już wspomniano we wstępie, w wypadku map katastralnych katastru austriackiego nie można określić punktów dostosowania pomiędzy układem rastra a układem „1965” czy układem „2000”. Ze względu na brak punktów dostosowania w układzie katastralnym najkorzystniej jest zatem przeprowadzić transformację w dwóch etapach. Pierwszy etap będzie polegał na transformacji map rastrowych do lokalnego układu współrzędnych. Drugi etap polega zaś na przeliczeniu całego układu lokalnego wraz z mapami rastrowymi do obowiązującego państwowego układu współrzędnych.

W pierwszej kolejności dla całego obiektu opracowano wektorową mapę układu sekcji i arkuszy w lokalnym układzie współrzędnych. Lokalny układ współrzędnych założono dla całego miasta Trzebinia, opierając się na rozmiarach sekcji szczegółowej mapy katastralnej. Uzyskano w ten sposób współrzędne ramek sekcji szczegółowej, a także współrzędne przecięcia kresek calowych z ramką sekcyjną. Uzyskany układ lokalny przedstawia rysunek 2.

Kolejną czynnością była wstępna kalibracja rastrów na naroża ramki sekcyjnej metodą transformacji Helmerta w celu jednoznacznego określenia punktów dostosowania oraz dokonania analizy dokładności. Takie wstępne wpasowanie rastrów do układu lokalnego pozwala na łatwe odszukanie punktów dostosowania w układzie pierwotnym i wtórnym.

### 3.2. Zasadniczy proces transformacji

Po dokonaniu wstępnych czynności związanych z pozyskaniem map rastrowych oraz wstępnego wpasowania rastrów do układu lokalnego przeprowadzono właściwą transformację map katastralnych do układu terenowego.

Pierwszym krokiem w tym kierunku była zasadnicza kalibracja rastrów do układu lokalnego. Tę kalibrację wykonano, wykorzystując naroża ramki oraz o punkty przecięcia kresek calowych z ramką sekcji mapy katastralnej. Punkty przecięcia kresek calowych z ramką są, z uwagi na brak punktów osnowy, jedynym możliwym rozwiązaniem. Kalibrację wykonano metodą afiniczną stopnia 1. Wyeliminowano w ten sposób deformacje map i przywrócono ich pierwotną geometrię. Jako punkty dostosowania, z uwagi na dużą liczbę kresek calowych, wybrano tylko punkty przecięcia co piątej kreski calowej z ramką. Nie zawsze można było jednak dobrać odpowiednią liczbę punktów dostosowania ze względu na brak podziału calowego ramki mapy. Miało to miejsce w wypadku niektórych arkuszy, gdzie treść mapy stanowiła jedynie niewielki fragment.

W trakcie transformacji konieczne było także odrzucenie punktów odstających. W tym przypadku wykorzystano metodę zaproponowaną przez Kadaja [5]. Metoda ta polega na analizie odległości pomiędzy wszystkimi punktami. Analiza ta odbywa się niezależnie w układzie pierwotnym i w układzie wtórnym.

Według tej metody obliczamy różnicę odległości pomiędzy tymi samymi punktami w układzie pierwotnym i wtórnym według wzoru

$$dd_{ij} = |d_{ij} - D_{ij}| \quad (1)$$

gdzie:

$dd_{ij}$  – różnica odległości pomiędzy tymi samymi punktami  $i$  i  $j$  w układzie pierwotnym i wtórnym,

$d_{ij}$  – odległość pomiędzy punktem  $i$  a punktem  $j$  w układzie pierwotnym,

$D_{ij}$  – odległość pomiędzy punktem  $i$  a punktem  $j$  w układzie wtórnym,

Dla każdego  $i$ -tego punktu dostosowania liczymy średnią z różnic odległości do wszystkich punktów według wzoru

$$dd_{i\bar{s}r} = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n dd_{ij}}{n-1} \quad (2)$$

gdzie:

$dd_{i\bar{s}r}$  – średnia różnica odległości do punktu  $i$ ,

$dd_{ij}$  – różnica odległości pomiędzy tymi samymi punktami  $i$  i  $j$  w układzie pierwotnym i wtórnym,

$n$  – liczba wszystkich punktów.

Wartość  $dd_{ij}$  jest jednym z mierników zaufania do danego punktu. Dodatkowo można wyznaczyć też maksymalną różnicę odległości pomiędzy rozpatrywanym punktem a pozostałymi punktami –  $dd_{ik \max}$ , w którym punkt  $k$  jest tym, dla którego różnica odległości jest dla punktu  $i$  największa. Kolejnym elementem brany pod uwagę podczas ustalania zaufania do punktu dostosowania jest liczba wystąpień tego punktu jako punktu najgorszego.

Przy ustaleniu zaufania do danego punktu dostosowania posłużono się zależnością

$$u_i = 1 - \frac{k_i}{n-1} \quad (3)$$

gdzie:

$u_i$  – stopień zaufania  $i$ -tego punktu dostosowania,

$k_i$  – liczba wystąpienia punktu  $i$  jako najgorszego,

$n$  – liczba wszystkich badanych punktów.

Wartość  $u_i$  mniejsza od 1 oznacza, że przynajmniej raz odległość do  $i$ -tego punktu okazała się największa. Im wartość  $u_i$  jest mniejsza, tym dany punkt mniej pasuje do pozostałych. Wzór ten stworzony na potrzeby tego opracowania przynosi dobre rezultaty.

Wyniki kalibracji rastrów do układu lokalnego przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Wyniki I etapu kalibracji dla miasta Trzebinia

Lp. arkusza	Nazwa pliku rastrowego	Liczba punktów dostosowania na arkuszu	Błąd średni kalibracji arkusza $m_i$ [m]
1	0001_1.cit	11	0,60
2	0001_2.cit	4	1,77
3	0001_3.cit	6	0,72

Tabela 1 cd.

Lp. arkusza	Nazwa pliku rastrowego	Liczba punktów dostosowania na arkuszu	Błąd średni kalibracji arkusza $m_i$ [m]
4	0001_4.cit	5	0,32
5	0001_5.cit	4	1,64
6	0002_1.cit	6	0,75
7	0002_2.cit	7	0,99
8	0002_3.cit	6	0,95
9	0002_4.cit	6	0,70
10	0002_5.cit	4	1,10
11	0002_6.cit	9	0,65
12	0002_7.cit	12	0,38
13	0003_1_2.cit	15	0,45
14	0003_3.cit	15	0,26
15	0003_4.cit	8	0,25
16	0003_5.cit	6	1,24
17	0003_6.cit	4	1,58
18	0004_1.cit	18	0,14
19	0004_2.cit	19	0,29
20	0004_3.cit	16	0,32
21	0004_4.cit	14	0,29
22	0005_1.cit	18	0,26
23	0005_2.cit	18	0,25
24	0005_3.cit	26	0,22
25	0005_4.cit	18	0,15
26	0006_10.cit	14	0,14
27	0006_17.cit	18	0,02
28	0006_2.cit	18	0,22
29	0006_22.cit	18	0,01
30	0006_3.cit	18	0,14
31	0006_4.cit	14	0,21
32	0006_5.cit	18	0,16
33	0006_6.cit	18	0,20
34	0006_7.cit	14	0,18
35	0006_8.cit	10	0,25
36	0006_9.cit	16	0,16
37	0007_1.cit	6	0,98
38	0007_10.cit	9	0,71
39	0007_2.cit	5	1,36
40	0007_3.cit	15	0,28
41	0007_4_7.cit	10	0,63
42	0007_5.cit	17	0,15
43	0007_6.cit	17	0,51
44	0007_8.cit	18	0,21
45	0007_9.cit	16	0,43

Tabela 1 cd.

Lp. arkusza	Nazwa pliku rastrowego	Liczba punktów dostosowania na arkuszu	Błąd średni kalibracji arkusza $m_i$ [m]
46	0008_1_3.cit	19	0,26
47	0008_2.cit	18	0,39
48	0008_4.cit	14	0,30
49	0009_1.cit	14	0,36
50	0009_2.cit	18	0,18
51	0009_3.cit	10	0,37
52	0009_4.cit	9	0,22
53	0009_5.cit	18	0,24
54	0009_6.cit	12	0,35
55	0009_7.cit	8	0,83
56	0009_8.cit	4	1,35
57	0010_1.cit	10	0,33
58	0010_2.cit	14	0,30
59	0010_3.cit	18	0,29
60	0010_4.cit	18	0,35
61	0010_5.cit	4	0,41
62	0010_6.cit	10	0,22
63	0012_1.cit	12	0,14
64	0012_2.cit	18	0,13
65	0012_3.cit	15	0,19
66	0012_4.cit	17	0,13
67	0012_5.cit	11	0,27
68	0012_6.cit	12	0,39
69	0012_d6.cit	16	0,13
70	0013_1.cit	8	0,70
71	0013_2.cit	18	0,30
72	0013_3.cit	14	0,25
73	0013_4.cit	9	0,36
74	0013_5.cit	8	0,36
75	0013_6.cit	11	0,35
76	0014_1.cit	10	0,35
77	0014_2.cit	13	0,50
78	0014_3.cit	12	0,48
79	0014_4.cit	9	0,37
80	0014_5.cit	18	0,25
81	0014_6.cit	10	0,30
82	0014_7.cit	10	0,27
83	0015_1.cit	14	0,21
84	0015_2.cit	15	0,20
85	0015_3.cit	16	0,24
86	0015_4.cit	12	0,29
87	0015_5.cit	18	0,21



Średni błąd kalibracji dla wszystkich rastrów obliczono ze wzoru

$$m_{\text{srI}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n m_i^2}{n-2}} \quad (4)$$

gdzie:

- $m_{\text{srI}}$  – średni błąd kalibracji dla wszystkich rastrów,
- $n$  – liczba plików,
- $m_i$  – średni błąd transformacji  $i$ -tego rastra.

Średni błąd transformacji I etapu wyliczony na podstawie wzoru (4) wyniósł  $m_{\text{srI}} = 0,569$  m.

II etap transformacji do układu współrzędnych „1965” wykonano na podstawie punktów dostosowania pozyskanych z niektórych operatów pomiarowych zgromadzonych w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym. Z zasobu wybrano zatem operaty podziałowe i rozgraniczeniowe w taki sposób, aby w miarę równomiernie pokryły one cały obszar opracowania. Wybrano również pomierzone punkty z Państwowego Rejestru Granic Administracyjnych. W sumie wybrano około 6000 punktów granicznych, które miały określone współrzędne w układzie „1965”.

W następnej kolejności wykonano identyfikację wcześniej pozyskanych punktów granicznych na mapach katastralnych. W miarę możliwości identyfikowano przede wszystkim trójmiedze działek pierwotnych. Określono w ten sposób 1950 punktów dostosowania o współrzędnych określonych w założonym lokalnym układzie katastralnym i w układzie „1965”.

Przeprowadzono wstępną analizę dokładności transformacji metodą Helmerta i odrzucono punkty, dla których błąd położenia przekroczył wartość 4,00 m (około 1,5 mm w skali mapy). Uzyskano w ten sposób 1026 punktów, dla których błąd położenia był mniejszy lub równy podanej wartości.

Punkty te posłużyły z kolei do wyznaczenia parametrów transformacji konforemnej, wielomianowej 3. stopnia z układu lokalnego na układ „1965”. Należy wyraźnie podkreślić, że w przypadku stosowania transformacji dwuetapowej etap drugi nie może wpływać znacząco na zmianę skali oraz zmianę kształtu działek. Wybór transformacji wiernokątnej jest w tym miejscu najbardziej wskazany.

Średni błąd transformacji II etapu obliczony w programie „Transvest” wyniósł  $m_{\text{srII}} = 2,617$  m.

Średni błąd całkowity kalibracji rastrów obliczono korzystając z prawa przenoszenia błędów Gaussa ze wzoru

$$m_{\text{sr}} = \sqrt{m_{\text{srI}}^2 + m_{\text{srII}}^2} \quad (5)$$

gdzie:

- $m_{\text{sr}}$  – średni błąd całkowity transformacji,
- $m_{\text{srI}}$  – błąd I etapu transformacji,
- $m_{\text{srII}}$  – błąd II etapu transformacji.

Błąd ten wyniósł  $m_{sr} = 2,678$  m.

Należy podkreślić fakt, że współczynnik zmiany skali wyniósł 0,9998, co w zasadzie wyklucza konieczność dokonywania zmian w powierzchniach poszczególnych działek gruntu po dokonaniu II etapie transformacji.

Za pomocą wyznaczonych parametrów transformacji wykonano jednolitą kalibrację wszystkich plików rastrowych do układu współrzędnych „1965” metodą afiniczną 3. stopnia (zgodnie ze stopniem wyznaczonego wielomianu).

#### 4. Wnioski końcowe

Kalibracja, czyli transformacja map katastru byłego zaboru austriackiego, nie jest procesem prostym. Brak jednoznacznego matematycznego opisu stosowanego odwzorowania a także brak punktów osnowy, które zachowałyby się do czasów dzisiejszych, znacznie utrudnia to zadanie. W zasadzie jedynym możliwym sposobem kalibracji jest wykorzystanie podziału całowego mapy katastralnej. Ustalenie lokalnego układu współrzędnych i kalibracja map katastralnych do tego układu w oparciu o punkty przecięcia kresek całowych z ramką sekcyjną, pozwala na nadanie tym mapom odpowiedniej skali, a także na eliminowanie błędów związanych z kartowaniem map oraz ich skurczem. W tym momencie jest już możliwa wektoryzacja map wraz z synchronizacją ich danych z danymi uzyskanymi z części opisowej ewidencji gruntów i budynków. Minusem metody jest brak punktów dostosowania wewnątrz rastra, co uniemożliwia analizę zmian wynikłych z transformacji wewnątrz sekcji mapy. Dlatego też nie należy stosować w tym przypadku transformacji wyższych rzędów. Uzyskane na tym etapie błędy transformacji na poziomie 60 cm są zadowalające.

II etap transformacji do układu „1965” lub „2000” w oparciu o punkty pochodzące z operatów pomiarowych, wykonany przy użyciu transformacji wiernokątnej z minimalnym zniekształceniem skali, wpasowuje cały układ lokalny do odpowiedniego miejsca w terenie. Wykorzystane punkty dostosowania muszą być poddane wstępnej weryfikacji z uwagi na dużą liczbę operatów wykonanych niekiedy w sposób mało dokładny bądź dających wręcz błędne rezultaty.

Mimo iż błąd drugiego etapu transformacji okazał się dość duży, to jednak średni błąd całkowity transformacji nie przekroczył wielkości 3 m, co jest wynikiem dopuszczalnym. Należy zaznaczyć, że do celów związanych z modernizacją ewidencji gruntów i budynków można wykorzystać też mapy po dokonaniu I etapie transformacji, gdzie błąd jest dużo mniejszy.

Istotną zaletą zastosowania takiej metody transformacji jest to, że transformacja taka nie zmienia pierwotnego układu sekcji katastralnych i wymusza dużą zgodność na styku dwóch sekcji.

Tak więc można stwierdzić, że wykorzystanie transformacji dwuetapowej map katastralnych byłego katastru austriackiego daje wystarczająco dobre rezultaty. Możliwe jest zatem ich wykorzystanie w procesie modernizacji ewidencji gruntów i budynków.

---

## Literatura

- [1] Dekret z dnia 2 lutego 1955 r. o ewidencji gruntów i budynków (Dz.U. z dnia 15 lutego 1955 r., nr 6, poz. 32)
- [2] Fedorowski W.: *Ewidencja gruntów*. Warszawa, PPWK 1974
- [3] Frelek M., Fedorowski W., Nowosielski E.: *Geodezja rolna*. Warszawa, PPWK 1970
- [4] Instrukcja techniczna G-5: *Ewidencja gruntów i budynków – wytyczne techniczno-organizacyjne*. Warszawa, GUGiK 2003
- [5] Kadaj R.: *Problematyka korekt układu „1965” i ich rozwiązanie w programie GEONET\_uni-trans. Dokumentacja techniczna programu „Geonet”*. Rzeszów, 2003
- [6] Latoś S., Maślanka J.: *Cyfrowa mapa ewidencji gruntów i budynków w procesie budowania numerycznej bazy systemów informacji o terenie*. Materiały VIII Konferencji Naukowo-Technicznej SIP, Warszawa 1998
- [7] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz.U z 2001 r., Nr 38, poz. 454)
- [8] Szafran F.: *Działalność władz ziemskich a hipoteka i kataster*. Warszawa, 1930
- [9] Wolski J.: *Austriacki kataster podatku gruntowego na ziemiach polskich oraz jego wykorzystanie w pracach urzędzeniowych i badaniach naukowych*. Polski Przegląd Kartograficzny, z. 3 (32), 2000