

Z DZIEJÓW KARTOGRAFII
Tom XVIII

DAWNE MAPY JAKO ŹRÓDŁA
W BADANIACH GEOGRAFICZNYCH
I HISTORYCZNYCH

Polish Academy of Sciences • Institute of the History of Science
Team for the History of Cartography

Maria Curie-Skłodowska University in Lublin
Department of Cartography and Geomatics

Catholic University of Lublin
Institute for the Historical Geography of the Church in Poland

Institute of Geodesy and Cartography in Warsaw

FROM THE HISTORY OF CARTOGRAPHY
Volume XVIII

OLD MAPS AS A SOURCE
IN GEOGRAPHICAL
AND HISTORICAL RESEARCH

Edited by
Beata Konopska i Jerzy Ostrowski

Warsaw 2014

Instytut Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk
Zespół Historii Kartografii
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Zakład Kartografii i Geomatyki
Katolicki Uniwersytet Lubelski
Ośrodek Badań nad Geografią Historyczną Kościoła w Polsce
Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie

Z DZIEJÓW KARTOGRAFII
Tom XVIII

DAWNE MAPY JAKO ŹRÓDŁA
W BADANIACH GEOGRAFICZNYCH
I HISTORYCZNYCH

Pod redakcją
Beaty Konopskiej i Jerzego Ostrowskiego

Warszawa 2014

Opracowanie redakcyjne
Beata Konopska, Jerzy Ostrowski

Współpraca redakcyjna
Paweł Cebrykow, Krzysztof Kałamucki

Recenzenci
Prof. dr hab. Stanisław Alexandrowicz
Prof. dr hab. Andrzej Ciołkosz

Tłumaczenie przedmowy i części streszczeń na język angielski
Ilona Wojciechowska
Tłumaczenie części streszczeń – autorzy

Opracowanie techniczne i przygotowanie do druku
Signum CM Cezary Mazur

Wydawnictwa IHN PAN
Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa
e-mail: ihn@ihnpan.waw.pl

Instytut Geodezji i Kartografii
ul Modzelewskiego 27, 02-689 Warszawa,
e-mail: igik@igik.edu.pl

© by: IHN PAN, IGiK

ISSN: 0138-0850

ISBN: 978-83-86062-18-8

ISBN: 978-83-60024-19-5

Druk i oprawa: Drukarnia nr 1, Warszawa

SPIS TREŚCI

<i>Beata Konopska, Jerzy Ostrowski</i> Przedmowa	11
<i>Joanna Plit</i> Analizy geograficzne i historyczne dawnych map	19
*	
<i>Jerzy Ostrowski</i> Praca Henryka Merczynga z 1913 roku o radziwiłłowskiej mapie Litwy i jej wpływ na polskie badania dokładności dawnych map (w setną rocznicę publikacji)	35
<i>Kamil Nieścioruk</i> Weryfikacja wiarygodności treści map dawnych z wykorzystaniem cyfrowego modelu wysokości i podstawowych atrybutów topograficznych	53
<i>Maria Jankowska</i> Kryteria oceny map jako źródła informacji o dziedzictwie kulturowym wsi na przykładzie Wielkopolski	65
<i>Jakub Kuna</i> Problem uwspółcześnienia formy prezentacji map dawnych	79
**	
<i>Adam Linsenbarth</i> Mozaikowa mapa z Madaby z VI wieku cennym źródłem informacji geograficznych, historycznych i biblijnych	93
<i>Kazimierz Kozica</i> Wrocławski przedwojenny egzemplarz mapy Europy Gerarda Mercatora (1554)	111
<i>Piotr Grabowski</i> Obraz historycznej Warmii na mapach włoskich i francuskich kartografów w XVI–XVIII wieku	121
<i>Andrzej Janeczek</i> Rękopiśmienna mapa cyrkulu zamojskiego z austriackiego Archiwum Wojennego i jej relacja do zdjęcia józefińskiego Galicji (1779–1783)	133

<i>Bogdan Wolak</i>	
Próba oceny obrazu rzeźby terenu na mapie Schroettera w skali 1:152 000 (1802–1810)	145
<i>Michał Trzewik</i>	
Układ przestrzenny miasta Lublina na przełomie XVIII i XIX wieku na planach austriackich przechowywanych w Archiwum Wojennym w Wiedniu	155
<i>Dariusz Lorek</i>	
Kartograficzny obraz Poznania w okresie zaborów	169
<i>Teresa Bogacz</i>	
Mapy Lubina z XIX i XX wieku jako źródło do badań nad rozwojem przestrzennym miasta	181
<i>Wojciech Mielewczyk</i>	
Środowisko geograficzne na XIX-wiecznych mapach wsi na przykładzie zbiorów Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie	193
<i>Lucyna Szaniawska</i>	
Joachim Lelewel jako badacz dawnych opisów świata i twórca „krajobrazów”	209
<i>Adrianna Szczerba</i>	
Mapy archeologiczne zachodnich guberni Imperium Rosyjskiego	237
<i>Tomasz Olenderek</i>	
Charakterystyka dawnych map leśnych	251
<i>Waldemar Spallek</i>	
Kształtowanie się koncepcji map ogólnogeograficznych w świetle polskich atlasów szkolnych wydanych do 1939 roku	263
<i>Beata Konopska</i>	
Atrybut miejsca w czasie jako właściwość dawnych map z punktu widzenia antropologii kulturowej na przykładzie publikacji okresu PRL	285

<i>Dorota Jutrzenka-Supryn</i>	
Zagadnienie rekonstrukcji treści i obrazu w zabytkowych mapach i globusach	301

Joanna Sroka

**Atlas Silesiae w zbiorach polskich – technologia
wykonania i konserwacja (zarys problematyki) 321**

Miłosz Huber, Olga Jakowlewa,

Anna Synajewska-Przybyś, Tomasz Klepka

**Możliwości badania materiałów drukowanych
z użyciem techniki optycznej, polaryzacyjnej i kofokalnej
oraz SEM-EDS 337**

Roman Czaja, Zenon Koziół,

Radosław Golba, Agnieszka Pilarska

Atlas historyczny miast polskich 349

Miłosz Huber, Olga Jakowlewa

**Toponimy na mapach Półwyspu Kolskiego jako przykład
bogactwa etnograficznego regionu 353**

CONTENTS

Beata Konopska, Jerzy Ostrowski

Preface 15

Joanna Plit

Geographical and historical analyses of old maps 19

*

Jerzy Ostrowski

**The work of Henryk Merczyng from 1913 on the Radziwill map
of the Grand Duchy of Lithuania and its influence
on the Polish research on the accuracy of old maps
(on the hundredth anniversary of publication)** 35

Kamil Nieścioruk

**Verification of content credibility of old maps with application
of digital elevation model and basic topographic attributes** 53

Maria Jankowska

**Evaluation criteria for maps as a source of information
about the cultural heritage of the countryside based
on the example of Wielkopolska** 65

Jakub Kuna

**The problem of contemporization of the form
of presentation of old maps** 79

**

Adam Linsenbarth

**The Madaba Mosaic Map from the 6th century – a source
of information for geographical, historical and Bible studies** 93

Kazimierz Kozica

**The Wrocław pre-war copy of the map of Europe
by Gerard Mercator (1554)** 111

Piotr Grabowski

**The picture of the historical Warmia on the maps of Italian
and French cartographers in the 16th–18th centuries** 121

<i>Andrzej Janeczek</i>	
The manuscript map of Zamość district from the Austrian War Archives and its relation to the Joseph's survey of Galicja (1779–1783)	133
<i>Bogdan Wolak</i>	
Analysis of the presentation of relief on the Schroetter's map, scale 1:152,000 (1802–1810)	145
<i>Michał Trzewik</i>	
Spatial layout of Lublin at the turn of the 18th century on Austrian city maps stored in the Vienna War Archives	155
<i>Dariusz Lorek</i>	
Cartographic image of Poznań in the time of partitions	169
<i>Teresa Bogacz</i>	
Maps of Lubin from the 19th and 20th centuries as the source for research on the spatial development of the city	181
<i>Wojciech Mielewczyk</i>	
The geographical environment on the 19th century maps of villages based on the collection of the National Museum of Agriculture and Agricultural-Food Industry in Szreniawa	193
<i>Lucyna Szaniawska</i>	
Joachim Lelewel as an investigator of old world's descriptions and author of "landscapes"	209
<i>Adrianna Szczerba</i>	
Archeological maps of western provinces of the Russian Empire	237
<i>Tomasz Olenderek</i>	
Characteristics of old forest maps	251
<i>Waldemar Spallek</i>	
Evolution of the concept of general reference maps in the light of Polish school atlases published until 1939	263
<i>Beata Konopska</i>	
Attribute of place in time as a feature of old maps from the perspective of anthropology of culture based on publications of Polish People's Republic period	285

Dorota Jutrzenka-Supryn

**Problems of content and image reconstruction
in historical maps and globes** 301

Joanna Sroka

**Atlas Silesiae in the Polish collections – technology
of binding and conservation (outline of problems)** 321

Miłosz Huber, Olga Jakowlewa,

Anna Synajewska-Przybyś, Tomasz Klepka

**The possibilities of printed materials research
with the use of optical, polarization, confocal
and SEM-EDS techniques** 337

Roman Czaja, Zenon Koziel,

Radosław Golba, Agnieszka Pilarska

The Historical Atlas of Polish Towns 349

Miłosz Huber, Olga Jakowlewa

**Toponyms on maps of the Kola Peninsula as an example
of the ethnographic wealth of the region** 353

Jakub Kuna

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

Problem uwspółcześnienia formy prezentacji map dawnych

1. Wprowadzenie

Wiele dziedzin nauki zajmujących się zmiennością środowiska geograficznego wykorzystuje archiwalne mapy topograficzne jako źródła informacji o jego znanym, przybliżonym stanie chwilowym¹. Mapy topograficzne dostarczają w miarę pełnej informacji o stanie poszczególnych komponentów środowiska i panujących między nimi relacjach przestrzennych, dlatego analiza porównawcza dwóch (i więcej) map topograficznych przedstawiających jednakowy obszar w różnych okresach historycznych jest jedną z najczęściej stosowanych metod badawczych². Niestety, wśród badań opartych na analizie różnych zestawów map topograficznych spotyka się błędy metodyczne dające możliwość podważenia słuszności wyciąganych wniosków³. Najczęściej spotykane błędy to:

1. Brak ujednolicenia odwzorowania kartograficznego (rzadko) – jeżeli mapy przedstawiające ten sam obszar są oparte na innych podstawach matematycznych, to rozkład zniekształceń (odległości, pól, kątów) wewnątrz arkusza jest niejednakowy. Położenie lub geometria obiektów rzeczywistych przedstawionych na dwóch mapach może się różnić, nawet jeśli w rzeczywistości żadna cecha reprezentowanych obiektów nie uległa zmianie. Zastosowanie programów komputerowych GIS uprościło procedurę ujednolicenia

¹ B. Szady, *Zastosowanie systemów informacji geograficznej w geografii historycznej*, „Polski Przegląd Kartograficzny”, t. 40, 2008, nr 3, s. 279–283.

U. Myga-Piątek, J. Nita, *Rola GIS w ocenie historycznych opracowań kartograficznych na przykładzie Wyżyny Częstochowskiej*, w: *Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego”, nr 16, 2012, s. 116–135.

² A.K. Knowles, *Past time, past place: GIS for history*, ESRI Press, Redlands 2002.

B. Medyńska-Gulij, D. Lorek, *Pruskie mapy topograficzne dla Wielkopolski do 1803 roku*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią”, Seria A – Geografia Fizyczna, t. 59, 2008, s. 29–42.

³ K. Nieścioruk, *Metodyczne aspekty kartograficznej analizy i oceny dawnych planów miast na przykładzie planu Lublina z 1716 roku C. d'Örkena*, praca doktorska w Zakładzie Kartografii UMCS, Lublin 2006, s. 25.

podstaw matematycznych map o znanych parametrach projekcji kartograficznej (rodzaj odwzorowania, elipsoida, punkty styczności lub sieczności itp.)⁴, dzięki czemu współcześnie ten rodzaj błędu metodycznego jest spotykany coraz rzadziej.

2. Niejednakowy stopień generalizacji porównywanych map (często) – w pracach badawczych przedstawiających zmienność różnych komponentów środowiska spotyka się analizy porównawcze map opracowanych w różnej skali. Skrajnym przypadkiem jest przeprowadzanie analiz kartometrycznych na podstawie map, z których ta o mniejszej skali zostaje fotograficznie (lub komputerowo) powiększona do skali mapy bardziej szczegółowej. Postępując zgodnie z teorią informacji należałoby raczej zmniejszyć i zgeneralizować mapę o większej skali, ponieważ poziom raz pobranej informacji można dowolnie obniżyć, ale nie można go wzmocnić bez wprowadzenia informacji z dodatkowego źródła. Dla zwiększenia poprawności przeprowadzanych analiz należy zestawiać materiały kartograficzne o zbliżonej skali. Niestety, badacz rzadko ma możliwość wyboru materiałów źródłowych o podobnym stopniu generalizacji. Archiwalne mapy topograficzne, opracowane w różnych okresach, w różnej skali (także w różnych systemach miar) to często jedyne źródło informacji jakim dysponujemy⁵. Wnioski płynące z analizy materiałów w różnej skali powinny być bardzo ostrożne.

3. Pomijanie różnic semantycznych znaków kartograficznych (prawie zawsze) – koncepcja komunikacyjna⁶ mówi o tym, że mapa topograficzna jest wizualizacją modelu rzeczywistości powstającego w umyśle redaktora i jako taka stanowi odzwierciedlenie zasobu pojęciowego swojego twórcy⁷. Mapa, tak samo jak jej redaktor, podlega uwarunkowaniom kulturowym, dlatego też mapy opracowane w różnych okresach historycznych, kręgach kulturowych, językach, systemach miar, dla różnych podmiotów zlecających – będą przedstawiały inny sposób postrzegania rzeczywistości. Odmienne sposoby definiowania i klasyfikowania obiektów topograficznych przez redaktorów opracowujących jednakowy obszar w tym samym czasie skutkują różniącymi się modelami przestrzeni geograficznej, dlatego przy prowadzeniu analizy porów-

⁴ T. Fuse, E. Shimizu, *Rubber-sheeting of historical maps in GIS and its application to landscape visualization of old-time cities: focusing Tokyo of the past*, w: *Proceedings of the 8th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management*, Tokyo 2003.

T. Fuse, E. Shimizu, *Visualizing the landscape of old-time Tokyo (Edo City)* w: Gruen A., Murai Sh., Fuse T., Remondino F., *Processing and Visualization using High-Resolution Images*, „ISPRS Archives”, vol. 36, 5/W1, Pitsanulok 2004.

F. Guerrero, *2W: New technologies for the georeferenced visualisation of historic cartography*, „International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing”, vol. 33, part B5, Amsterdam 2000, s. 339–346.

⁵ K. Nieścioruk, op. cit., s. 25.

⁶ A. Koláčny, *Cartographic information – a fundamental concept and term in modern cartography*, „Cartographic Journal”, vol. 6, 1969, no. 1, s. 47–49.

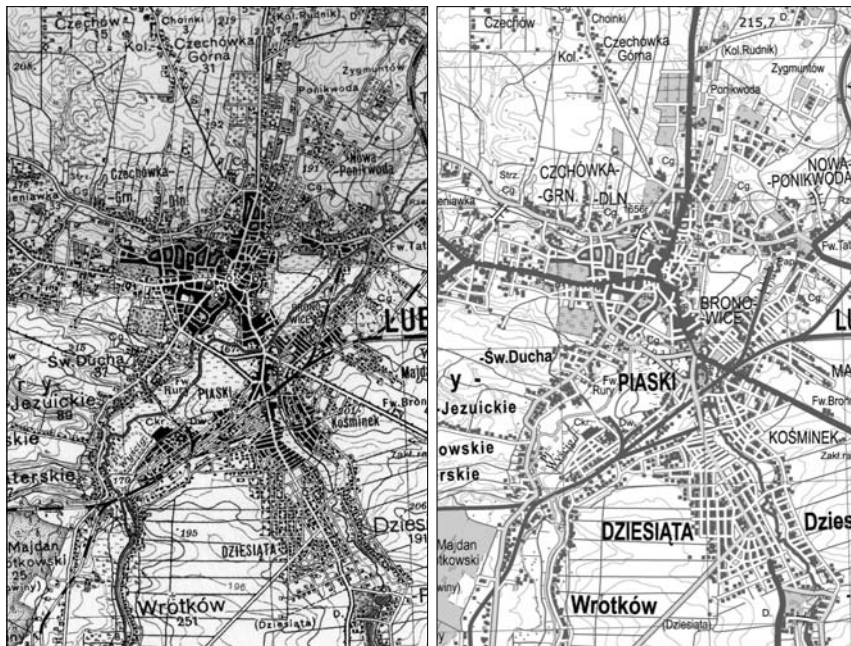
⁷ K. Nieścioruk, op. cit., s. 4.

nawczej map topograficznych bardzo istotną wydaje się konfrontacja instrukcji, na podstawie których mapy te zostały opracowane⁸.

2. Cel eksperymentu

W 2012 roku w Zakładzie Kartografii i Geomatyki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej podjęto próbę uwspółcześnienia formy prezentacji wybranych dawnych map topograficznych do postaci współczesnej mapy topograficzno-turystycznej⁹ (ryc. 1). Eksperyment przeprowadzono z myślą o realizacji trzech celów szczegółowych:

1. Przedstawienia treści wybranych dawnych map topograficznych przy użyciu systemu znaków kartograficznych współczesnej mapy topograficznej.
2. Uzyskania możliwości rzetelnego porównania treści map dawnych i współczesnych.
3. Uzyskania możliwości rzetelnej oceny stopnia przekształcenia rzeczywistości przedstawionej za pomocą map.



Ryc. 1. Miasto Lublin – przykład „uwspółcześnienia” treści wybranej dawnej mapy topograficznej

⁸ U. Myga-Piątek, J. Nita, op. cit., s. 117.

⁹ J. Kuna, *Problemy współczesności formy prezentacji dawnych map*, praca magisterska w Zakładzie Kartografii i Geomatyki UMCS, Lublin 2010.

3. Założenia metodyczne

Studium przypadku wymagało określenia szeregu założeń metodycznych, pozwalających na uniknięcie opisanych wyżej błędów. Na potrzeby eksperymentu ustalono siedem reguł dotyczących pozyskania i przetworzenia archiwalnych map topograficznych:

1. Mapy przedstawiają ten sam obszar.
2. Mapy pochodzą z różnych okresów.
3. Mapy mają jednakową skalę.
4. Stopień generalizacji map jest zbliżony.
5. Mapy zostaną sprowadzone do jednolitego układu współrzędnych i zdigitalizowane.

6. Zostanie utworzony spójny klucz przekształcenia znaków kartograficznych mapy dawnej do współczesnej.

7. Mapy zostaną przereklamowane zgodnie z nowymi wytycznymi.

Reguły 1–4 określają kryteria doboru archiwalnych map topograficznych, natomiast reguły 5–7 dotyczą sposobu przetworzenia materiału źródłowego i redakcji map wynikowych. Wykonanie punktów 5–7 wymagało wykorzystania oprogramowania GIS oraz programu do grafiki wektorowej. Eksperyment przeprowadzono korzystając z ArcGIS 10.0 i CorelDRAW X5.

4. Dobór map

Ze względu na osobiste zainteresowania autora, pod uwagę brano XIX- i XX-wieczne mapy topograficzne Lubelszczyzny. Z perspektywy historii kartografii był to bardzo ciekawy okres: w ciągu dwustu lat region wielokrotnie zmieniał przynależność państwową i status administracyjny. Kartowania terenowe były przeprowadzane przez służby miernicze różnych państw, przy użyciu różnych systemów miar i poziomów odniesienia. Mapy opracowywano w różnych skalach i odwzorowaniach, przy użyciu różnych technik drukarskich, w znacząco różniących się językach, systemach pisma i znaków kartograficznych¹⁰.

Przeprowadzenie eksperymentu wymagało selekcji materiałów źródłowych. Ponieważ była to pionierska próba, postanowiono wykonać procedurę uwspółcześniania wybrawszy zestaw map budzący możliwie mało kontrowersji. Starano się wybrać mapy dostępne dla szerokiego grona odbiorców, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł kartograficznych rozpowszechnianych bezpłatnie za pomocą Internetu¹¹. Zdecydowano o wyborze map topograficznych w skali 1:100 000 przed-

¹⁰ B. Krassowski, *Polska kartografia wojskowa w latach 1918–1945*, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1973, s. 80–82.

¹¹ Duży zbiór archiwalnych map topograficznych z terenu Polski jest udostępniany nieodpłatnie za pośrednictwem serwisu internetowego igrek.amzp.pl i strony internetowej mapywig.org.

stawiających miasto Lublin i jego najbliższe okolice (format 15' na 30' ~ 714 km²) przed I wojną światową, przed II wojną światową i pod koniec XX wieku. Spośród map dawnych wybrano pruską *Karte des Westlichen Rußlands* (ark. L36 z 1897 r. i L37 z 1915 r., dalej *KdWR*) i mapę taktyczną WIG (ark. P44S35 i P45S35). Mapy te są udostępniane przez portal igrek.amzp.pl w postaci wysokorozdzielczych skanów, umożliwiającą dalszą obróbkę komputerową. Jako mapę docelową wybrano mapę topograficzną Polski Oddziału Topograficznego Sztabu Generalnego Wojska Polskiego (ark. M-34-33/34) w wydaniu turystycznym PPGK/WZKart, dosyć popularną w różnych środowiskach użytkowników map.

5. Ujednolicenie podstaw matematycznych

Ujednolicenie podstaw matematycznych map opracowanych w różnych (i co niezmierznie istotne, znanych) układach współrzędnych polega na przeliczeniu współrzędnych mapy z jednego odwzorowania kartograficznego na współrzędne geograficzne, a następnie ze współrzędnych geograficznych na współrzędne drugiego odwzorowania kartograficznego¹². Rozwój oprogramowania komputerowego typu GIS znacząco przyczynił się do ułatwienia i przyspieszenia tego procesu. Cyfrowy obraz mapy analogowej poddaje się rejestracji w zdefiniowanym układzie współrzędnych, dzięki czemu do każdej komórki rastra zostaje przypisana stosowna para współrzędnych. Następnie, po zdefiniowaniu parametrów docelowej projekcji, program dokonuje wielomianowej transformacji macierzy rastra mapy, nadając poszczególnym komórkom nowe współrzędne. Wprowadzenie bibliotek projekcji kartograficznej pozwala na wykonanie transformacji w locie (tj. w czasie rzeczywistym), dzięki czemu mapy można spasować jednym kliknięciem.

Sytuacja komplikuje się w momencie kiedy nie są znane parametry projekcji kartograficznej jednej z map. Nowoczesne oprogramowanie GIS pozwala na wykonanie transformacji wielomianowej z użyciem tzw. „punktów stabilnych”¹³. Sprowadzenie map do jednego układu współrzędnych metodą naciągania gumy w pierwszej kolejności wymaga określenia materiału referencyjnego (mapy, zdjęcia lotniczego lub satelitarnego, współrzędnych GPS), czyli takiego, do którego zostaną dopasowane mapy archiwalne. Materiał referencyjny powinien mieć znane i sprawdzone parametry projekcji kartograficznej, aby odniesienie przestrzenne obiektów na mapie nie budziło żadnych wątpliwości.

Dla ujednolicenia materiałów kartograficznych pochodzących z różnych okresów istotne jest określenie punktów stabilnych – takich, które w ciągu badanego okresu nie uległy zmianom. Punktami stabilnymi mogą być kościoły, mosty,

¹² C. Balletti, *Digital elaborations for cartographic reconstruction: The territorial transformations of Venice harbours*, „e-Perimetron”, vol. 1, 2006, no. 4, s. 274–286.

¹³ T. Fuse, E. Shimizu, op. cit.
F. Guerrero, op. cit., s. 340.

skrzyżowania dróg lub inne charakterystyczne obiekty topograficzne¹⁴. Określenie stabilności punktu jest względne i w dużej mierze zależy od skali opracowania. Dopasowując materiały wielkoskalowe będziemy brali pod uwagę znacznie bardziej precyzyjne położenie (np. dla map 1:25 000 za stabilny uznamy narożnik konkretnego budynku, o ile nie został on przebudowany), niż w przypadku materiałów w mniejszej skali (np. dla map 1:100 000 za stabilny uznamy punkt położenia sygnatury kościoła)¹⁵. Przyjmuje się, że materiał referencyjny powinien mieć większą skalę niż archiwalia dopasowywane. Dopuszczalne jest zastosowanie jako referencji współczesnych map w takiej samej skali jak mapy archiwalne, natomiast nie powinno się dopasowywać map dawnych do map w mniejszej skali.

Trudno powiedzieć o optymalnej liczbie punktów stabilnych¹⁶, przeważnie jest to od kilku do kilkudziesięciu. Każdy materiał kartograficzny należy traktować indywidualnie, a dokładność dopasowania uzależniać od celu pracy. Należy dążyć do tego, aby punkty stabilne były rozmieszczone w miarę równomiernie na całym wpasowywanym arkuszu. Próg akceptowanej dokładności wpasowania, podobnie jak wybór punktów stabilnych, jest kwestią względną, zależną przede wszystkim od skali opracowania, dokładności danych referencyjnych i wieku materiałów dawnych¹⁷.

Określenie dokładności wpasowania poszczególnych punktów stabilnych jest możliwe dopiero po wykonaniu próbnej transformacji wielomianowej. Wiele programów GIS posiada wbudowaną funkcję obliczającą średni błąd kwadratowy (ang. *Root Mean Square Error*, w skrócie *RMS Error*, wyrażony w jednostkach mapy) wpasowania całego arkusza, jak i odchylenie kwadratowe poszczególnych punktów od krzywej opisującej transformację wielomianową¹⁸. Programy GIS pozwalają wybrać rodzaj transformacji (najczęściej są to wielomiany pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia) oraz dodać nowe lub usunąć błędnie oznaczone punkty stabilne. Dobrze wpasowany punkt to taki, którego pierwiastek z odchylenia kwadratowego nie przekracza wielkości odpowiadającej 0,2 mm w skali mapy. Jest to związane z własnościami ludzkiego oka – najmniejsza rozdzielczość optyczna jest określana na 0,2–0,3 mm, zatem przesunięcia mniejsze niż wskazana wartość będą niezauważalne dla odbiorcy. Uważa się, że należy odrzucać punkty stabilne, dla których błąd wpasowania jest pięciokrotnie więk-

¹⁴ F. Guerrero, op. cit., s. 340.

K. Nieścioruk, op. cit., s. 94.

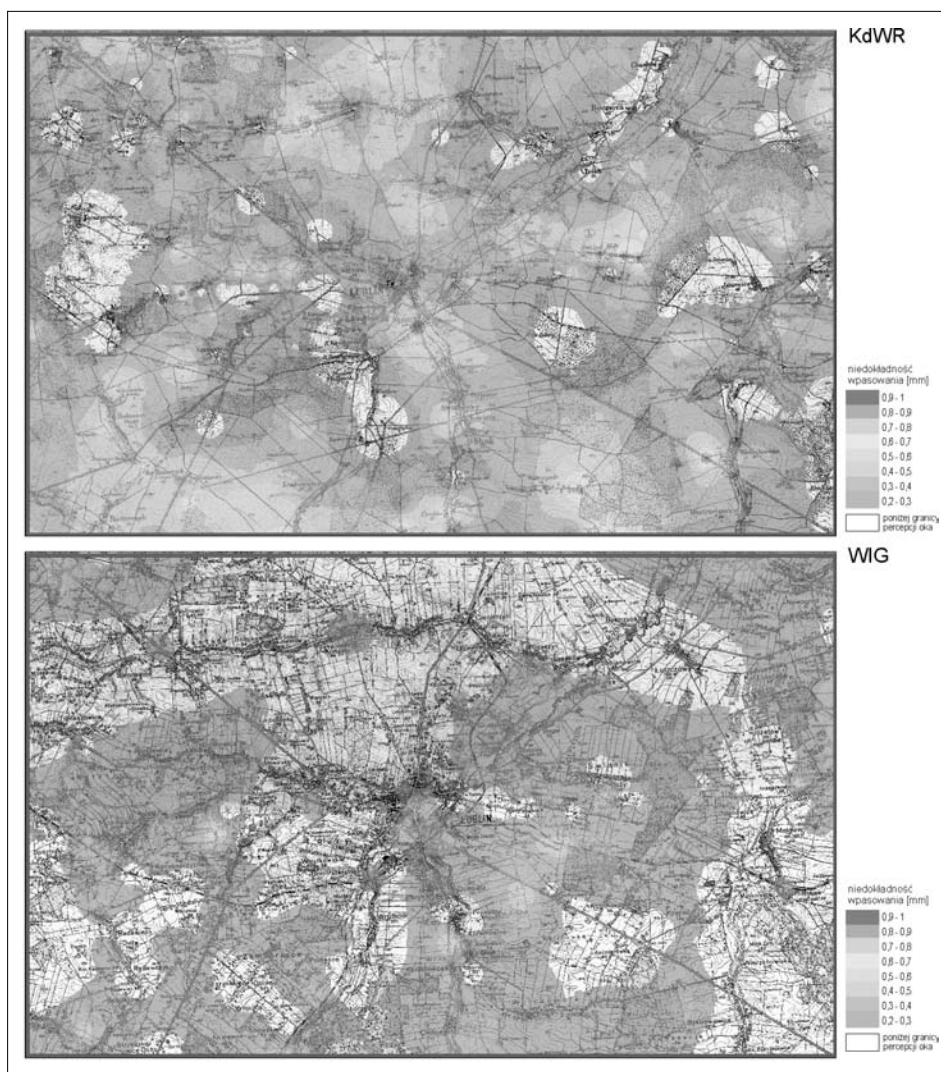
¹⁵ K. Nieścioruk, *Graficzne metody prezentacji wyników kartometrycznych analiz planów dawnych*, „Materiały z I Ogólnopolskiej Konferencji Geografów – Doktorantów”, Lublin 2006, s. 263–269.

¹⁶ K. Nieścioruk, 2010, *Kalibracja dawnych planów*, dyskusja w dziale GIS dla historyków, forum GoldenLine.pl (<http://www.goldenline.pl/forum/1467178/kalibracja-dawnych-planow/> – stan z dnia 2.01.2012 r.).

¹⁷ F. Guerrero, op. cit., s. 341.

U. Myga-Piątek, J. Nita, op. cit., s. 119.

¹⁸ F. Guerrero, op. cit., s. 344.



Ryc. 2. Rozkład niedokładności wpasowania map *KdWR* i *WIG* interpolowany metodą IDW

szy niż wartość odpowiadająca minimalnej rozdzielczości optycznej, jednak w uzasadnionych przypadkach trzeba je zostawić.

W eksperymencie ujednolicono podstawy matematyczne map dawnych w skali 1:100 000. Jako mapę referencyjną wykorzystano trzy arkusze *Mapy topograficznej Polski* w wydaniu WZKart (arkusze zostały zeskanowane i zrektyfikowane w układzie współrzędnych 1942, strefa IV). Arkusze map *WIG* przetransformowano wielomianem trzeciego stopnia w oparciu o 158 punktów sta-

bilnych rozmieszczonych dosyć równomiernie. Średni błąd kwadratowy wyniósł 0,26 mm w skali mapy, a lokalna niedokładność wpasowania nie przekroczyła 1 mm w skali mapy. Otrzymany rezultat uznano za wysoce zadowolający¹⁹. Rozkład niedokładności wpasowania interpolowany metodą odległościowo-wagową przedstawiono na rycinie 2.

Mapa pruska jest ponad dwie dekady starsza niż badane arkusze mapy WIG. Wielu obiektów topograficznych, wspólnych dla mapy WIG i WZKart, na *KdWR* nie oznaczono (jeszcze ich wtedy nie było). Wpasowanie mapy *KdWR* w oparciu o uszczuplony zestaw punktów stabilnych (64) nie dało satysfakcjonujących rezultatów (średni *RMS* większy niż 0,5 mm), dlatego postanowiono wykonać ujednolicenie w oparciu o uprzednio wpasowaną mapę WIG. Udało się znaleźć 510 punktów korespondujących, średni błąd kwadratowy obniżono do 0,36 mm w skali mapy, a odchylenie poszczególnych punktów nie przekroczyło 1 mm w skali mapy (ryc. 2). Następnie spasowane mapy poddano digitalizacji.

6. Konflikty semantyczne

Problematyka semantycznego uspoźnienia treści dawnych map topograficznych porusza wiele aspektów i wymaga szerszego omówienia. Przedstawiony opis został ograniczony do kilku faktów i konkluzji mających szczególnie istotny wpływ na redakcję „uuspółcześionych” map dawnych.

Digitalizację spasowanych map archiwalnych poprzedziła analiza semantyczna treści znaków stosowanych na wybranych mapach dawnych. Analizę prowadzono korzystając z wojskowych instrukcji sporządzania map oraz podręczników topografii i terenoznawstwa²⁰. Zauważono istotne różnice w sposobie definiowania i klasyfikowania obiektów topograficznych przedstawianych na analizowanych mapach. Dostrzeżono tendencję rosnącej precyzji definiowania obiektów topograficznych w coraz nowszych instrukcjach.

¹⁹ Dla porównania arkusze mapy taktycznej WIG udostępniane przez portal hgis.cartoninjas.net mają niedokładności rzędu 2–3 mm w skali mapy – za: D. Mikiewicz, 2011, *Kalibracja WIG 1936*, dyskusja w dziale GIS dla historyków, forum GoldenLine.pl (<http://www.goldenline.pl/forum/1667576/kalibracja-wig-1936/s/2/> – stan z dnia 2.01.2012 r.).

²⁰ W. Halbhuber, *Bildliche Darstellung der Kartenzeichen in den amtlichen deutschen Karten*, Justus Perthes Gotha, Berlin 1941, s. 1–28.

S. Gąsiewicz, *Znaki topograficzne map [...] i znaki taktyczne*, Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa 1930, s. 3–47.

Kartenzeichen für die Maßstäbe 1:25 000, 1:100 000, 1:300 000, Verlag des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin 1940, s. 1–8.

Por. J. Lewakowski, *Klucz znaków przyjętych dla map austriackich [...], pruskich [...], rosyjskich*, nakładem księgarni J. Czerneckiego, Warszawa-Kraków 1923, s. 29–32.

Terenoznawstwo, Ministerstwo Obrony Narodowej, Sztab Generalny Wojska Polskiego 356/65, Warszawa 1965, s. 87–105.

W. Walczak, *Znaki topograficzne stosowane najczęściej na mapach polskich Wojsk. Instytutu Geograf. oraz najważniejsze znaki na mapach byłych zaborców*, Wiedza–Zawód–Kultura, Kraków 1946, s. 2–15.

Digitalizacja mapy *KdWR* zaowocowała utworzeniem 12 wydzieleni powierzchniowych dotyczących pokrycia terenu, 22 wydzieleni liniowych (m. in. 4 rodzaje linii kolejowych, 10 typów dróg, 5 typów cieków), 25 wydzieleni obiektów punktowych oraz 12 różnych krojów pisma. Na mapie WIG utworzono 17 wydzieleni powierzchniowych, 33 wydzielenia liniowe (m. in. 2 rodzaje kolei, 10 typów dróg, 7 typów cieków), 52 wydzielenia obiektów punktowych oraz 14 różnych krojów pisma. Na mapie WZKart, stanowiącej docelowy wzorzec symbolizacji, wyszczególniono 12 wydzieleni powierzchniowych, 24 wydzielenia liniowe (m. in. 4 typy kolei, 12 typów dróg, 4 typy cieków), 22 wydzielenia obiektów punktowych oraz 11 różnych krojów pisma.

Podane wartości wydzieleni wskazują na występowanie istotnych różnic w sposobie klasyfikowania treści map topograficznych 1:100 000 w ciągu XX wieku. Bazodanowe opracowanie spójnego klucza uwspółcześnienia formy prezentacji map dawnych wymagało zastosowania pewnego uproszczenia, polegającego na tworzeniu relacji „wiele do jednego” (zastępowanie kilku wydzieleni mapy dawnej jednym wydzieleniem mapy współczesnej). Różnice w klasyfikacji obiektów na mapach *KdWR* i WIG sprawiły, że trzeba było stworzyć odrębne algorytmy dla każdej z map. Niektóre wydzielenia mapy współczesnej, związane z postępowaniem cywilizacyjnym (np. autostrada), nie miały odpowiedników na mapach dawnych.

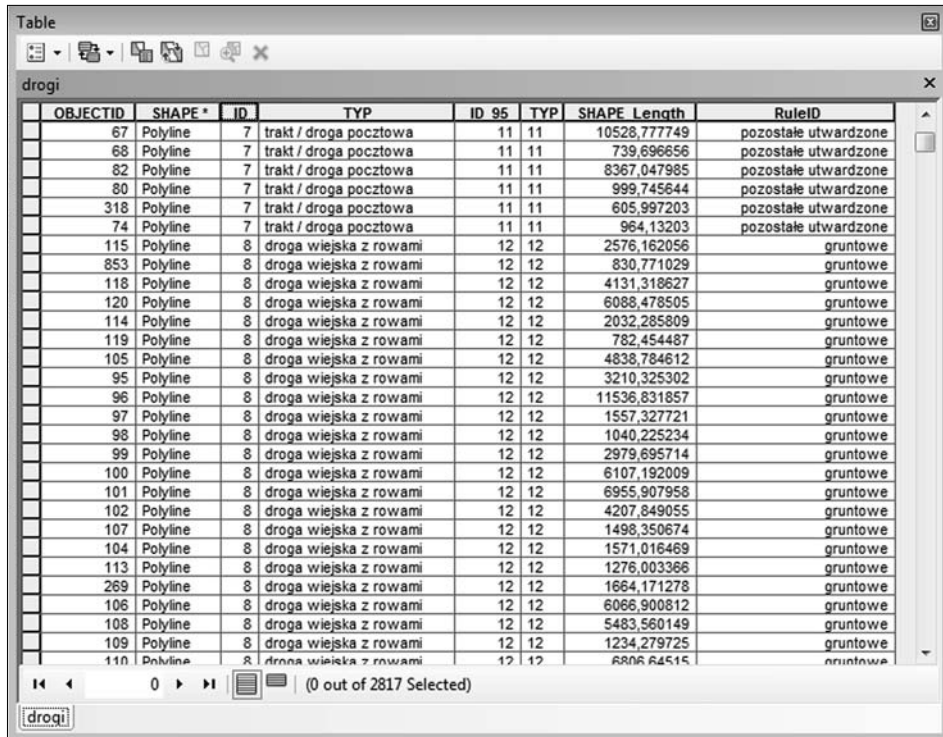
7. Redakcja map

Duża ilość danych zebranych podczas digitalizacji archiwalnych map topograficznych wymagała opracowania metod pozwalających na półautomatyczne uwspółcześnienie treści map. Bazy danych utworzone w programie GIS na podstawie digitalizacji dawnych map topograficznych zawierały odpowiednio:

- 1375 obiektów powierzchniowych, 3227 obiektów liniowych i 4810 obiektów punktowych (mapa *KdWR*);
- 1380 obiektów powierzchniowych, 4294 obiektów liniowych i 12936 obiektów punktowych (mapa WIG).

Obiektom przypisano kolejne wartości numeryczne *ID* uzupełniane informacją opisową *TYP*, następnie nadano im korespondujące wartości z klasyfikacji obiektów mapy docelowej *ID 95*, *RuleID* (ryc. 3). Utworzono model reprezentacji kartograficznej, nadający zdigitalizowanym obiektom formę graficzną znaków mapy współczesnej.

Najliczniej występującym obiektem bazodanowym były *pojedyncze domy i zagrody*, stanowiące odpowiednio 88% (mapa *KdWR*) i 81% (mapa WIG) obiektów punktowych. *Drogi polne* i *drogi wiejskie bez rowów* stanowiły po 29% obiektów liniowych mapy *KdWR*, zaś na mapie WIG *drogi gospodarcze* stanowiły 54% obiektów liniowych. *Lasy* zajmowały 16% powierzchni na mapie z okresu I wojny światowej i 9% powierzchni na mapie sprzed II wojny światowej.



The screenshot shows a table window titled 'drogi' with the following data:

OBJECTID	SHAPE *	ID	TYP	ID_95	TYP	SHAPE_Length	RuleID
67	Polyline	7	trakt / droga pocztowa	11	11	10528,777749	pozostałe utwardzone
68	Polyline	7	trakt / droga pocztowa	11	11	739,696656	pozostałe utwardzone
82	Polyline	7	trakt / droga pocztowa	11	11	8367,047985	pozostałe utwardzone
80	Polyline	7	trakt / droga pocztowa	11	11	999,745644	pozostałe utwardzone
318	Polyline	7	trakt / droga pocztowa	11	11	605,997203	pozostałe utwardzone
74	Polyline	7	trakt / droga pocztowa	11	11	964,13203	pozostałe utwardzone
115	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	2576,162056	gruntowe
853	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	830,771029	gruntowe
118	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	4131,318627	gruntowe
120	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	6088,478505	gruntowe
114	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	2032,285809	gruntowe
119	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	782,454487	gruntowe
105	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	4838,784612	gruntowe
95	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	3210,325302	gruntowe
96	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	11536,831857	gruntowe
97	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1557,327721	gruntowe
98	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1040,225234	gruntowe
99	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	2979,695714	gruntowe
100	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	6107,192009	gruntowe
101	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	6955,907958	gruntowe
102	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	4207,849055	gruntowe
107	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1498,350674	gruntowe
104	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1571,016469	gruntowe
113	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1276,003366	gruntowe
269	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1664,171278	gruntowe
106	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	6066,900812	gruntowe
108	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	5483,560149	gruntowe
109	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	1234,279725	gruntowe
110	Polyline	8	droga wiejska z rowami	12	12	6806,64515	gruntowe

Ryc. 3. Fragment tabeli atrybutów warstwy obiektów liniowych

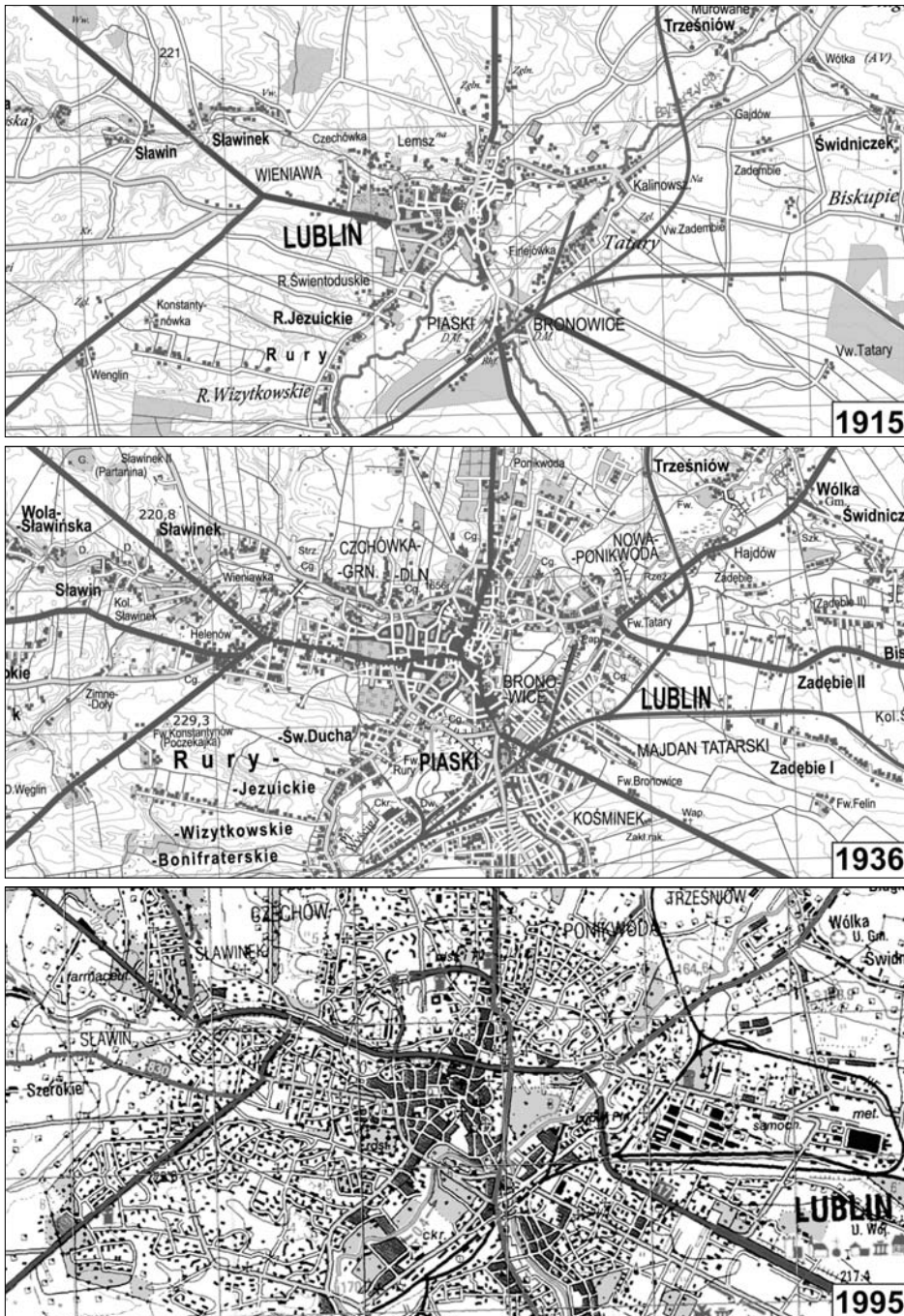
Wizualizacje bazy danych utworzone w programie GIS zawierały sporo błędów redakcyjnych, dlatego w celu poprawy estetyki map postanowiono wyeksportować poszczególne warstwy do środowiska grafiki wektorowej i tam wykonać korektę.

Kompozycja serii „uwspółcześionych” map *Okolice Lublina 19xx* była inspirowana mapami WIG typ IV: z tytułem u góry, treścią mapy w centrum, legendą po prawej stronie i pozostałymi elementami pozaramkowymi w dolnej części.

8. Wnioski

Wydaje się, że przeprowadzenie eksperymentu uwspółcześnienia treści map dawnych spełniło stawiane wcześniej cele. Studium przypadku wykonano ze szczególną troską o zachowanie poprawności metodycznej. Ujednoczenie podstaw matematycznych dało wysoce zadowalające rezultaty (lokalna niedokładność spaszowania nie przekroczyła 1 mm na żadnym z arkuszy).

Opracowane mapy przedstawiają treść map dawnych przy użyciu wspólnego systemu znaków kartograficznych na zbliżonym poziomie generalizacji, mimo że zdecydowana większość (ok. 90%) liniowych i punktowych sygnatur



Ryc. 4. Fragmenty „uwspółcześnionych” map *Okolice Lublina 19xx* oraz przedruk mapy docelowej

stosowanych na współczesnej mapie zajmuje większą powierzchnię niż sygnatury wybranych map dawnych.

Stworzenie klucza ujednoczenia znaków pozwoliło wyeliminować niektóre wątpliwości wynikające z odmiennego sposobu definiowania i klasyfikowania obiektów topograficznych dawniej i dziś. Dzięki uwzględnieniu różnic semantycznych zwiększono możliwość rzetelnego porównania treści map dawnych i współczesnych. Opracowanie dwóch map (*KdWR* i *WIG*) o różnych systemach znaków wymagało jednak odrębnego zdefiniowania metody przekształcenia znaków wejściowych na znaki docelowe.

Seria „uwspółcześnionych” map *Okolice Lublina 19xx* usprawnia porównanie stanu z różnych okresów XX wieku i polepsza ocenę stopnia przekształcenia rzeczywistości przedstawionej za pomocą dwudziestowiecznych map topograficznych. Wizualizacja treści topograficznej, oparta na jednakowych podstawach matematycznych i wykonana przy użyciu jednolitego systemu znaków, pozwala wyeliminować błędy metodyczne, przez co analiza wizualna zmian przestrzeni jest bardziej pełna i wiarygodna (ryc. 4).

Najistotniejszymi wadami przedstawionej metody są: potrzeba przyporządkowania obiektów map dawnych do obiektów, które współcześnie definiuje się nieco inaczej oraz ogromna pracochłonność. Należy także pamiętać o tym, że przemiany cywilizacyjne XX wieku wywarły wpływ nie tylko na przestrzeń, stanowiącą treść mapy. Zmiana sposobu rysowania map daje znakomite dowody pośrednie na to, że sposób patrzenia na rzeczywistość uległ jeszcze większym przeobrażeniom.

Słowa kluczowe: źródła kartograficzne, mapy dawne, GIS historyczny, analizy GIS w kartografii, Lublin

Literatura

- Balletti C., 2006, *Digital elaborations for cartographic reconstruction: The territorial transformations of Venice harbours*, “e-Perimtron”, vol. 1, no. 4, s. 274–286.
- Fuse T., Shimizu E., 2003, *Rubber-sheeting of historical maps in GIS and its application to landscape visualization of old-time cities: focusing Tokyo of the past*, w: *Proceedings of the 8th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management*, Tokyo.
- Fuse T., Shimizu E., 2004, *Visualizing the landscape of old-time Tokyo (Edo City)* w: Gruen, A., Murai, Sh., Fuse, T., Remondino, F., *Processing and Visualization using High-Resolution Images*, ISPRS Archives – vol. XXXVI-5/W1, Pitsanulok.
- Gąsiewicz S., 1930, *Znaki topograficzne map [...] i znaki taktyczne*, Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa, s. 3–47.

- Halbhuber W., 1941, *Bildliche Darstellung der Kartenzeichen in den amtlichen deutschen Karten*, Justus Perthes Gotha, Berlin, s. 10–11.
- Knowles A.K., 2002, *Past time, past place: GIS for history*, ESRI Press, Redlands.
- Koláčny A., 1969, *Cartographic information – a fundamental concept and term in modern cartography*, „Cartographic Journal”, vol. 6, no. 1, s. 47–49.
- Krassowski B., 1973, *Polska kartografia wojskowa w latach 1918–1945*, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa, s. 81.
- Kartenzeichen für die Maßstäbe 1:25 000, 1: 100 000, 1: 300 000*, 1940, Verlag des Reichsamts für Landesaufnahme, Berlin, s. 1–8.
- Kuna J., 2010, *Problem uwspółcześnienia formy prezentacji dawnych map*, praca magisterska w Zakładzie Kartografii i Geomatyki UMCS, Lublin.
- Lewakowski J., 1923, *Klucz znaków przyjętych dla map austriackich [...], pruskich [...], rosyjskich*, Nakładem księgarni J. Czerneckiego, Warszawa–Kraków, s. 29–32.
- Medyńska-Gulij B., Lorek D., 2008, *Pruskie mapy topograficzne dla Wielkopolski do 1803 roku*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią”, Seria A – Geografia Fizyczna, t. 59, s. 29–42.
- Myga-Piątek U., Nita J., 2012, *Rola GIS w ocenie historycznych opracowań kartograficznych na przykładzie Wyżyny Częstochowskiej*, w: *Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego”, nr 16, s. 116–135.
- Nieścioruk K., 2006a, *Metodyczne aspekty kartograficznej analizy i oceny dawnych planów miast na przykładzie planu Lublina z 1716 roku C. d’Örkona*, praca doktorska w Zakładzie Kartografii UMCS, Lublin, s. 25–94.
- Nieścioruk K., 2006b, *Graficzne metody prezentacji wyników kartometrycznych analiz planów dawnych*, w: *Materiały z I Ogólnopolskiej Konferencji Geografów – Doktorantów*, Lublin s. 263–269.
- Szady B., 2008, *Zastosowanie systemów informacji geograficznej w geografii historycznej*. „Polski Przegląd Kartograficzny”, t. 40, nr 3, s. 279–283.
- Terenoznawstwo*, 1965, Ministerstwo Obrony Narodowej, Sztab Generalny Wojska Polskiego 356/65, Warszawa, s. 98–102.
- Walczak W., 1946, *Znaki topograficzne stosowane najczęściej na mapach polskich Wojsk. Instytutu Geograf. oraz najważniejsze znaki na mapach byłych zaborców*, Wiedza–Zawód–Kultura, Kraków, s. 2–4.

Źródła internetowe

- <http://www.cartoninjas.net/> – portal internetowy udostępniający mapy WIG.
- <http://www.goldenline.pl/forum/1467178/kalibracja-dawnych-planow/> – stan z dnia 2.01.2012 r. – K. Nieścioruk, 2010, *Kalibracja dawnych planów*, dyskusja w dziale GIS dla historyków, forum GoldenLine.pl.

<http://www.goldenline.pl/forum/1667576/kalibracja-wig-1936/s/2/> – stan z dnia 2.01.2012 r, – D. Mikiewicz, 2011, *Kalibracja WIG 1936*, dyskusja w dziale GIS dla historyków, forum GoldenLine.pl.

www.igrek.amzp.pl – internetowe archiwum *Mapy archiwalne Polski i Europy Środkowej*.

www.mapywig.org/ – internetowe *Archiwum Map Wojskowego Instytutu Geograficznego 1919–1939*.

Źródła kartograficzne

Karte des westlichen Rußlands, 1:100 000, ark. L 36 Lublin Nord, 1897; ark. L 37 Lublin Süd, 1915, Berlin, Königlich Preußische Landesaufnahme (źródło: www.igrek.amzp.pl).

Mapa taktyczna Polski, 1:100 000, ark. P43 S35 Lublin Północ, 1936; ark. P44 S35 Lublin Południe, 1937, Warszawa, Wojskowy Instytut Geograficzny (źródło: www.igrek.amzp.pl).

Mapa topograficzna Polski – wydanie turystyczne, 1:100 000, ark. M-34-33/34 Lublin 1999, Warszawa, Oddział Topograficzny Sztabu Generalnego WP – PPWK – WZKart.

J. Kuna, *Okolice Lublina 1915; Okolice Lublina 1936*, 1:100 000, w: J. Kuna, *Problem uwspółcześnienia formy prezentacji dawnych map*, praca magisterska w Zakładzie Kartografii i Geomatyki UMCS, Lublin 2010.

The problem of contemporization of the form of presentation of old maps

S u m m a r y

The comparison of old maps from different historical periods is a popular research method. Despite many benefits of using map as a historical document, the investigator should be aware of certain limitations. The most common errors consist in comparing maps of different scales (different degree of generalization), based on different mathematical basis (different projection) or with semantically inconsistent content. Proceeded attempt to redraft some old maps to a form of modern topographic-tourist map, created a series of maps that allow fair comparison of topographic content and more meaningful assessment of the degree of horizontal landscape transformation.

Key words: cartographic sources, old maps, hGIS, GIS analysis in cartography, Lublin