

**Natalia JANCZEWSKA**

**Magdalena MATYSIK, Damian ABSALON**

Uniwersytet Śląski w Katowicach

**OCENA ROZBIEŻNOŚCI POMIĘDZY  
PRZESTRZENNYMI BAZAMI DANYCH WÓD  
POWIERZCHNIOWYCH W KONTEKŚCIE  
GOSPODAROWANIA WODAMI W POLSCE**

**ASSESSMENT OF DISCREPANCIES BETWEEN SPATIAL  
DATABASES OF SURFACE WATERS IN THE CONTEXT  
OF WATER MANAGEMENT IN POLAND**

**Abstract**

The purposes of the study are to identify and assess the discrepancies between spatial databases of surface waters. Additionally, formal and legal problems resulting from using divergent spatial data concerning surface waters were identified. In this study, the authors attempt to analyze the types and size of these discrepancies. Special attention was paid to examining the discrepancies in the names, lengths and mileages of watercourses, as well as between course of the same river according to different spatial data.

The research area consists of 38 watercourses located in various parts of Poland, in the basins of the Odra and Vistula rivers. The research was based on the Geographic Information Systems and statistical analyzes.

This paper proved that three spatial databases show divergences in many aspects. These discrepancies are caused by the different interpretation and processing of the source material. In addition, the authors indicate the need to develop a uniform database, which allows for effective management of the waters in Poland.

**Key words:** surface water, database, spatial data, water management

## 1. WSTĘP

Wody powierzchniowe prezentowane były już na mapach opracowanych przez najstarsze cywilizacje, takich jak np. Mapa z Gasur czy Mapa pól i kanałów nawadniających z Nippuru. Niejednokrotnie wrysowane obszary pokryte wodą ułatwiają orientację lub są odniesieniem dla przedstawienia innych zjawisk przestrzennych na mapach (Czerny 2015). Prezentacja prawidłowego rozmieszczenia wód powierzchniowych na współczesnych mapach cyfrowych z przypisanymi i rzetelnie zweryfikowanymi atrybutami umożliwia prowadzenie efektywnej gospodarki wodnej (Abdallah, Rosenberg 2018). Z uwagi na dynamiczny charakter przepływu, zmieniające się przepisy prawne oraz rozbieżną metodykę tworzenia i zróżnicowany czasowo oraz jakościowo materiał źródłowy, istniejące przestrzenne bazy danych o wodach powierzchniowych w Polsce prezentują dane w sposób rozbieżny i niekompatybilny (Afelt i in. 2017).

Podstawowym aktem prawnym określającym system polskiej gospodarki wodnej jest ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn. zm.). Zgodnie z jej zapisami podmiotem odpowiedzialnym za gospodarowanie wodami powierzchniowymi w Polsce jest Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (PGW WP), które w zarządzaniu zasobami wodnymi wykorzystuje infrastrukturę teleinformatyczną składającą się z następujących cyfrowych, przestrzennych baz danych:

- a. Ewidencja melioracji (EM) utworzona przez marszałków województw (od dn. 1 stycznia 2018 r. ewidencja ta nie jest aktualizowana oraz publicznie udostępniana, ale często jest referencyjną dla podejmowanych decyzji przez pracowników PGW WP).
- b. Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP) tworzona w wersji analogowej od lat 50. XX wieku przez Instytut Geografii Polskiej Akademii Nauk, a następnie Główny Urząd Geodezji i Kartografii, a od 1994 roku w wersji numerycznej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB oraz Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej.
- c. Baza danych obiektów topograficznych (BDOT), tworzona i aktualizowana przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii.

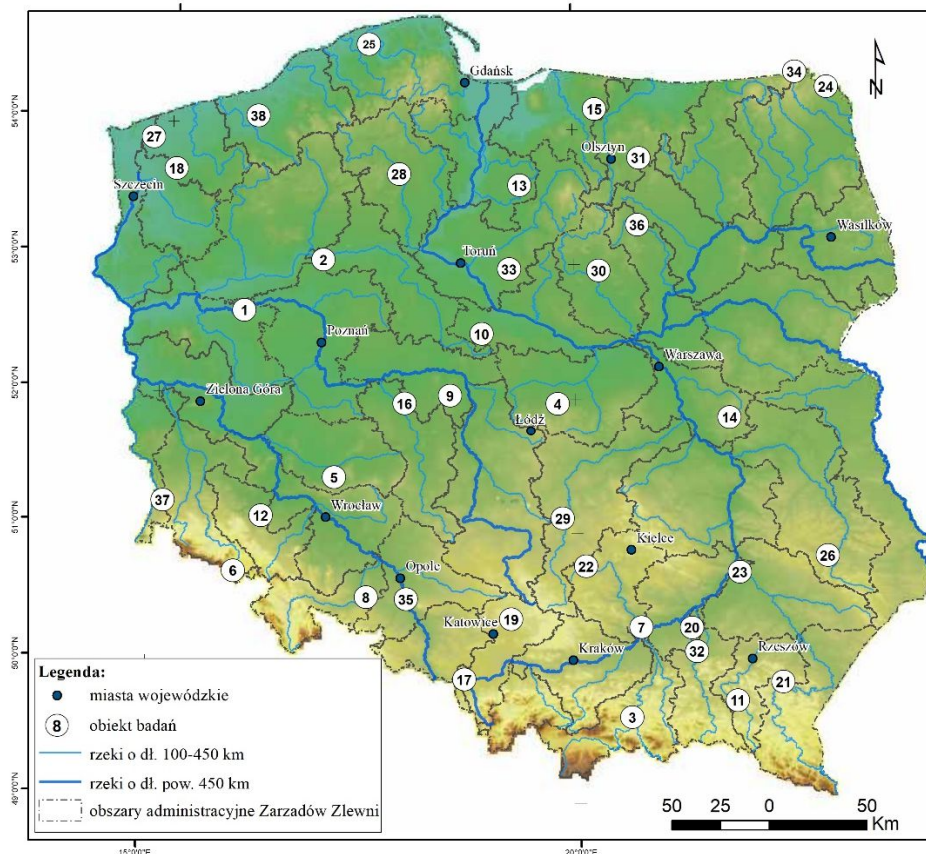
Postęp technologiczny wpłynął na zmianę systemu gospodarowania wodami. Coraz częściej narzędzia Geograficznych Systemów Informacyjnych (GIS), a także narzędzia teledetekcyjne i fotogrametryczne, czy też systemy projektowania wspomagane komputerowo (CAD) znajdują zastosowanie w zarządzaniu wodami. Są one wykorzystywane do tworzenia map ryzyka i zagrożenia powodziowego oraz opracowania planów gospodarowania wodami w aspekcie przeciwdziałania skutkom powodzi i suszy (Przygodzki 2020). Systemy GIS wykorzystuje się również przy sporządzaniu warunków korzystania z wód oraz planów gospodarowania wodami na obszarze danej zlewni (Stachura-Węgierek 2015). W celu realizacji zadań współczesnego systemu zarządzania wodami niezbędne jest posiadanie zweryfikowanych, aktualnych i zharmonizowanych cyfrowych baz danych przestrzennych określających występowanie oraz kwalifikację wód powierzchniowych.

W artykule przedstawiono wielkość i typy rozbieżności występujących w bazach danych dotyczących wód powierzchniowych. Dokonano tego poprzez porównanie oraz wyjaśnienie przyczyn występujących rozbieżności w elementach, które powinny być harmonijne. Pozwoli to na podjęcie dalszych badań nad wiarygodną, referencyjną bazą danych.

## 2. MATERIAŁY I METODY

### 2.1. Obszar badań i dane bazowe

Analizy przestrzennych baz danych zostały przeprowadzone dla wybranych 38 cieków, o średniej długości 10 km, zlokalizowanych w różnych regionach Polski (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań: 1. Bielina, 2. Boleмка, 3. Brzeźnianka, 4. Brzuśnia, 5. Czarna Woda, 6. Czarnuszka, 7. Dobruła, 8. Dobrzyńka, 9. Falusz, 10. Kocięca, 11. Marcinek, 12. Modzel, 13. Nida Kisielicka, 14. Olszanka, 15. Opin, 16. Parowa, 17. Pielgrzymówka, 18. Pilesza, 19. Pogoria, 20. Potok Partyński, 21. Rzeka, 22. Rzeszówek, 23. Sanna, 24. Sejwa, 25. Skórzyńska, 26. Stara Gorajka, 27. Struga Ostromicka, 28. Struga Stobno, 29. Struga Strzelecka, 30. Topielica, 31. Wardęga, 32. Wiewiórski, 33. Wilenica, 34. Wizga, 35. Zakrzówka, 36. Zdziwówka, 37. Zielnica, 38. Żelazna.  
Źródło: opracowanie własne.

Fig.1. Location of the research area 1. Bielina, 2. Boleмка, 3. Brzeźnianka, 4. Brzuśnia, 5. Czarna Woda, 6. Czarnuszka, 7. Dobruła, 8. Dobrzyńka, 9. Falusz, 10. Kocięca, 11. Marcinek, 12. Modzel, 13. Nida Kisielicka, 14. Olszanka, 15. Opin, 16. Parowa, 17. Pielgrzymówka, 18. Pilesza, 19. Pogoria, 20. Potok Partyński, 21. Rzeka, 22. Rzeszówek, 23. Sanna, 24. Sejwa, 25. Skórzyńska, 26. Stara Gorajka, 27. Struga Ostromicka, 28. Struga Stobno, 29. Struga Strzelecka, 30. Topielica, 31. Wardęga, 32. Wiewiórski, 33. Wilenica, 34. Wizga, 35. Zakrzówka, 36. Zdziwówka, 37. Zielnica, 38. Żelazna.  
Source: own study.

W celu jak najbardziej kompletnej analizy wyróżniono ciek, cechujące się podobną długością, lecz położone na zróżnicowanym obszarze pod względem geologicznym, geomorfologicznym, wysokościowym, krajobrazowym oraz poddane odmien-

nym presjom środowiskowym. Jako bazową ewidencję wybrano najbardziej aktualną (czerwiec 2021 r.) komputerową Mapę Podziału Hydrograficznego Polski. Na jej podstawie wyróżniono ciek, których wskazany atrybut długości mieścił się w przedziale od 10,00 do 14,99 km. Następnie nałożono warstwę dzielącą równomiernie zlewnie polskich rzek na podstawie jednostek administracyjnych PGW Wody Polskie – Zarządów Zlewni. Dla każdego Zarządu Zlewni wskazano ciek, którego długość wynosiła min. 10 km lub długość najbardziej zbliżona do tej wartości. Kolejnym krokiem było nałożenie pozostałych warstw (ewidencji melioracji i BDOT) i wyszczególnienie jako obszar badań wyłącznie tych cieków, które zawiera każda z rozpatrywanych baz danych.

Głównym przedmiotem analizy były następujące warstwy wektorowe w formacie shapefile:

- a. *Cieki Naturalne* – warstwa składowa ewidencji melioracji (EM), aktualizowana do 2018 roku;
- b. *Cieki wyróżnione* – warstwa składowa komputerowej mapy podziału hydrograficznego Polski (MPHP), opublikowana 7 czerwca 2021 roku;
- c. *Scalone warstwy o kodzie SWRS\_L* – rzeka i strumień zgodnie z ogólnodostępną Bazą Danych Obiektów Topograficznych aktualizowane w zróżnicowanym okresie (lata 2014-2021) na podstawie podziału administracyjnego, a pobrane w grudniu 2021 r.;
- d. *Kilometraż cieków (km100)* – warstwa informacyjna opracowana przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie i udostępniona Dyrektorom Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej 15 lipca 2015 r.

## 2.2. Narzędzia i metody badań

Analizy zostały wykonane przy pomocy oprogramowania ArcGIS w wersji 10.7.1, QGIS 3.6 Noosa wraz z wtyczką MMQGIS oraz programu Microsoft Office Excel. Przy użyciu narzędzia Construct Point wyznaczono kilometraż cieków w przedziale 100 m, dla ewidencji melioracji oraz BDOT. W przypadku MPHP kilometraż cieków został pobrany. Następnie przy pomocy narzędzia Hub Lines dostępnego w oprogramowaniu QGIS połączono punkty wyznaczające ten sam kilometr danej rzeki. W kolejnym etapie z wykorzystaniem narzędzia siatki (*fishnet*) stworzono warstwę linii referencyjnych. Przy pomocy narzędzia Intersect wygenerowano warstwy punktowe wskazujące punkty przecięcia badanych warstw liniowych z siatką linii referencyjnych. Następnie zmierzono odległość w linii prostej pomiędzy punktami przecięcia w przypadku poszczególnych ewidencji zgodnie z przebiegiem linii referencyjnych

Dane zostały porównane odrębnie w przypadku:

- ewidencji melioracji i MPHP
- ewidencji melioracji BDOT
- MPHP i BDOT.

## 3. WYNIKI

Dane stosowane w katastrze wodnym najczęściej przechowywane są w różnych formatach plików, mają zróżnicowaną geometrię, powstały w różnym czasie, a także posiadają niespójne dane atrybutowe (odmienne nazewnictwo zbiorów danych oraz pojedynczych atrybutów). W przypadku rozbieżnych danych wejściowych

(niezbędnych np. do modelowania powodziowego) konieczne jest zastosowanie działań prowadzących do ich harmonizacji. Tak przetworzone dane opatrzone są licznymi błędami powstającymi w tym procesie oraz cechują się niespójną informacją przestrzenną. Ponadto proces ten jest bardzo czasochłonny oraz nie daje oczekiwanych rezultatów.

Analizując cyfrowe bazy danych, tworzone przy pomocy narzędzi GIS, (Barovic i in. 2017) wskazują na liczne problemy związane z ich budową. Należą do nich: to samo nazewnictwo kilku odrębnych cieków lub stosowanie kilku nazw względem jednego ciek, a także wskazanie właściwego koryta w przypadku rozwidleń i występujących blisko siebie wód i urządzeń wodnych. Niejednolite nazewnictwo cieków, brak ustalonego, ogólnodostępnego kilometrażu sieci hydrograficznej czy błędy w przebiegu cieków oraz brak wielu potoków w bazach danych K. Pyka (2001) wskazywał już w 2001 roku jako problemy konieczne do rozwiązania przy opracowywaniu infrastruktury geoinformacyjnej dla polskiej gospodarki wodnej. W. Majewski w 2011 roku również zwrócił uwagę na brak systemu informacyjnego umożliwiającego efektywne zarządzanie zasobami wodnymi.

Uzyskane wyniki wskazują, że w aktualnych bazach danych wód powierzchniowych rozbieżności te nadal występują.

### 3.1. Rozbieżne nazewnictwo

Na podstawie analiz stwierdzono, że 47% cieków różni się nazwami (tablica 1). Dla dwóch cieków stwierdzono trzy różne nazwy w analizowanych bazach danych. W przypadku 16 cieków stwierdzono inną nazwę w jednej z trzech z baz danych. Niejednolite lub zdublowane nazewnictwo tego samego ciek zostało wskazane jako problem przez K. Pykę (2001) ponieważ generuje problem m.in. w przypadku lokalizacji uszkodzeń w korycie konkretnego ciek, czy jego prawidłowej identyfikacji w decyzji administracyjnej (szczególnie w przypadku „cieków bez nazwy” lub cieków, dla których określono lakoniczną nazwę jak np. „Rzeka”).

### 3.2. Rozbieżności w długości oraz w kilometrażu tego samego ciek

Długości polilinii reprezentujących 97% badanych cieków różnią się w każdej z analizowanych baz danych (rys. 2). Ze względu na błędy topologiczne (opisane w rozdziale 3.5.) w przypadku MPHP i EM porównano kilometraż 32 cieków, analizę BDOT i EM oparto na porównaniu 31 cieków, a MPHP i BDOT 29 cieków.

Rozbieżność w odległości pomiędzy punktami wyznaczającymi ten sam kilometr rzeki (co 100 m) w MPHP oraz w EM w analizowanych ciekach wyniosła średnio 353,62 m. Z czego średni wynik powyżej różnicy 100 m charakteryzował 14 z 32 cieków (44%).

Rozbieżność w odległości pomiędzy punktami wyznaczającymi ten sam kilometr rzeki (co 100 m) w BDOT oraz w EM w analizowanych ciekach wyniosła średnio 295,61 m. Z czego średni wynik powyżej różnicy 100 m charakteryzował 15 z 31 analizowanych cieków (48%).

Rozbieżność w odległości pomiędzy punktami wyznaczającymi ten sam kilometr rzeki (co 100 m) w BDOT oraz w MPHP w analizowanych ciekach wyniosła średnio 62,31 m. Z czego średni wynik powyżej różnicy 100 m charakteryzował 4 z 29 badanych cieków (14%) (rys. 2).

Kilometraż rzeki najczęściej określa się w interwale 100 m. Stwierdzono, że w przypadku porównania każdej z badanych baz danych wystąpiły rozbieżności

przekraczające tę wartość. Punkt określający ten sam kilometr rzeki według jednej bazy danych był położony w pobliżu punktu wyznaczającego kolejny kilometr rzeki według innej analizowanej bazy (rys. 3).

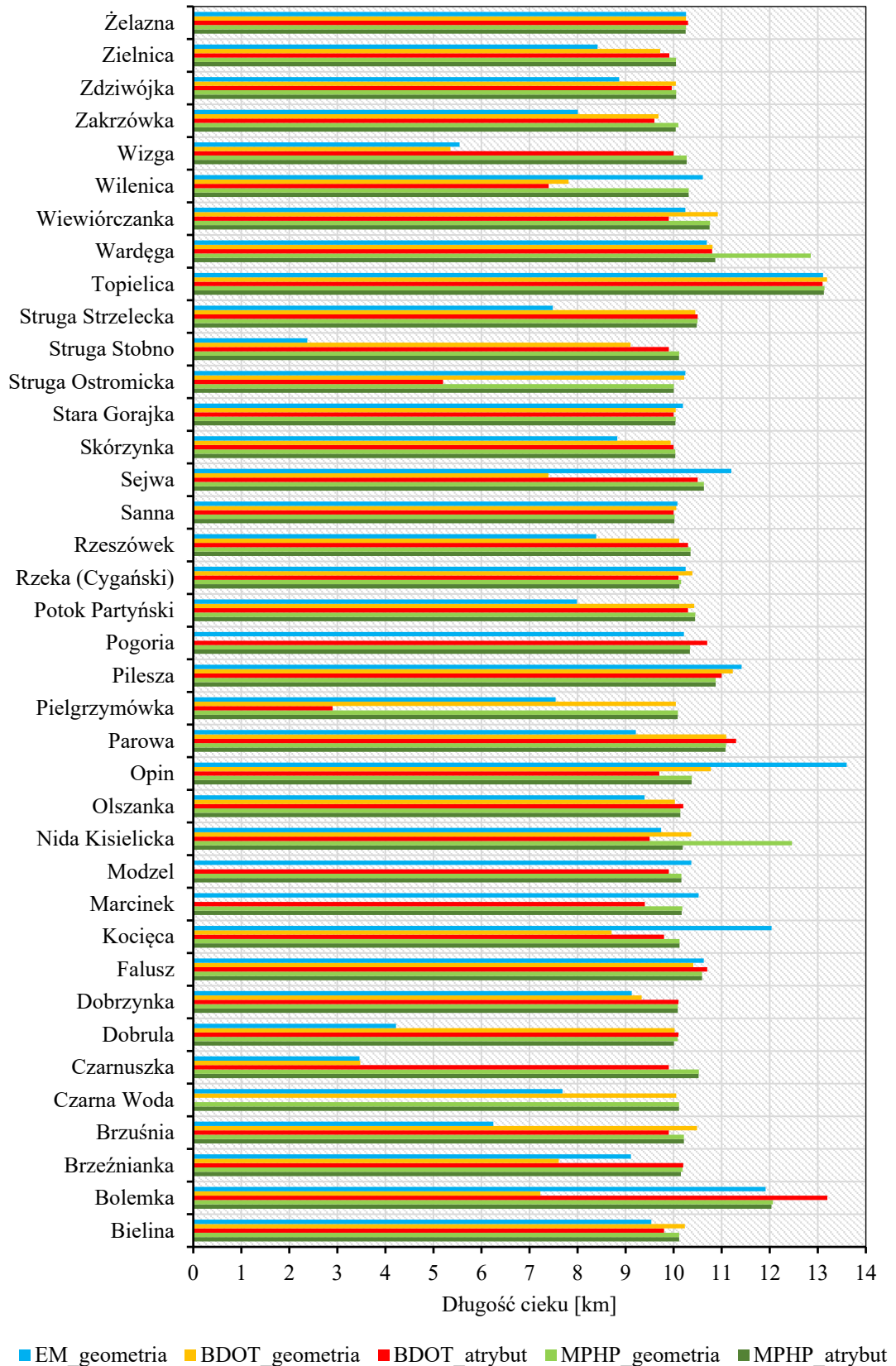
Tablica 1

Porównanie nazw tego samego ciekę według trzech baz danych

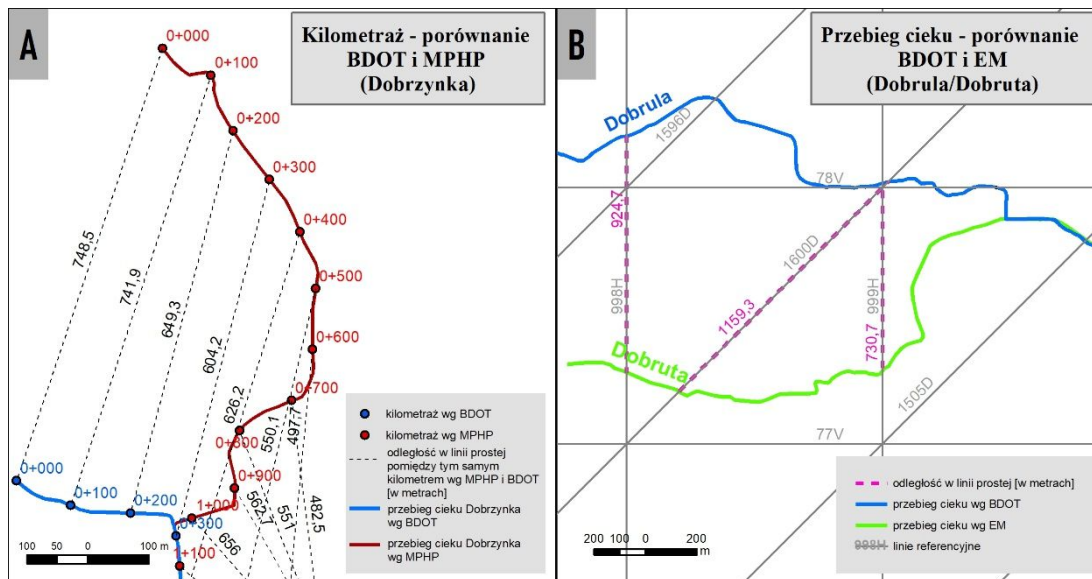
Table 1

Compare the names of the same river according to three databases

Lp.	Nazwa wg MPHP [rekord: NAZ_RZEKI]	Nazwa wg BDOT [rekord: CIEK_NAZWA]	Nazwa wg EM [rekord: Symbol]	Zgodność nazw	Występujące niezgodności	Charakter rozbieżności [N- nazwa o zbliżonym brzmieniu, W - wyraźnie inna nazwa]
1	Falusz	Folusza	Kanal Folusz	0	3	N
2	Wiewiórczanka	Wiewiórski	Wiewiórski	0	3	N
3	Bielina	Bielina	Struga Bielina	2	1	N
4	Bolemka	Bolemka	Bolemka/Bolimka	2	1	N
5	Dobrula	Dobrula	Dobruta	2	1	N
6	Nida Kisielicka	Nida	Nida Kisielicka	2	1	N
7	Opin	Szeląg	Opin	2	1	N
8	Parowa	Parowa	Parowa Pilska	2	1	N
9	Potok Partyński	Potok Partyński	Partyński	2	1	N
10	Rzeszówek	Rzeszówek	Struga Rzeszówek	2	1	N
11	Sanna	Sanna	Sanna 2	2	1	N
12	Sejwa	Sejwa	Sejwy	2	1	N
13	Dobrzyńka	Dobrzyńka	Myszkowicki Rów	2	1	W
14	Rzeka	Rzeka	Cygański	2	1	W
15	Stara Gorajka	Stara Gorajka	Kanał F	2	1	W
16	Struga Strzelecka	Struga Strzelecka	Ciek spod Ochotnika	2	1	W
17	Zakrzówka	Zakrzówka	Abisynia	2	1	W
18	Żelazna	Zieleniec	Żelazna	2	1	W
19	Brzeźnianka	Brzeźnianka	Brzeźnianka	3	0	
20	Brzuśnia	Brzuśnia	Brzuśnia	3	0	
21	Czarna Woda	Czarna Woda	Czarna Woda	3	0	
22	Czarnuszka	Czarnuszka	Czarnuszka	3	0	
23	Kocięca	Kocięca	Kocięca	3	0	
24	Marcinek	Marcinek	Marcinek	3	0	
25	Modzel	Modzel	Modzel	3	0	
26	Olszanka	Olszanka	Olszanka	3	0	
27	Pielgrzymówka	Pielgrzymówka	Pielgrzymówka	3	0	
28	Pilesza	Pilesza	Pilesza	3	0	
29	Pogoria	Pogoria	Pogoria	3	0	
30	Skórzynka	Skórzynka	Skórzynka	3	0	
31	Struga Ostromicka	Struga Ostromicka	Struga Ostromicka	3	0	
32	Struga Stobno	Struga Stobno	Struga Stobno	3	0	
33	Topielica	Topielica	Topielica	3	0	
34	Wardęga	Wardęga	Wardęga	3	0	
35	Wilenica	Wilenica	Wilenica	3	0	
36	Wizga	Wizga	Wizga	3	0	
37	Zdziwójka	Zdziwójka	Zdziwójka	3	0	
38	Zielnica	Zielnica	Zielnica	3	0	



Rys. 2. Porównanie długości tego samego ciek. „Atrybut” – długość podana w tabeli atrybutów, „geometria” – długość obliczona za pomocą algorytmu programu ArcMap  
 Fig. 2. Compare the length of the same river. "Atrybut" - the length given in the attribute table, "geometria" - the length calculated using the ArcMap algorithm



Rys. 3. Porównanie baz danych: A – porównanie kilometrażu wg BDOT i MPHP (ciek Dobrzyńska), B – porównanie odległości pomiędzy poliliniami reprezentującymi ciek Dobruła (Dobruła) w BDOT i EM  
 Fig. 3. Database comparison: A - comparison of river mileage according to BDOT and MPHP (Dobrzyńska), B - comparison of the distance between polylinies representing the Dobruła (Dobruła) watercourse in BDOT and EM

Rozbieżności w kilometrażu pomiędzy przynajmniej dwoma bazami danych nie zostały stwierdzone tylko w przypadku cieków: Marcinek, Modzel, Nida Kisielicka, Olszanka, Wizga, Zdziwójka, Wilenica, Sejwa, Pogoria, Kocięca.

Całkowitą zbieżność (wynik 0) można było obserwować przy porównaniu fragmentów rzek Struga Strzelecka, Falusz, Zielnica i Pilesza według BDOT i MPHP oraz odcinka ciek Wilenica według BDOT i EM. Pomędzy MPHP a EM najmniejszy zbadany wynik rozbieżności wyniósł 0,01 m (Struga Strzelecka). Największą rozbieżność kilometrażu stwierdzono pomiędzy bazami MPHP i EM – wyniosła ona 4143,19 m (ciek Wizga).

### 3.4. Rozbieżny przebieg tego samego ciek

Przeprowadzone analizy każdej z badanych baz danych wykazały rozbieżności w przebiegu ciek.

Rozbieżność w odległości (w linii prostej) pomiędzy poliliniami wyznaczającymi przebieg tego samego ciek według MPHP oraz według EM wyniosła średnio 46,99 m. Wartości uzyskanych pomiarów mieściły się w przedziale od 0 m do 2034,20 m (Parowa). Wartość rozbieżności równą 0 m (brak rozbieżności w danym fragmencie) stwierdzono w przypadku 6 cieków – Czarnuszka, Modzel, Pielgrzymówka, Pogoria, Struga Strzelecka, Zielnica. Największa wykazana rozbieżność pomiędzy tymi bazami dotyczy przebiegu ciek Parowa (Pilska) i jest równa 2034,20 m. Średni wynik powyżej 1,5 m (minimalna szerokość koryta) charakteryzował 32 ciek (84%).

Rozbieżność w odległości (w linii prostej) pomiędzy poliliniami wyznaczającymi przebieg tego samego ciek według MPHP oraz BDOT wyniosła średnio 2,64 m. Uzyskane wyniki mieściły się w przedziale od 0 m do 228,30 m (Dobrzyńska). Wartość rozbieżności równa 0 m (brak rozbieżności w danym fragmencie) wystąpiła w przypadku 35 cieków (minimalny wynik rozbieżności powyżej 0 stwierdzono w rzekach:



Opin, Czarna Woda, Pielgrzymówka). Średni wynik powyżej 1,5 m (minimalna szerokość koryta) charakteryzował 22 analizowane rzeki (58%).

Rozbieżność w odległości (w linii prostej) pomiędzy poliliniami wyznaczającymi przebieg tego samego ciekę według EM oraz BDOT wyniosła średnio 45,6 m (rys. 3). Wartość rozbieżności równa 0 m (brak rozbieżności w danym fragmencie) stwierdzono w przypadku 5 cieków: Czarnuszka, Modzel, Pogoria, Struga Strzelecka, Struga Stobno. Największą rozbieżność pomiędzy tymi bazami stwierdzono dla przebiegu ciekę Zakrzówka i wyniosła ona 2328,18 m. Średni wynik powyżej 1,5 m (minimalna szerokość koryta) charakteryzował 28 cieków (74%).

W poszczególnych fragmentach przebiegu analizowanych cieków rozbieżność jest równa 0 m gdy przynajmniej dwie bazy pokrywają się ze sobą, co zostało zaobserwowane przy porównaniu fragmentów rzek według BDOT i MPHP (dla 35 badanych cieków – 92%) oraz BDOT i EM (5 analizowanych cieków – 13%). Tylko w przypadku ciekę Żelazna (Zieleniec) w bazach danych BDOT i MPHP nie występuje żadna rozbieżność. Największa z wykrytych rozbieżności wyniosła jednak 2328,19 m. Występowanie różnic zależy jest więc od źródła danych, a także od metodyki identyfikacji przebiegu ciekę w danej lokalizacji.

### 3.5. Pozostałe błędy

W wyniku prowadzonych analiz stwierdzono występowanie w bazach innych rozbieżności i błędów, co prowadzi między innymi do błędu algorytmu wyznaczającego kilometr lub długość ciekę. Stwierdzono podwójny przebieg linii według tej samej ewidencji, występowanie rozłącznych segmentów prezentujących ten sam ciek lub niepoprawną geometrię cieków. Przykłady najczęściej identyfikowanych błędów w analizowanych bazach przedstawiono na rys. 4.

Błędy te zidentyfikowano dla 4 (10,5%) analizowanych cieków w EM oraz w 6 (15,8%) ciekach w BDOT. W przypadku MPHP nie wykryto błędów topologicznych.

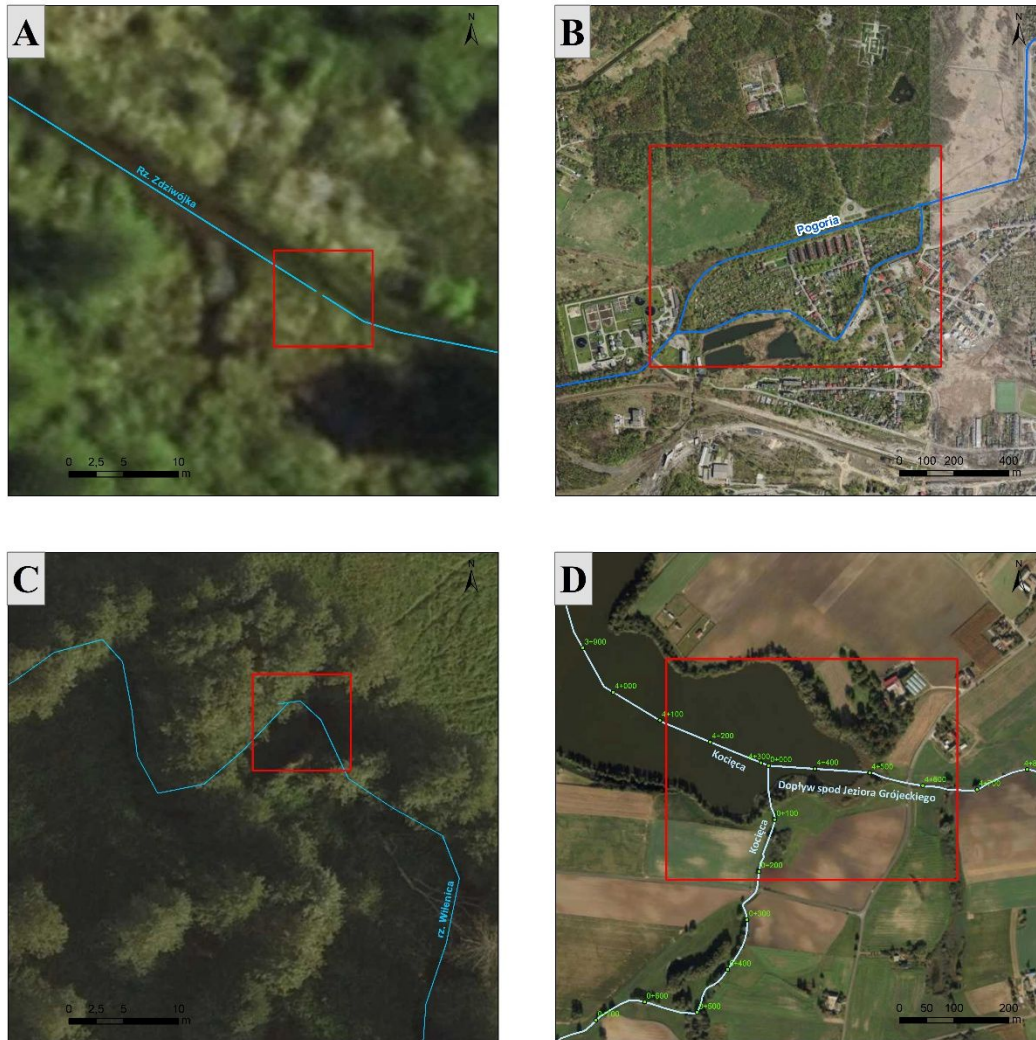
Wykazane rozbieżności spowodowane są zróżnicowaną interpretacją i sposobem przetworzenia materiału źródłowego. Najczęściej zaobserwowano wskazanie różnych punktów początkowych kilometrażu (w linii brzegu lub w centrum recipienta), poprowadzenie linii reprezentujących ciekę w różnych częściach koryta (środkiem koryta lub górną krawędzią skarpy) oraz nieznaną przebiegu ciekę w przypadku koryt ukrytych w przewodach zarurowanych lub przebiegających przez zbiorniki wodne.

## 4. PODSUMOWANIE

Trzy referencyjne przestrzenne bazy danych wykazują rozbieżności na wielu płaszczyznach. Występowanie rozbieżności w bazach danych wód powierzchniowych, które są referencyjne m.in. dla administracji publicznej powoduje liczne komplikacje. Przykładem są nieprawidłowo wydane decyzje administracyjne lub błędne wskazania klaso-użytku w ewidencji gruntów i budynków.

Identyfikacja miejsca występowania danego zjawiska, będącego przedmiotem postępowania administracyjnego (np. w przypadku pozwolenia wodnoprawnego) następuje poprzez wskazanie kilometra biegu rzeki (bez wskazania materiału źródłowego). W przeprowadzonych analizach każda z baz danych wskazuje różną lokalizację tego samego kilometra rzeki. Pomimo wskazanego kilometra rzeki, niemożliwa jest precyzyjna lokalizacja danego zjawiska na rzece, co ma swoje skutki np.

w sprzeczności raportów z mapami zagrożenia powodziowego, błędnej identyfikacji miejsca do przeprowadzenia kontroli gospodarowania wodami lub niepoprawnym stwierdzeniu legalności danej działalności/urządzenia oraz jest często przyczyną niezgodności z oznakowaniem szlaku żeglownego (Raport... 2020).



Rys. 4: Błędy związane z topologią, geometrią i interpretacją: A – rozłączne segmenty prezentujące przebieg jednego ciek (EM), B – podwójny przebieg linii reprezentującej ten sam ciek (BDOT), C – niezachowanie ciągłości węzłów (EM), D – błędna interpretacja przebiegu ciek przy wyznaczeniu kilometrażu (MPHP)

Fig. 4: Errors related to topology, geometry and interpretation: A – separable segments showing the course of one river (EM), B - double route of a line representing the same river (BDOT), C - failure to maintain continuity of vertex (EM), D - incorrect interpretation of the course of the river during determining the river mileage (MPHP)

Dane dotyczące wód powierzchniowych są również wykorzystywane w modelowaniu hydrologicznym prognozowanego zapotrzebowania na wodę sektora rolniczego i przemysłowego, a także ułatwiają planowanie nowych rozwiązań infrastrukturalnych służących ochronie przeciwpowodziowej (szczególnie po występujących zdarzeniach katastrofalnych) lub dla energetyki wodnej i żeglugi śródlądowej (Laituri, Sternlieb 2014). Korzystanie z rozbieżnych danych przez poszczególne jednostki regionalne w planowaniu budowy i lokalizacji nowych urządzeń wodnych skutkuje

brakiem konsekwencji i jednolitego systemu decyzyjności w krajowym systemie gospodarki wodnej.

Przeprowadzone analizy wykazują również, że baza MPHP wymaga dalszych poprawek. Zaprezentowane wyniki analiz nie pozwalają jednoznacznie wskazać najbardziej precyzyjnej bazy danych. Jednakże biorąc pod uwagę kryterium aktualności, oraz powszechną analizę zastosowania, to właśnie MPHP najczęściej stosowana jest jako referencyjna warstwa wskazująca przebieg cieków (Barczyńska i in. 2013).

W celu modernizacji Systemu Informacyjnego Gospodarowania Wodami istnieje zatem potrzeba opracowania zunifikowanej bazy danych, która będzie zawierała precyzyjne dane identyfikujące dany ciek w przestrzeni oraz poprzez atrybuty opisowe. Ze względu na różne typy rozbieżności istnieje potrzeba opracowania metodyki redukcji wykrytych błędów oraz harmonizacji dostępnych danych.

## BIBLIOGRAFIA

- Abdallah A.M., Rosenberg D.E., 2018: *A Data Model to Manage Data for Water Resources Systems Modeling*. Utah Water Research Laboratory and Department of Civil and Environmental Engineering, Utah State University. S. 38. Online publication: [https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4620&context=cee\\_facpub](https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4620&context=cee_facpub) [downloaded: 03.04.2022]
- Afelt A., Chormański J., Bolibok A., Gwiżdż M., Brzozowska R., Kasjaniuk T., Klusek M., Seweryn R., Jedlińska S., 2017: *Podręcznik dla Uczestników Szkolenia Wykorzystanie kartograficznych opracowań tematycznych w postaci cyfrowych map hydrograficznych opracowanych w ramach Projektu enviDMS*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Warszawa. s. 182.
- Czerny A., 2015, *Powstanie i etapy rozwoju map topograficznych do końca XIX wieku* [w:] Czerny A. (red.), 2015: *Dawne mapy topograficzne w badaniach geograficzno-historycznych*. Lublin. s. 11-84.
- Barczyńska M., Borzuchowski J., Kubacka D., Piórkowski P., Rataj C., Walczykiewicz T., Woźniak Ł., 2013: *Mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000 - nowe hydrograficzne dane referencyjne* [w:] *Roczniki geomatyki 2013*. Tom XI. Zeszyt 3(60). s. 15-28.
- Barovic G., Vujacic D., Spalevic V., 2017: *The River Network of Montenegro in the GIS Database* [w:] *Kartografija i Geoinformacije*, No. 27, Vol. 16, 2017. s. 44-60.
- Majewski W., 2011: *Gospodarka wodna w Polsce w latach '50-'80* [w:] Świątecki P., 2011: *Stan gospodarki wodnej w Polsce - problematyka prawna i kompetencyjna (na przykładzie Dolnej Wisły)*. Materiały z konferencji zorganizowanej przez Parlamentarny Zespół ds. Dróg Wodnych i Turystyki Wodnej 2 czerwca 2011 r. w siedzibie Senatu RP Polskiej. Warszawa, wrzesień 2011. s. 27-40.
- Laituri M., Sternlieb F., 2014: *Water Data Systems: Science, Practice, and Policy* [w:] *Journal of Contemporary Water research & education*. Issue 153, April 2014. Colorado State University. s. 1-3.
- Przygodzki P., 2020: *Zakres opracowania map zagrożenia powodziowego (MZP) i map ryzyka powodziowego (MRP) w ramach II cyklu planistycznego* [w:] Walczykiewicz T., 2020: *Współczesne problemy gospodarki wodnej w kontekście zagospodarowania przestrzennego*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa. s. 89-100.
- Pyka K., 2001: *Trudne początki infrastruktury geoinformacyjnej w Polsce* [w:] *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*. Vol. 11. Kraków, 2001. Polskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji. Warszawa. s. 6.
- Raport z wykonania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego. Wersja nr 1.00. Projekt: Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, 2020. Warszawa. s. 116.
- Stachura-Węgierek A., 2015: *Bilansowanie zasobów wodnych z zastosowaniem narzędzi GIS* [w:] Absalon D., Matysik M., Ruman M. (red.), 2015: *Nowoczesne Metody i Rozwiązania w Hydrologii i Gospodarce Wodnej*. Komisja Hydrologiczna Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Sosnowiec. s. 351-363.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn. zm.).

