



Zmiany sieci hydrograficznej na obszarze Kotliny Jeleniogórskiej od XVIII w.

Changes to the hydrographic network in the Jelenia Góra Basin since the 18th century

Iwo Wieczorek  Agnieszka Latocha-Wites  Małgorzata Wieczorek 

Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego

pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław

iwo.wieczorek@uwr.edu.pl (autor korespondencyjny) • agnieszka.latocha@uwr.edu.pl •

malgorzata.wieczorek@uwr.edu.pl

Zarys treści. Kotlina Jeleniogórska położona jest u podnóża Karkonoszy, gdzie swoje źródła mają liczne rzeki i potoki zasilane opadami deszczu i śniegu. Położenie to niesie więc ze sobą zagrożenia ze strony cyklicznych powodzi, a współcześnie coraz częściej okresów suchych. Pierwsi osadnicy pojawili się tutaj jeszcze we wczesnym średniowieczu i wykorzystując powszechny dostęp do wód powierzchniowych, zaczęli znacząco ingerować w jej przebieg oraz retencję. Rekonstrukcja wód powierzchniowych w ujęciu ilościowym w oparciu o archiwalne materiały kartograficzne, pozwoliła nam na powiązanie pewnych zabiegów regulujących wody powierzchniowe z ówczesną sytuacją gospodarczą i polityczną regionu. Niniejsza praca pokazuje transformację wód Kotliny Jeleniogórskiej od początku Ery Przemysłowej aż do dnia dzisiejszego, gdy coraz większy nacisk kładzie się na odpowiednią gospodarkę wodną i przeciwdziałanie katastrofalnym zjawiskom, takim jak susze czy powodzie.

Słowa kluczowe: rekonstrukcja kartograficzna, gospodarka wodna, sieć hydrograficzna, Kotlina Jeleniogórska.

Keywords: cartographic reconstruction, water management, surface waters, Jelenia Góra basin.

Wstęp

Zmiany klimatyczne, odczuwalne w wielu dziedzinach codziennego życia, dotyczą, między innymi, zagadnień związanych ze zdarzeniami ekstremalnymi jakimi są powodzie i susze (Lehner et al., 2006; Trenberth, 2011). Umiejętna gospodarka wodami powierzchniowymi stanowi coraz ważniejsze wyzwanie. Choć Polska znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego, chłodnego (Peel et al., 2007), opisywanego również jako umiarkowany przejściowy (Okołowicz, 1990), to stosunek wielkości odpływu do opadu w jej granicach wynosi 28% (Gutry-Korycka, 2018). Oznacza to, że suma opadów w Polsce rozłożona jest bardzo nierównomiernie, doprowadzając do sytuacji, że centralna część kraju jest zagrożona suszą i niedoborem wody słodkiej (Pokojski, 2015; Suchoźebrski, 2018). Oprócz niekorzystnych stosunków wodnych, ostatnie badania wskazują na coraz większe problemy związane z odpowiednią retencją (Pokojski, 2015), które przekładają się na niedobory wody w wielu regionach w kraju. Najbardziej zasobne w wodę są obszary górskie (Gutry-Korycka i Jokiel, 2017), dlatego odpowiednia gospodarka wodna jest szczególnie istotna na tych terenach, stanowiących ważne źródła wód Polski. Jednym z takich obszarów jest Kotlina Jeleniogór-

ska. Współcześnie jest ona jednym z bardziej znanych regionów w województwie dolnośląskim, ze względu na swój turystyczny charakter. Rosnąca z roku na rok liczba turystów (Wieniawska-Raj, 2006), w połączeniu z wykorzystaniem wody na cele komunalne i przemysłowe (Jagiello, 2015), prowadzi do wręcz rabunkowego zużycia wody, co w szczycie sezonu nierzadko kończy się przerwami w jej dostawie (Kasprzak i Salamon, 2020). Podkreśla to wagę umiejętnego gospodarowania wodą w oparciu o dostępną infrastrukturę techniczną, a także zrozumienia historycznej gospodarki wodnej prowadzonej na tym obszarze od wielu wieków. Wykorzystując historyczne materiały kartograficzne, dokonano rekonstrukcji układu wód powierzchniowych Kotliny Jeleniogórskiej, w celu zrozumienia zmian, jakie zaszły w ostatnich wiekach w sposobie gospodarowania wodą oraz ochronie przed katastrofalnymi zjawiskami naturalnymi. W pracy postawiono następujące pytania badawcze: (1) jak zmieniał się układ wód powierzchniowych w Kotlinie Jeleniogórskiej w okresie ostatnich ok. 250 lat?, (2) jakie występują zależności między zmianami wód płynących i stojących?, (3) jak zmiany polityczno-gospodarcze odzwierciedliły się w przekształceniach układu wód powierzchniowych?, (4) w jaki sposób wiedzę o historycznych przemianach sieci hydrograficznej można wykorzystać współcześnie w kontekście zmian klimatu?

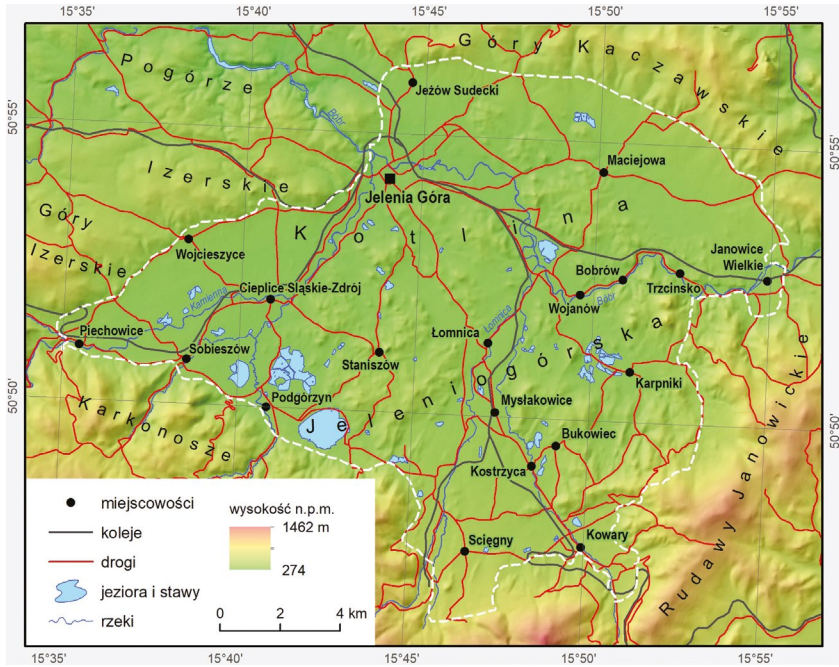
Obszar badań

Kotlina Jeleniogórska położona jest w południowo-zachodniej Polsce i stanowi największy mezoregion w Sudetach Zachodnich o powierzchni ok. 234 km² (Migoń i Parzóch, 2021) (ryc. 1). Jej naturalne granice stanowią: Góry Kaczawskie od północy, Rudawy Janowickie od wschodu, Karkonosze od południa i Góry oraz Pogórze Izerskie od zachodu (Migoń et al., 2002; Migoń i Parzóch, 2021).

Podłoże litologiczne Kotliny Jeleniogórskiej stanowi granit droбноziarnisty, porfirowaty z karbonu górnego, który cechuje się stosunkowo dużą odpornością na procesy erozyjne i denudacyjne (Mierzejewski, 1993). Z kolei obecność holocenijskich osadów fluwialnych (piaski, żwiry i mady rzeczne) wskazuje na historyczny zasięg koryt rzecznych oraz wezbrań w Kotlinie Jeleniogórskiej (Marszałek, 2007) (ryc. 2).

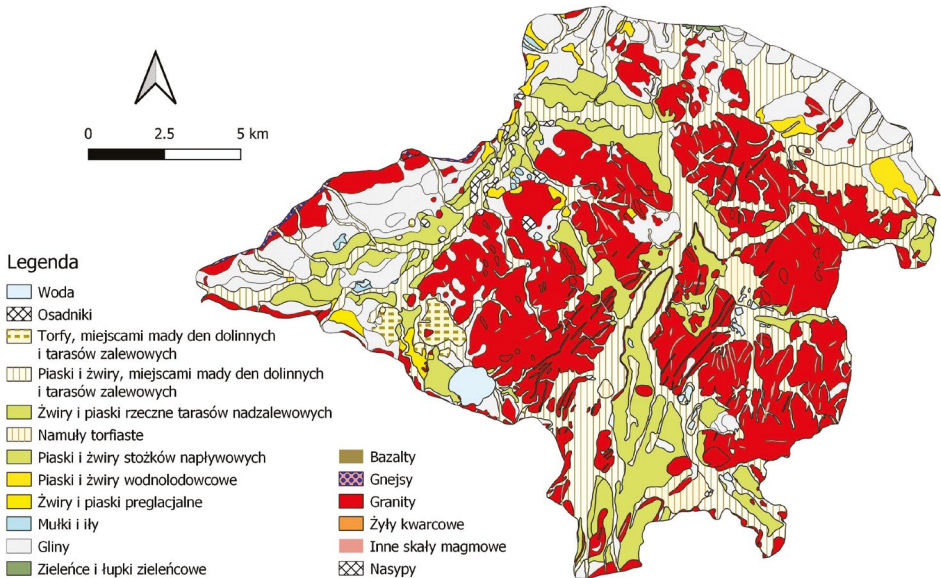
Charakterystycznymi formami terenu związanymi z działalnością rzek są przełomy rzeczne Bobru w Janowicach Wielkich oraz Bobrowy Jar (szerokość doliny w ich obrębie wynosi odpowiednio 50-800 m i ok. 55-600 m (Kasprzak i Traczyk, 2008; Michniewicz, 2015). Najszerze równie zalewowe Bobru w obrębie Kotliny Jeleniogórskiej osiągają ok. 250 m, a na ich obszarach zachowały się liczne starorzecza.

Kotlina Jeleniogórska charakteryzuje się dendrycznym układem sieci rzecznej (Migoń i Parzóch, 2021), gdzie główną rzeką jest Bóbr, odprowadzający wodę z jej obszaru. Najważniejszymi dopływami Bobru na terenie Kotliny Jeleniogórskiej są: Łomnica (dł. 11,89 km), której źródło znajduje się niedaleko Równi pod Śnieżką (ok. 1400 m n.p.m.) oraz Kamienna (dł. 15,95 km), której źródłem są torfowiska na Mumlawskim Wierchu (1217 m n.p.m.). W obrębie Kotliny Jeleniogórskiej Bóbr oraz Kamienna mają charakter rzek wyżynnych, natomiast pozostałe cieki są rzekami górskimi (tab. 1) (Dębski, 1970; Wieczorek, 2022). Warunki klimatyczne, układ dendryczny oraz górski charakter rzek w Kotlinie Jeleniogórskiej prowadzą do częstych powodzi, z których szerzej udokumentowane zostały te w latach: 1854, 1897, 1903, 1938, 1997, 1998, 2006, 2015 (Błaś et al., 2010). Wezbrania powodziowe były głównym czynnikiem zmian morfologii koryt, a także wymusiły powsta-



Ryc. 1. Kotlina Jeleniogórska – obszar badań na podstawie podziału fizycznogeograficznego Polski wg Solona et al. (2018)

Jelenia Góra Basin – study area based on the physico-geographical division of Poland by Solon et al. (2018)



Ryc. 2. Geologia Kotliny Jeleniogórskiej na podstawie arkuszy (791, 796,831, 832) Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000

Geology of Jelenia Góra Basin based on the detailed geological map of Poland 1:50 000 (791, 796,831, 832)

nie licznych zabezpieczeń przeciwpowodziowych w regionie jeleniogórskim (Błaś et al., 2010; Migoń, 1993; Piepiora i Brzywczy, 2016; Sobik i Kasprzak, 2016). Ze względu na położenie w cieniu opadowym, Kotlina Jeleniogórska cechuje się stosunkowo niskimi opadami (ok. 700 mm rocznie) względem otaczających ją masywów górskich (ok. 1000 mm rocznie) (Sobik et al., 2019).

Tabela 1. Spadek koryt rzecznych największych rzek w granicach Kotliny Jeleniogórskiej (wg podziału fizyczno-geograficznego Polski Solon et al., 2018). Dane wysokościowe pozyskane z Numerycznego Modelu Terenu *The slope of the riverbeds of the largest rivers within the boundaries of the Jelenia Góra Basin (according to the physico-geographical division of Poland by Solon et al., 2018). Elevation data extracted from the Numerical Terrain Model*

Rzeka	Długość [m] d	Wys. maks. [m n.p.m.] Hmax	Wys. min. [m n.p.m.] Hmin	Spadek koryta rzecznego [%] γ
Bóbr	23 458	378	323	2
Kamienna	15 947	389	323	4
Jedlica	12 039	509	353	13
Łomnica	11 891	499	347	13
Karpnicki Potok	11 347	470	349	11
Radomierka	8 378	437	337	12
Pijawnik	7 496	414	326	12
Wrzosówka	5 751	362	334	5
Podgórna	4 457	380	339	9
Złotucha	4 162	404	336	16
Skalka	3 787	619	448	45
Łomniczka	3 777	581	443	37

Materiały i metody

Podstawową metodą badawczą zastosowaną w pracy była analiza porównawcza materiałów kartograficznych z różnych okresów, od końca XVIII w. do czasów współczesnych, pod kątem zmian wód powierzchniowych w obrębie Kotliny Jeleniogórskiej. Prace kameralne związane z opracowaniem historycznych map były ponadto weryfikowane przy użyciu Numerycznego Modelu Terenu (NMT), a także bezpośrednio w terenie. Uzupełniono je również przekazami ustnymi od mieszkańców i archiwalnym materiałem ikonograficznym. Mimo niedoskonałości kartograficznych metod retrospektywnych, wynikających z różnej jakości historycznych materiałów (co omówiono szerzej w dalszej części artykułu), są one jedną z podstawowych metod badawczych stosowanych w geografii historycznej, zwłaszcza dla przestrzennego i ilościowego przedstawienia zmian pokrycia i użytkowania terenu – w tym przypadku wód powierzchniowych. Nawet traktując te dane jako przybliżone i szacunkowe, można zdiagnozować długookresowe kierunki i tendencje zmian na danym obszarze (m.in. Affek et al., 2022; Bucala-Hrabia, 2024).

Materiały i analizy kartograficzne

- Mapa Śląska Ludwika Wilhelma Reglera

Najstarszym podkładem kartograficznym wykorzystanym w pracy było opracowanie Ludwika Wilhelma Reglera, przedstawiające Kotlinę Jeleniogórską w drugiej połowie XVIII w. (lata 1764-1770). Mapa jest wykonana w skali około 1:24 000 bez informacji o układzie współrzędnych (Łuczak, 2015; Eysymontt, 2017; Wieczorek, 2020). Głównym mankamentem opracowania jest brak kartometryczności (Łuczak, 2015; Wieczorek, 2020). Jednocześnie jednak cechuje go wysoka szczegółowość dotycząca cieków oraz zbiorników wodnych, stąd jest cenną podstawą do badań przemian sieci hydrograficznej regionu, przy uwzględnieniu pewnego marginesu błędu przy analizach porównawczych (Wieczorek, 2020). Obszar Kotliny Jeleniogórskiej obejmuje 4 arkusze (tab. 2), które zostały zarejestrowane przy pomocy układu współrzędnych DHDN/3-degree Gauss-Kruger zone 5 na podstawie ręcznej georeferencji w oparciu o punkty charakterystyczne. W zależności od stopnia przekształcenia antropogenicznego obszaru do georeferencji użyto od 161 do 266 punktów; transformacja przeprowadzona została z zastosowaniem wielomianu trzeciego stopnia – pierwiastek błędu średniokwadratowego (RMSE) wyniósł 2,69 m. Zarejestrowane arkusze map połączono w jeden plik, nadając mu docelowy dla wszystkich układ współrzędnych PUWG 1992.

Mimo braku kartometryczności, mapy Reglera stanowią ważny materiał wyjściowy dla długookresowych analiz porównawczych. Ręcznie przeprowadzona georeferencja oraz weryfikacja lokalizacji cieków i zbiorników wodnych przeprowadzona w oparciu o NMT (omówione w dalszej części artykułu) pozwoliła na jak najlepsze dopasowanie tych danych do pozostałych źródeł kartograficznych. Dla ostrożności jednak, dane ilościowe pozyskane z map Reglera, należy traktować jako przybliżone/szacunkowe, co w zestawieniach porównawczych w tabelach zaznaczone zostało kursywą.

- Mapa topograficzna Messtischblatt

Następnym chronologicznie podkładem kartograficznym była mapa topograficzna Messtischblatt. Na potrzeby pracy wykorzystaliśmy arkusze wydane w latach 1919-1939 (tab. 2). Mapy Messtischblatt wyróżniają się dużą dokładnością, dzięki czemu stanowią jedno z ważniejszych opracowań kartograficznych, przedstawiających stan krajobrazu Śląska przed II wojną światową (Łuczak, 2015). Mapa została wydana w skali 1:25 000 w odwzorowaniu wielościennym (Wieczorek, 2020). Do jej zarejestrowania w programie ArcMap wykorzystano układ współrzędnych Pulkovo 1942(83)/3-degree Gauss _Kruger zone 6, który następnie przetransformowano do PUWG 1992. Ręczna georeferencja opierała się na 35-47 punktach na arkusz, a pierwiastek błędu średniokwadratowego (RMSE) wyniósł 17 m. Jedynie arkusz Krummhübel (Karpacz) został przetransformowany przy pomocy funkcji *spline*, ponieważ znaczna część arkusza jest pusta, ze względu na przebieg granicy państwowej; użycie wspomnianej funkcji sprawiło, że błąd wyniósł 0 RMS.

- Mapa Topograficzna Polski w układzie współrzędnych 1965

Mapa została wydana w latach 1962-1989 i była pierwszym polskim opracowaniem kartograficznym, które miało przeznaczenie cywilne. Arkusze pokrywające obszar Kotliny Jeleniogórskiej (strefa 1965/4) powstały w odwzorowaniu quasi-stereograficznym Roussi-le'a w skali 1:25 000 (Gajderowicz, 1999; Kadaj, 2000; Bajak, 2008; Wieczorek, 2020). Geo-

Tabela 2. Arkusze map wykorzystanych na potrzeby pracy
Map sheets used for the study

Rok wydania	Główna miejscowość / Nazwa arkusza	Godło arkusza
Mapy Śląska Ludwika Wilhelma Reglera*		
1764-1770	Hirschberg (Jelenia Góra)	SBB III C Kart N 15140 49
	Kauffung (Wojcieszów)	SBB III C Kart N 15140 50
	Erdmannsdorf (Mysłakowice)	SBB III C Kart N 15140 56
	Kupferberg (Miedzianka)	SBB III C Kart N 15140 57
Mapy Topograficzne Messtischblatt**		
1919	Schreiberhau (Szklarska Poręba)	5159
1933	Hirschberg (Jelenia Góra)	5060
1936	Kauffung (Wojcieszów)	5061
	Krummhübel (Karpacz)	5260
1938	Schmiedeberg (Kowary)	5261
1939	Bad Warmbrunn (Cieplice Śląskie-Zdrój)	5160
	Kupferberg (Miedzianka)	5161
Mapy Topograficzne w układzie „1965”***		
1983	Jelenia Góra — Cieplice Śląskie-Zdrój	461.42
	Janowice Wielkie	462.31
	Karpacz	462.31
1984	Jelenia Góra	461.24
	Bolków	462.13
	Szklarska Poręba	461.41
	Stara Kamienica	461.23

* Zbiory Instytutu Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego.

** Mapy dostępne na stronie internetowej <http://igrek.amzp.pl/>. Dostęp: 30.03.2020.

*** Zbiory kartograficzne Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego.

referencja mapy topograficznej „1965”, w odróżnieniu od poprzednich materiałów, została przeprowadzona na podstawie siatki kilometrowej. Georeferencja wykonana została już na zmozaikowanych arkuszach, gdzie wykorzystano 39 punktów przetransformowanych przy pomocy wielomianu trzeciego stopnia; pierwiastek błędu średniokwadratowego (RMSE) wyniósł 12 m. Aby umożliwić dalsze analizy porównawcze, współrzędne mapy zostały przeliczone z układu Pulkovo 1942(58)/Poland zone IV na PUWG 1992 (Bajak, 2008). Arkusze wykorzystane w opracowaniu zostały przedstawione w tabeli 2.

- Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)

BDOT10k stanowiła podstawowy materiał kartograficzny, do którego zostały odniesione pozostałe dane. Baza ta została opracowana w skali 1:10 000 i wydana w roku 2015 przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. BDOT10k jest też systematycznie aktualizowana¹. Do opracowań kartograficznych i analitycznych wybrano następujące warstwy: sieć

¹ Dane zostały udostępnione przez Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego. Numer licencji wydziałowej: DIO.DFT.DSI.7211.1619.2015_PL_N.

wodną (SW) oraz wody powierzchniowe (PTPW) (Chałka et al., 2011). BDOT10k została opracowana w układzie PUWG 1992 opartym na elipsoidzie WGS 84. Nie wymagała więc transformacji takiej jak w przypadku starszych materiałów kartograficznych.

- Numeryczny Model Terenu (NMT)

Na potrzeby przedstawionych w artykule badań, Numeryczny Model Terenu (NMT⁴), bazujący na danych LiDAR o rozdzielczości 1x1 m, został wykorzystany jako materiał pomocniczy do weryfikacji wyników interpretacji położenia cieków i zbiorników wodnych na mapach historycznych w przypadku miejsc wątpliwych. Formy terenu, widoczne na NMT, które mogły niegdyś stanowić część wód powierzchniowych lub infrastruktury towarzyszącej (np. starorzecza, groble), pozwalały na doprecyzowanie położenia historycznego obiektu wodnego w przypadku jego niejednoznaczności na podkładach kartograficznych.

- Ortofotomapa

Ostatnim z wykorzystanych podkładów była ortofotomapa (z roku 2016). Podobnie jak NMT, posłużyła ona przede wszystkim do weryfikacji interpretacji wyników uzyskanych z analizy pozostałych materiałów kartograficznych oraz w celu wizualizacji obszaru badań (ryc. 3).



Ryc. 3. Przykład porównania ortofotomapy z archiwalnymi materiałami kartograficznymi. Ortofotomapa dostępna na geoportal.gov.pl

Example of comparing the orthophotomap with archival cartographic materials. Orthophotomap available at geoportal.gov.pl

Prace kameralne

Po zredukowaniu wyżej wymienionych materiałów kartograficznych w programie ArcGIS 10.1, przeprowadzono ręczną wektoryzację osi cieków i brzegów wód stojących na wszystkich arkuszach map, na potrzeby analizy porównawczej. Za granicę przeprowadzanej digitalizacji obrano mezoregion Kotliny Jeleniogórskiej według aktualnego podziału fizycznogeograficznego Polski (Solon et al., 2018). Interpretacja obiektów związanych z wodami powierzchniowymi zaznaczonymi na historycznych materiałach kartograficznych weryfikowana była poprzez analizę ortofotomapy oraz NMT. Po przeprowadzeniu digitalizacji wygenerowane zostały dane liczbowe, co pozwoliło nie tylko na przestrzenne, ale również ilościowe (dla najstarszych materiałów – szacunkowe) przedstawienie zmian sieci hydrograficznej w okresie blisko 250 lat.

Weryfikacja terenowa

Głównym celem weryfikacji terenowej było ograniczenie błędów wynikających z niewłaściwej interpretacji materiałów kartograficznych. Szczegółowej analizie terenowej poddane zostały odcinki rzek mieszczące się w granicach Kotliny Jeleniogórskiej: Bóbr, Kamienna, Wrzosówka, Podgórna, Łomnica oraz Łomniczka i największe zbiorniki wodne: Stawy Podgórzeńskie, Stawy Karpnickie, Stawy w Bukowcu, Żwirowania w Wojanowie, Osadnik w Stanisławowie oraz Zbiornik Sosnowka.

Cieki analizowane były pod kątem widoczności i stopnia zachowania w terenie ich starorzeczy zidentyfikowanych uprzednio na NMT i materiałach archiwalnych. Zbiorniki wodne były analizowane pod kątem ich aktualnego zagospodarowania (hodowlane, re-



Ryc. 4. Przykład współcześnie nieistniejącego stawu, przedstawionego na widokówce z 1915 r. Źródło widokówki: polska.org.pl, autor zdjęcia z 2022 r.: Iwo Wieczorek
Example of a currently non-existing pond, presented on an postcard from 1915. Source of the postcard: polska.org.pl, author of the 2022 photo: Iwo Wieczorek

tencyjne, rekreacyjne), co weryfikowane było podczas prac terenowych i następnie wyszukanych informacji w Internecie i literaturze, a także stopnia zarośnięcia. Cała praca terenowa była dokumentowana przy pomocy aparatu fotograficznego oraz monitorowana za pomocą GPS GARMIN eTrex.

Pozostałe źródła informacji

Cennym uzupełnieniem badań były rozmowy z mieszkańcami, zwłaszcza z osobami starszymi, które dysponowały szeroką wiedzą na temat dawnych obiektów i urządzeń wodnych w regionie. Rozmowy te nie miały jednak ustrukturyzowanego charakteru w postaci sformalizowanych badań, stąd w opracowaniu są traktowane jako uzupełniające informacje ustne. Ponadto dokonano również przeglądu archiwalnych materiałów ikonograficznych, przedstawiających obiekty wodne², w celu ich porównania ze stanem obecnym w czasie weryfikacji terenowej (ryc. 4).

Wyniki

Cieki

Omówione poniżej wyniki przedstawiają dane ilościowe dla wszystkich cieków, zarówno naturalnych, jak i sztucznych, które zostały zaznaczone na archiwalnych opracowaniach kartograficznych, ponieważ celem było rozpoznanie całościowej ingerencji człowieka w sieć hydrograficzną regionu. Przy czym należy pamiętać, że dane dla najstarszego opracowanego źródła kartograficznego (mapy Reglera z XVIII w.) należy traktować jako szacunkowe, ze względu na brak ich kartometryczności.

- 1764-1770 r.

Sumaryczna długość cieków pod koniec XVIII w. w Kotlinie Jeleniogórskiej, na podstawie mapy Wilhelma Reglera, szacowana jest na 553,25 km (tab. 3, ryc. 5A). Pod koniec XVIII w. największe zagęszczenie cieków było w południowej, południowo-wschodniej i zachodniej części Kotliny Jeleniogórskiej (ryc. 6A). Najniższe zagęszczenie cieków widoczne jest w części centralnej oraz północno-wschodniej.

- 1919-1939 r.

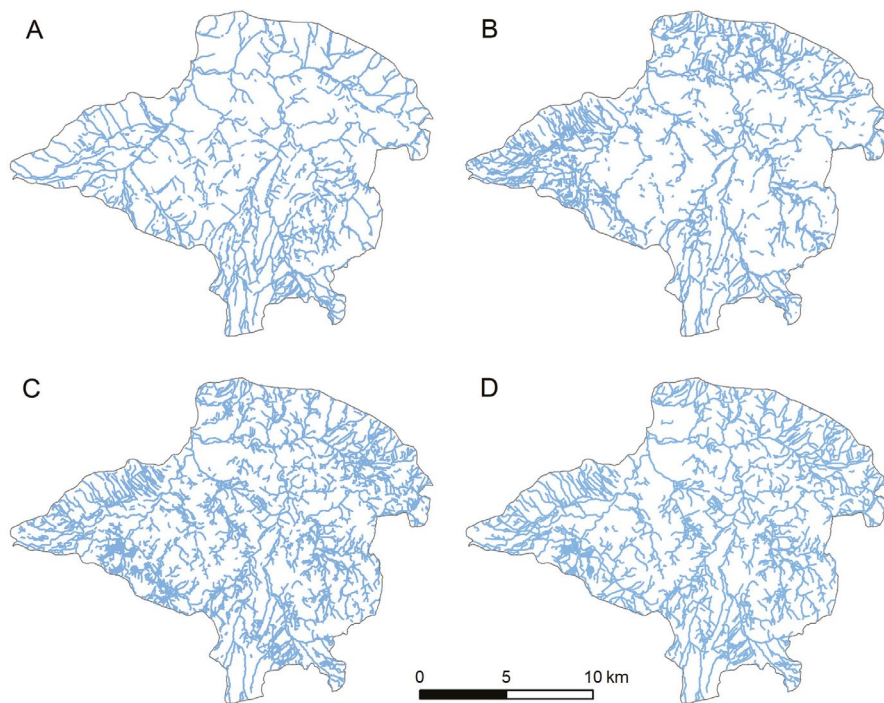
Według pierwszych kartometrycznych map dla tego regionu – mapy topograficznej Messtischblatt – na początku XX w. w Kotlinie Jeleniogórskiej było 697,9 km cieków (tab. 3, ryc. 5B). Widoczne jest powstanie wielu prostoliniowych kanałów na polach uprawnych, będących rowami melioracyjnymi, młynówek przechodzących przez obszary zurbanizowane, a także regulacja niektórych odcinków rzek. Obszary o największym zagęszczeniu cieków (ryc. 6B) zmieniają się względem stanu z drugiej połowy XVIII w. Główny obszar koncentracji cieków znajduje się na zachodzie Kotliny Jeleniogórskiej, w zlewniach Kamiennej, Wrzosówki i Podgórskiej. Drugim obszarem wzrostu gęstości cieków są tereny odwadniane przez cieki ze stoków Gór Kaczawskich. Wskaźnik wysokiego zagęszczenia wskazuje również miejsce dopływu Łomniczki do Łomnicy oraz okolice Stawów Karpnic-

² Głównie bogate zasoby portalu polska.org.pl.

kich. Zmniejszyło się natomiast zagęszczenie cieków w południowej i południowo-zachodniej części Kotliny JG. Istnieje też zależność między powstałymi obszarami zalewowymi w Sobieszowie i Cieplicach a zwiększeniem zagęszczenia sieci cieków.

Tabela 3. Zmiana sumarycznej długości cieków w Kotlinie Jeleniogórskiej
Change in the total length of watercourses in the Jelenia Góra Basin

	Mapa Śląska W. Reglera	Mapa topograficzna Messtischblatt	Mapa Topograficzna Polski	Baza Danych Obiektów Topograficznych 10k
Lata	1764-1770	1919-1939	1983-1984	2015
Długość cieków [km]	553,25	697,90	894,10	811,94
Różnica względem poprzedniego okresu badawczego ± [km] / Długość cieków wzglę- dem poprzedniego okresu badawczego [%]	X/X	+144,65/+126	+196,20/+128	-82,17/+91
Różnica względem Messtischblatt ± [km] / Długość cieków wodnych względem Messti- schblatt [%]	-144,65/+79	X/X	+196,20/+128	+114,03/+116



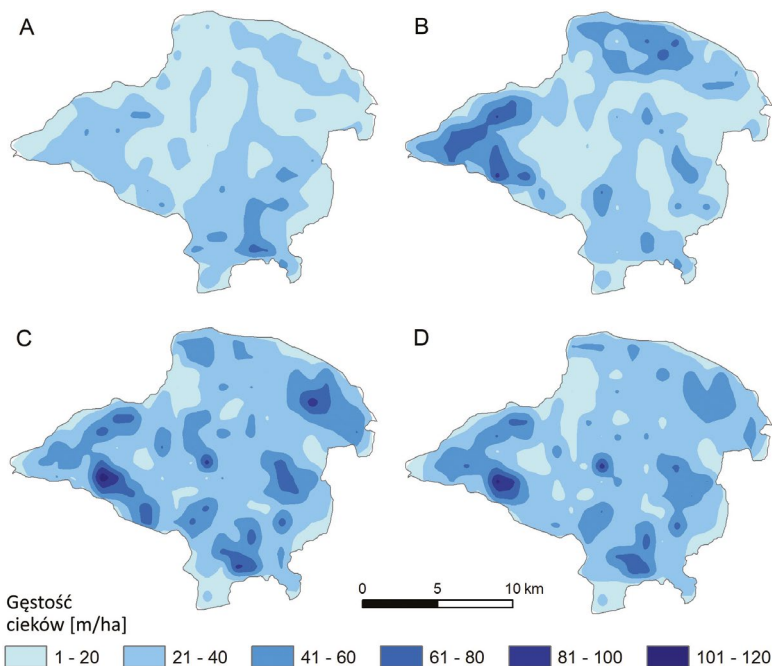
Ryc. 5. Ciekii Kotliny Jeleniogórskiej; A – 1764-1770 r.; B – 1919-1939 r.; C – 1983-1984 r.; D – 2015 r.
Jelenia Góra Basin watercourses; A – 1764-1770; B – 1919-1939; C – 1983-1984; D – 2015

- 1983-1984

W okresie Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, sumaryczna długość cieków w Kotlinie Jeleniogórskiej wynosiła 894,1 km (tab. 3, ryc. 5C). W ciągu 50 lat wzrosła więc o 196,2 km (+28%). Zauważalny jest przede wszystkim przyrost regularnych, prostoliniowych rowów melioracyjnych, które powstały na obszarach pól uprawnych oraz suchych zbiorników retencyjnych stanowiących część systemu przeciwpowodziowego z przełomu XIX i XX w. Największe zagęszczenie cieków w latach 80. XX w. występuje na terenie stawów hodowlanych w Podgórzynie, suchego zbiornika retencyjnego Cieplice oraz stawów, których miejsce współcześnie zajmuje zbiornik Sosnowka (ryc. 6C). Pozostałe obszary wzrostu gęstości cieków względem okresu poprzedniego to: okolice Maciejowej, gdzie powstał system wałów przeciwpowodziowych, obszar Stawów Karpnickich oraz tereny rolnicze pomiędzy Kowarami a Ściegnami, na których rozwinęto sieć rowów melioracyjnych.

- 2015 r.

Analiza sieci hydrograficznej z Bazy Danych Obiektów Topograficznych wykazała, że w 2015 r. w Kotlinie Jeleniogórskiej występowało sumarycznie 811,94 km cieków (tab. 3, ryc. 5D), co oznacza spadek o 82,17 km (-9%) względem drugiej połowy XX w. Zagęszczenie cieków w roku 2015 (ryc. 6D) niewiele różni się od tego z lat 1983-1984. Poszerzył się nieco obszar w południowo-zachodniej części Kotliny, w miejscu, gdzie znajdują się stawy hodowlane w Podgórzynie oraz suchy zbiornik retencyjny w Cieplicach. Poza tym występuje kilka mniejszych obszarów większego zagęszczenia cieków: w centrum Kotliny – na obszarach rolniczych między Jelenią Górą a Mysłakowicami oraz między Kowarami i Ściegnami.



Ryc. 6. Gęstość cieków Kotliny Jeleniogórskiej; A – 1764-1770; B – 1919-1939; C – 1983-1984; D – 2015
Density of the Jelenia Góra Basin watercourses; A – 1764-1770; B – 1919-1939; C – 1983-1984; D – 2015

Wody stojące

- 1764-1770

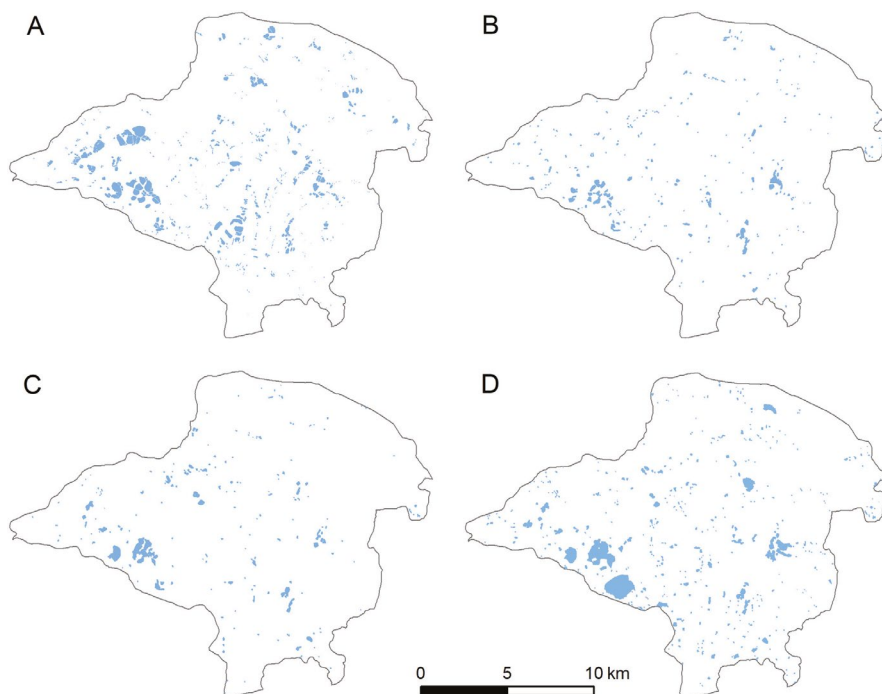
Pod koniec XVIII w. na terenie Kotliny Jeleniogórskiej znajdowały się zbiorniki wodne o sumarycznej powierzchni 7,62 km² (tab. 4, ryc. 7A). Na uwagę zasługują ich największe historyczne kompleksy: Stawy Podgórzyńskie, stawy w Bukowcu (Buchwald) oraz stawy na terenie Wojcieszyc (Vogtsdorf) zarządzane przez zakon cystersów, Stawy Karpnickie (Fischbach) w majątku Hohenzollernów i stawy w Mysłakowicach (Erdmannsdorf) należące do króla Prus. Stawy w Kotlinie Jeleniogórskiej, oprócz funkcji gospodarczych i ozdobnych w założeniach parkowych, czego przykładem są te założone przez fabrykantów i arystokratów, spełniały także funkcje retencyjne (Hoffmann-Marszałek, 2010; Łuczyński et al., 2015, Kwaśny, 1989).

- 1919-1939

Sumaryczna powierzchnia zbiorników wodnych w pierwszej połowie XX w. wynosiła 1,78 km² (tab. 4, ryc. 7B). Spadek względem XVIII w. jest znaczący – można go oszacować na ok. 5,84 km² (ok. 76%). Zmiany zaszły również w rozmieszczeniu zbiorników wód stojących oraz ich wielkości, co potwierdzają starsi mieszkańcy regionu (informacje ustne) oraz archiwalne materiały ikonograficzne, m.in. stare widokówki. Przede wszystkim usunięto kompleks stawów znajdujących się na terenie dzisiejszych Wojcieszyc, a także inne położone między Pakoszowem, Sobieszowem i Wojcieszycami. Największymi kompleksami stawów na początku XX w. są więc stawy: Podgórzyńskie, Karpnickie i w Bukowcu. Pojawiły się jednocześnie liczne nowe zbiorniki wodne należące do prywatnych posiadłości: przy zamku królewskim w Mysłakowicach (Erdmannsdorf), zamku w Karpnikach (Fischbach), pałacach w Wojanowie (Schildau) i Łomnicy (Lomnitz), pałacu Paulinum, dwa przy pałacu w Stanisławowie (Stonsdorf) oraz nowy staw w Parku Norweskim w Cieplicach Śląskich-Zdrój (Bad Warmbrunn).

Tabela 4. Zmiana sumarycznej powierzchni wód stojących w Kotlinie Jeleniogórskiej
Change in the total area of standing waters in the Jelenia Góra Basin

	Mapa Śląska W. Reglera	Mapa topograficzna Messtischblatt	Mapa Topograficzna Polski	Baza Danych Obiektów Topograficznych 10k
Lata	1764-1770	1919-1939	1983-1984	2015
Powierzchnia zbiorników wodnych [km ²]	7,62	1,78	2,06	3,23
Różnica względem poprzedniego okresu badawczego ± [km ²] / Powierzchnia zbiorników wodnych względem poprzedniego okresu badawczego [%]	X/X	-5,84/+26	+0,27/+116	+1,18/+157
Różnica względem Messtischblatt ± [km ²] / Powierzchnia zbiorników wodnych względem Messtischblatt [%]	+5,84/+428	X/100	+0,27/+115	+1,45/+181



Ryc. 7. Zbiorniki wodne Kotliny Jeleniogórskiej; A-1764-1770 r.; B – 1919-1939 r.; C – 1983-1984 r.; D – 2015 r.
Water reservoirs of the Jelenia Góra Basin; A -1764-1770; B – 1919-1939; C – 1983-1984; D – 2015

- 1983-1984

W II połowie XX w. na terenie Kotliny Jeleniogórskiej powierzchnia wód stojących zajmowała łącznie 2,06 km² (tab. 4, ryc. 7C). W porównaniu do początku XX w. jest to wzrost o 0,27 km² (+15%). Różnica ta wynika głównie z powstania nowych zbiorników wodnych związanych z procesami technologicznymi w fabrykach działających w regionie. Przykładem takich obiektów są: osadniki należące do Celwiskozy³, zbiornik wody technologicznej Fabryki Dywanów w Kowarach⁴ oraz zalane tereny cegielni w Jeleniej Górze i Sobieszowie. Jednocześnie nastąpił zanik kilku innych zbiorników wodnych: części stawów znajdujących się przy zamku królewskim w Mysłakowicach, stawów na terenie dzisiejszego osiedla „Słoneczna Dolina” w Cieplicach Śląskich-Zdroju, stawu przy „Pałacu na Wodzie” w Stanisławowie oraz zbiorników wodnych znajdujących się na północ od Góry Rybień.

- 2015 r.

Analiza danych BDOT10k wykazała, że sumaryczna powierzchnia zbiorników wodnych wzrosła od II połowy XX w. o 1,18 km² i w 2015 r. wynosiła 3,23 km² (+57%) (tab. 4, ryc. 7D). Główną zmianą jest pojawienie się największego w regionie zbiornika retencyj-

³ Zakłady Włókien Chemicznych Chemitex-Celwiskoza, (przed 1945 r.: Schlesische Zellwolle Aktiengesellschaft Hirschberg). Zakład zamknięty ostatecznie w 1989 r. Współcześnie osadniki pełnią rolę jedynie retencyjną.

⁴ Fabryka Dywanów Kowary powstała w drugiej połowie XIX w. i działała do 2009 r. Współcześnie zbiornik wody technologicznej pełni funkcję retencyjną.

nego „Sosnówka”. Powstał on w miejscu, gdzie wcześniej znajdował się mały kompleks stawów hodowlanych. Kolejnym nowo powstałym zbiornikiem jest „Żwirownia” w Wojnowie. Obiekty wodne, które znajdowały się w tym miejscu w przeszłości, były znacznie mniejsze. Rekultywowano do stanu niemalże z XVIII w. kompleksy stawowe: w Karpnikach, Pakoszowie, Podgórzynie oraz u podnóży góry Rybień. Powstały także liczne nowe, prywatne stawy hodowlane.

Dyskusja

Rekonstrukcja wód powierzchniowych jest dość popularnym kierunkiem badań w kartografii historycznej czy geomorfologii fluwialnej, na co wskazują liczne badania naukowe z całego świata. Prace te skupiają się na zróżnicowanych aspektach. Dotyczą przede wszystkim historycznego użytkowania wód: stawów hodowlanych (Frajter et al., 2013; Pavelková et al., 2016) oraz rekultywacji stawów (Pokorný i Hauser, 2002), wykorzystania siły energetycznej wody w postaci młynówek (Downward i Skinner, 2005; Kultys et al., 2022; Ostafin, 2022; Witkowski, 2022; Illes et al., 2023), rozwoju ośrodków miejskich (Eysymontt, 2013, 2017), oraz zróżnicowanego użytkowania ziemi w obszarach górskich (Latocha, 2009; Kozak et al., 2017; Bucała-Hrabia, 2024; Kaim et al., 2024), na obszarach nizinnych i w sąsiedztwie miast (Hamandawana i Chanda, 2013; Csorba et al., 2022; Pacina et al., 2022). Liczne prace podejmowane są również w zakresie wykorzystania metod teledetekcyjnych do kompleksowej analizy zmian użytkowania terenu na dużych obszarach (Hamandawana i Chanda, 2013; Yang et al., 2017; Kim et al., 2018; Csorba et al., 2022; Pacina et al., 2022; Bucała-Hrabia, 2024; Kaim et al., 2024; Kozak et al., 2017), analizy historycznych układów korytowych (Witkowski, 2021) czy też w zakresie badań retrodykcyjnych służących szacowaniu ryzyka powodziowego w oparciu o kartograficzne dane archiwalne (Gil-Guirado et al., 2021; Stamataki i Kjeldsen, 2021).

Krytyka źródeł i metod badań

Badania związane z rekonstrukcją krajobrazu w oparciu głównie o historyczne dane kartograficzne są bezpośrednio związane z potencjalnym błędem w interpretacji (Cajthaml i Pacina, 2015; Storey, 2019). Wynika to przede wszystkim z jakości używanych podkładów kartograficznych, co w przypadku niniejszej pracy odnosi się głównie do Mapy Śląska L.W. Reglera z XVIII w., która nie jest kartometryczna (Łuczak, 2015). Podkreślić trzeba jednak, że każde z wykorzystanych źródeł danych związane jest z potencjalnym błędem wynikającym zarówno ze zróżnicowanej jakości poszczególnych źródeł kartograficznych, ich niejednorodnej skali i szczegółowości, jak i niewłaściwej interpretacji w trakcie manualnej wektoryzacji (Affek, 2013; Spallek et al., 2017; Szady, 2018; Panecki, 2021).

Największą trudność stanowiła zróżnicowana czytelność poszczególnych map z różnych analizowanych okresów. Nie licząc BDOT10k, gdzie badający otrzymuje gotowe i opracowane dane wektorowe (Chałka et al., 2011), z wykorzystanych w pracy materiałów kartograficznych najbardziej czytelne były arkusze Mapy Topograficznej 1965. Dostarczyły one wielu informacji, zarówno o układzie wód powierzchniowych, jak i o śladach po nieistniejących współcześnie obiektach wodnych. Największe trudności sprawiło opracowanie danych z arkuszy Messtischblatt, co wynikało głównie z ich jednolitej (czarno-białej)

kolorystyki, która nie na każdym arkuszu była wzbogacana o polichromatyczne obiekty wodne (Łuczak, 2015; Wieczorek, 2020). Pomimo tych mankamentów, arkusze Messtischblatt stanowią znakomitą bazę danych do analizy porównawczej względem nowszych opracowań kartograficznych, ze względu na swoją kartometryczność, dokładność oraz bogatą stroną informacyjną przedstawioną na mapie (Deng et al., 2017; Hartleib i Bobertz, 2017; Kubiak-Wójcicka et al., 2021). Mapa Śląska W. Reglera, ze względu na brak kartometryczności, a tym samym raczej jej poglądowy charakter, nie może być wykorzystana do ilościowych analiz porównawczych w takim samym stopniu, jak źródła kartograficzne z późniejszych okresów (Łuczak, 2015; Latocha i Nowakowski, 2018; Wieczorek, 2020). Zaznaczone na niej wody powierzchniowe powinno traktować się z pewnym marginesem błędu, który jednak można próbować minimalizować poprzez weryfikację przy użyciu NMT oraz nowszych opracowań kartograficznych, a także prace terenowe (Głowienka et al., 2017), co przeprowadzono na potrzeby niniejszych badań. Podkreślić trzeba jednak spójność obiektów wodnych uwzględnionych na Mapie Śląska W. Reglera oraz form terenu widocznych dzięki danym ze skaningu laserowego, co uzasadnia wykorzystanie XVIII-wiecznych map jako wyjściowego materiału dla dalszych analiz porównawczych. Należy również zaznaczyć, że wykonywane analizy były poddawane dyskusji w zespole autorskim, w celu zwiększenia ich poprawności. Jednak nawet w tym przypadku nie można wykluczyć potencjalnych błędów popełnionych w trakcie ręcznej wektoryzacji obiektów oraz podczas samej rejestracji arkuszy map.

Przekształcenia sieci hydrograficznej w kontekście uwarunkowań polityczno-gospodarczych

Wyniki badań wykazały, że współczesne wody powierzchniowe Kotliny Jeleniogórskiej znacząco różnią się od tych sprzed rewolucji przemysłowej (XVIII w.). Powierzchnia wód stojących zmniejszyła się o około 68%, a wód płynących wzrosła o około 47%. Analizując badane okresy, można powiązać je z ówczesnym stanem gospodarki oraz wpływem poszczególnych zarządców tych ziem, którzy pomiędzy XVIII a XXI w. zmienili się trzykrotnie (Autro-Węgry, Cesarstwo Niemieckie / Rzesza Niemiecka, Polska Republika Ludowa / III Rzeczpospolita Polska) (Żuk, 2013). W interpretacji wyników rekonstrukcji historycznych przemian wód powierzchniowych istotne znaczenie ma jej rozpatrywanie w całości, tj. jednocześnie dla wód stojących i płynących (Pokorný i Hauser, 2002; Frajer et al., 2013; Pavelková et al., 2016; Łaszewski, 2017). Pozwala to na kompleksowe zrozumienie środowiskowych efektów przemian gospodarczych, które zachodziły w Kotlinie Jeleniogórskiej w ostatnich wiekach. Jednocześnie, w celu poprawnej interpretacji otrzymanych wyników, konieczne jest szersze spojrzenie, wykraczającego poza obszar badań, zarówno pod kątem przemian politycznych, społecznych jak i ekonomicznych.

- Do 1945 r.

Dla przemian sieci hydrograficznej Kotliny Jeleniogórskiej niewątpliwie najważniejsze znaczenie miała rewolucja przemysłowa. W owym czasie było to przede wszystkim oddziaływanie bezpośrednie (regulacja rzek, wielkoskalowe melioracje itd.). Jednak zostało wówczas zapoczątkowane również – trwające do dziś – oddziaływanie pośrednie, związane ze zmianami klimatu. Rewolucja przemysłowa jest obecnie wskazywana w literaturze naukowej jako punkt zwrotny w przyspieszonych zmianach klimatycznych związanych z antropo-

presją (Yang et al., 2022). Obserwowane zmiany klimatyczne są uwarunkowane silnymi zmianami gospodarczymi na całym świecie ze szczególnym zwróceniem uwagi na Europę (Badura et al., 2016). Czas wielkich zmian gospodarczych na świecie przypadł w trakcie panowania pruskiego/niemieckiego w Kotlinie Jeleniogórskiej. Mapa Śląska Reglera przedstawia krajobraz Kotliny pod koniec XVIII w., stanowiący niejako „podsumowanie” panowania austriackiego na tych ziemiach (Żuk, 2013), jeszcze sprzed intensywnej antropopresji identyfikowanej z początkiem rewolucji przemysłowej (Badura et al., 2016). Do przełomu XVIII i XIX w. w Kotlinie Jeleniogórskiej dominowała produkcja sukna (Żuk, 2013), hodowla bydła (Rohkam, 1937) oraz ryb (Zając i Pielech, 2004). Przykładem stawów hodowlanych, które zachowały się do dzisiaj są: Stawy Podgórzyskie, Stawy Karpnickie, na terenie Wojcieszyc oraz w Bukowcu i Mysłakowicach. Cały region słynął wówczas z hodowli karpi i pstrągów (Zając i Pielech, 2004). Mieszkańcy Kotliny Jeleniogórskiej, którzy do tej pory mieli silną pozycję jako producenci i handlarze suknem wytwarzanym w rzemieślniczych zakładach, zaczęli odnotowywać bardzo duże straty ze względu na konkurencyjne ceny sukna pochodzącego z angielskich manufaktur (Żuk, 2023) oraz zmianę dotychczasowych rynków zbytu (wewnątrz Cesarstwa Austriackiego) na rzecz nowych, na terenie Królestwa Prus (Żuk, 2013). Zmiany te wymusiły przekształcenie dotychczas wiodących gałęzi gospodarki Kotliny Jeleniogórskiej na rolnictwo, przemysł szklarski, papierniczy i wydobywczy (cegielnie) (Żuk, 2013), co doprowadziło do zwiększenia liczby rowów melioracyjnych oraz powstania kilku nowych młynówek zasilających obiekty przemysłowe.

Cieki sprzed rewolucji przemysłowej w większości miały charakter naturalny, o czym świadczą kręteodcinki koryt. Zabiegi regulacyjne przypadają głównie na przełom XIX i XX w. (Żuk, 2013). Antropopresja szczególnie jest zauważalna w zlewni rzek: Kamienna, Wrzósówka oraz Podgórna, gdzie rozległe obszary wód stojących oraz nieużytków zostały przekształcone w pola uprawne i pastwiska, z gęstą siecią rowów melioracyjnych. Tego typu zabiegi były obserwowane również w innych regionach Europy (Czaja, 2010). Ponadto, z uwagi na często występujące w Kotlinie Jeleniogórskiej wezbrania, podjęto szereg działań związanych z przeciwpowodziowym zabezpieczeniem regionu, m.in. poprzez obudowanie i umocnienie koryt głównych rzek Kotliny (Kasprzak, 2021). Dodatkowo założone zostały zbiorniki wodne o funkcji retencyjno-przeciwrumowiskowej w: Bukowcu (Buchwald), Kowarach (Schmiedeberg), Ścięgnach (Steinseiffen) czy też Miłkowie (Arnsdorf). Powstałe rowy melioracyjne na obszarze suchych zbiorników retencyjnych pozwalały na odprowadzanie z nich wody. Kompleksowe przebudowanie sieci rzecznej wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą hydrotechniczną, zostało przedsięwzięte po powodzi w 1897 r. (Budych i Majewicz, 1999; Błaś et al., 2010). Przykładem takich zmian jest jezioro Modre, które miało znaczący wpływ na okoliczny mikroklimat oraz stosunki wodne (Kasprzak i Traczyk, 2008), a także suche zbiorniki przeciwpowodziowe w Sobieszowie, Cieplicach i Mysłakowicach, ograniczone ziemnymi i kamiennymi wałami (Piepiora i Brzywczy, 2016) i pocięte rowami melioracyjnymi w celu odwodnienia ich obszaru. Innymi przykładami zmian, które dokonały się do 1945 r., jest budowa młynówek w Jeleniej Górze oraz ówczesnej wsi Herischdorf (dzisiejsza dzielnica Malinnik), które służyły rozwojowi przemysłu papierniczego oraz tkackiego (Marcinów, 2016).

Działania związane ze zmianą dotychczasowych zakładów rzemieślniczych na manufaktury, a następnie zakłady przemysłowe oraz ekstensyfikacja (w jednych obszarach) lub intensyfikacja (w innych obszarach) rolnictwa, doprowadziły do zmniejszenia się sumarycznej powierzchni zbiorników wodnych (ryc. 7). Stawy hodowlane, które do XVIII w.

znajdowały się niemalże w każdej miejscowości, zaczęły ustępować miejsca rolnictwu i pasterstwu. Przyczyną tego było rosnące zapotrzebowanie na żywność dla rozwijającego się przemysłowo regionu i nowej napływowej ludności. Arystokratyczne rody, do których należały rozległe posiadłości ziemskie w Kotlinie Jeleniogórskiej, przestały utrzymywać niedochodowe stawy, sprzedając ziemię lub skupiając się na rozwoju przemysłu. Najbardziej zmienionym obszarem są tereny położone na północ od Cieplic. Znajdujące się tam stawy zostały osuszone i zmeliorowane. Podobna sytuacja miała miejsce na terenie gminy Podgórzyn. Przemiany te wpisują się w trendy regionalne, gdyż od XVIII w. zanik stawów hodowlanych obserwowany jest na całym Dolnym Śląsku (Drabiński. et al., 1980).

- Po 1945 r.

Lata po II wojnie światowej to w dużym stopniu zmiana sposobu prowadzenia gospodarki wodnej. Rząd Polski zaczął zwracać uwagę na małą retencję wodną począwszy od lat 60. XX w. (Mioduszewski, 2008). Wynikiem miał być znaczny wzrost liczby zbiorników wodnych, co nie było jednak zauważalne na terenie Kotliny Jeleniogórskiej (Mioduszewski, 2008). Wzrost sumarycznej powierzchni zbiorników wodnych na obszarze badań związany jest głównie z powstaniem zbiorników poeksploatacyjnych (żwirownia, cegielnia) oraz osadników przy Zakładzie Włókien Chemicznych Chemitex (Miłowski i Pomykoł, 2015). Po II wojnie światowej Kotlina Jeleniogórska była silnie przekształcana w kierunku rolnictwa intensywnego (Tyszkiewicz, 1978), co spowodowało powstanie nowych systemów melioracyjnych. Na obszarze Kotliny Jeleniogórskiej funkcjonowało wiele obiektów Państwowego Gospodarstwa Rolnego, a prowadzona przez nie gospodarka rolna silnie oddziaływała również na okoliczne zasoby wodne poprzez intensywną meliorację. W okresie tym działały także papiernie (zakładane jeszcze w XIX w.), wykorzystujące wodę w procesie produkcji i korzystające z infrastruktury hydrotechnicznej powstałej jeszcze przed II wojną światową. System przeciwpowodziowy z czasów niemieckich był w pełni sprawny i na obszarze suchych zbiorników retencyjnych pojawiły się nowe rowy melioracyjne odprowadzające wodę. W 1987 r. rozpoczęła się budowa dużego zbiornika retencyjnego wody pitnej dla Cieplic Śląskich-Zdroju – „Sosnowka”.

Znaczny wzrost, w odniesieniu do II połowy XX w., sumarycznej powierzchni zbiorników wodnych i jednocześnie krok w kierunku przywrócenia historycznego krajobrazu kulturowego regionu, w tym małej retencji, nastąpił po upadku komunizmu. Wskazują na to dane BDOT10k zestawione ze starszymi materiałami kartograficznymi. Zmiany te związane są z prywatyzacją wielu sektorów gospodarki, w tym turystyki i rolnictwa, napływem inwestorów spoza regionu, a także zwiększeniem środków na rzecz ochrony środowiska i krajobrazu. Znaczny wzrost liczby zbiorników wodnych został spowodowany przez powrót do tradycji hodowli karpi i pstrągów (Zajac i Pielech, 2004), co związane jest z rozwojem turystyki i rekreacji (Wieniawska-Raj, 2006; Myga-Piątek i Jankowski, 2009). Nowe, prywatne stawy hodowlane często wykorzystują zagłębienia po historycznych zbiornikach wodnych.

Współcześnie kompleks Stawów Karpnickich został poddany rekultywacji i przywróceniu do użytkowania, co pozwoliło mu uzyskać powierzchnię zbliżoną do tej z XVIII w. Podobne prace wykonano przy odbudowie pałacu i kompleksu parkowo-ogrodowego w Pakoszowie oraz przy Stawach Podgórzynskich, zwiększając znacząco ich wielkość. Na nowo utworzono kompleks stawów znajdujących się na północ od góry Rybień. Zauważalny jest też trend zakładania stawów hodowlanych, które służą do celów komercyjnych, zarówno przy punktach gastronomicznych, jak i na prywatnych posesjach. Zbiorniki wodne stano-

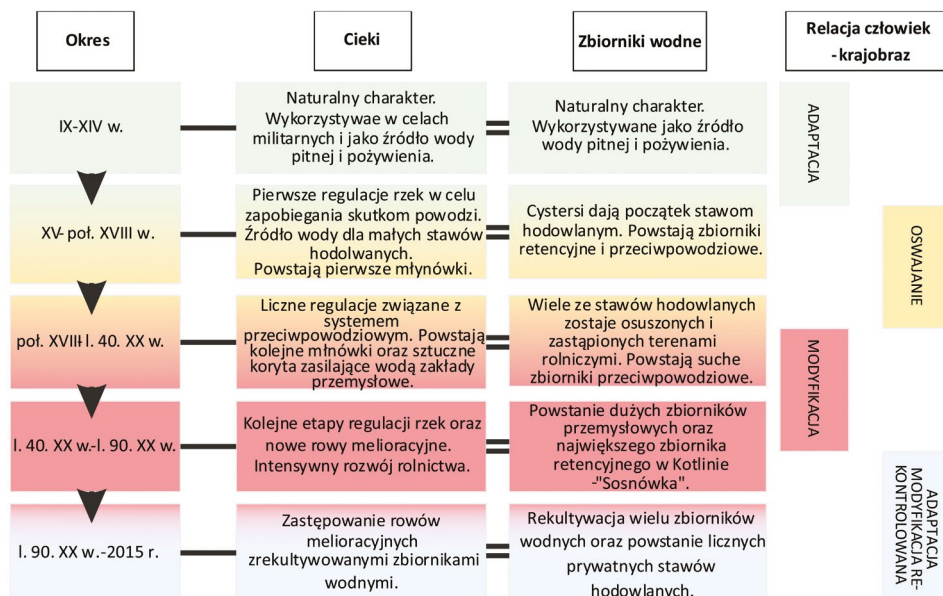
wią obiekty, które ze względu na pełnione funkcje hodowlane, retencyjne oraz jako część infrastruktury przeciwpowodziowej, funkcjonują jako bardzo ważny element krajobrazu kulturowego regionu (Drabiński et al., 1980).

Podsumowanie i wnioski

Zmiany sieci hydrograficznej Kotliny Jeleniogórskiej uzależnione były od sytuacji gospodarczej regionu w danym okresie oraz zaawansowania technologicznego społeczeństwa. W XVIII w. dominował mało inwazyjny charakter gospodarki wodnej, opierający się na budowie stawów hodowlanych i miejscowych regulacji cieków, natomiast od XIX w. wpływ człowieka zaczął zdecydowanie wzrastać, ze względu na rozwój przemysłu, rolnictwa i zwiększenie potrzeb bytowych ludzi. Rekonstrukcja historycznego krajobrazu jest dziedziną wiedzy, która wykorzystuje wiele źródeł w celu stworzenia kompleksowego opracowania dla wybranego obszaru badań. Ważnym aspektem pracy było łączne ujęcie liniowych i powierzchniowych obiektów hydrograficznych, dzięki czemu możliwe było powiązanie zmian (np. osuszania) zbiorników wodnych ze zmianami sumarycznej długości cieków (np. powstanie rowów melioracyjnych).

Na podstawie wykorzystanych w pracy źródeł historycznych (m.in. Kwaśny, 1989; Żuk, 2013; Adamska et al., 2017) oraz wyników własnych analiz kartograficznych, podjęliśmy próbę podsumowania ewolucji wód powierzchniowych Kotliny Jeleniogórskiej i powiązania tego z aktywnością człowieka, co przedstawione zostało syntetycznie na rycinie 8.

Uzyskane wyniki otwierają ponadto dalsze możliwości prowadzenia kolejnych prac z zakresu rekonstrukcji historycznego krajobrazu, m.in. pod kątem powiązania poszczegól-



Ryc. 8. Relacja człowiek – krajobraz w świetle ewolucji wód powierzchniowych Kotliny Jeleniogórskiej
Human-landscape relationship in the view of the evolution of surface waters of the Jelenia Góra Basin

nych okresów i typów antropopresji z występowaniem powodzi lub wskazania zmian wód płynących w kontekście regulacji dokonanych przez człowieka.

Badania związane z rekonstrukcją dawnych systemów hydrograficznych oraz ich powiązanie ze zróżnicowanymi typami gospodarki w danym okresie, na danym obszarze, mogą być pomocne przy współczesnym planowaniu wykorzystania i ochrony zasobów wodnych. Właściwe zrozumienie długookresowej, złożonej relacji antropopresji i przemian sieci hydrograficznej powinno pozwolić na uniknięcie wcześniejszych błędów i odpowiednie zarządzanie zasobami wodnymi, m.in. aby zapewnić zarówno zabezpieczenie przeciw powodziom, jak i suszom, które – w kontekście zmian klimatu – będą się nasilać.

Chcielibyśmy podziękować dr Andrzejowi Traczykowi za cenne uwagi odnośnie interpretacji wyników pracy, a także Norbertowi i Jackowi Wieczorkom którzy podzielili się swoimi naocznymi obserwacjami na temat kształtowania wód powierzchniowych Kotliny Jeleniogórskiej na przestrzeni ostatnich sześćdziesięciu lat.

Ryciny i tabele, pod którymi nie zamieszczono źródeł, są opracowaniami własnymi Autorów artykułu.

Piśmiennictwo

- Adamska, D., Chorowska M., Eysymontt, R., Firszt, S., Gliński, R., Grajewski, G., Łaborewicz, I., & Wędzina, D. (2017). *Atlas historyczny miast polskich, 4(14)*, Śląsk, Jelenia Góra: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.
- Affek, A. (2013). Georeferencing of historical maps using GIS, as exemplified by the Austrian Military Surveys of Galicia. *Geographia Polonica, 86(4)*, 375-390. <https://doi.org/GPol.2013.30>
- Affek, A., Wolski, J., Latocha, A., Zachwatowicz, M., & Wieczorek, M. (2022). The use of LiDAR in reconstructing the pre-World War II landscapes of abandoned mountain villages in southern Poland. *Archaeological Prospection, 29(1)*, 157-173. <https://doi.org/10.1002/arp.1846>
- Badura, H., Michna, A., & Czerwiński, S. (2016). Rewolucja przemysłowa w Europie, na ziemiach polskich i Górnym Śląsku. *Systemy wspomaganie w inżynierii produkcji – Górnictwo – perspektywy i zagrożenia, 1(13)*, 314-323.
- Bajak, T. (2008). Sposób przeliczania współrzędnych z układu „1965” na układ „2000”. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis, 30*, 7-18.
- Błaś, M., Grykień, S., Kasprzak, M., Migoń, P., Niedzielski, T., Parzóch, K., Sobik, M., Staśko, S., Szmytkie, R., & Tarka, R. (2010). Wyjątkowe zdarzenia przyrodnicze na Dolnym Śląsku i ich skutki. *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 14*, 319.
- Bucała-Hrabia, A. (2024). Reflections on land use and land cover change under different socio-economic regimes in the Polish Western Carpathians. *Regional Environmental Change, 24(1)*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10113-024-02187-7>
- Budych, L., Majewicz, R. (1999). Strategia ochrony przeciwpowodziowej Bobru w ujęciu historycznym. *Rocznik Jeleniogórski, 31*, 45-54.
- Cajthaml, J., & Pacina, J. (2015). Old maps as a source of landscape changes – georeferencing, accuracy and error detection. *15th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM2015, Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing, 2*. <https://doi.org/10.5593/sgem2015/b22/s11.125>

- Chałka, K., Olszewski, R., & Zieliński, J. (2011). Bazy danych obiektów topograficznych i ogólnogeograficznych zakres merytoryczny i techniczny opracowywanego projektu rozporządzenia MSWiA. *Roczniki Geomatyki*, 9, 89-102.
- Csorba, P., Bánóczy, K., & Túri, Z. (2022). Land use changes in peri-urban open spaces of small towns in eastern Hungary. *Sustainability (Switzerland)*, 14(17), 1-18.
<https://doi.org/10.3390/su141710680>
- Czaja, S.W. (2010). Zmiany krajobrazów doliny Małej Wisły w obrębie Kotliny Oświęcimskiej przez wezbrania powodziowe w XVIII-XX wieku. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*. 13, 29-40.
- Deng, J., Harff, J., Giza, A., Hartleib, J., Dudzińska-Nowak, J., Bobertz, B., Furmańczyk, K., & Zölitz, R. (2017). Reconstruction of coastline changes by the comparisons of historical maps at the Pomeranian Bay, southern Baltic sea. W: J. Harff, K. Furmańczyk, H. von Storch (red.), *Coastline changes of the Baltic sea from south to east: past and future projection* (s. 271-287). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-49894-2_13
- Dębski, K. (1970). *Hydrologia*. Warszawa: Arkady.
- Downward, S., & Skinner, K. (2005). Working rivers: the geomorphological legacy of English freshwater mills. *Area*, 37(2), 138-147. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2005.00616.x>
- Drabiński, A., & Janowski, M. (1980). *Gospodarka stawowa na Dolnym Śląsku w świetle materiałów zachowanych w archiwach państwowych we Wrocławiu i w Legnicy 1447-1943*. Wrocław: Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Wojewódzkie Archiwum Państwowe we Wrocławiu, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Legnicy.
- Eysymontt, R. (2013). The historical layers of the Lower Silesia towns – the investigations based on historical cartography. *Geology, Geophysics & Environment*, 39(2), 81.
<https://doi.org/10.7494/geol.2013.39.2.81>
- Eysymontt, R. (2017). Plan historyczny jako narzędzie rekonstrukcji przestrzeni miejskiej. *Z dziejów Kartografii*, XXI(2), 59-77.
- Frajer, J., Kladiwo, P., & Geletič, J. (2013). Reconstruction of extinct ponds using old maps, historical cadastres and the digital terrain model of the Czech Republic of the 5th generation. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis – Geographica*, 44(1), 59-69.
- Gajderowicz, I. (1999). *Kartografia matematyczna dla geodetów*. Skrypty Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Olsztyn: Wydawnictwo ART.
- Gil-Guirado, S., Cantos, J.O., Pérez-Morales, A., & Barriendos, M. (2021). The risk is in the detail: historical cartography and a hermeneutic analysis of historical floods in the city of Murcia. *Geographical Research Letters*, 47(1), 183-219. <https://doi.org/10.18172/cig.4863>
- Głowienka, E., Michalowska, K., Opalinski, P., Hejmanowska, B., Mikrut, S., & Kramarczyk, P. (2017). Use of LIDAR data in the 3D/4D analyses of the Krakow fortress objects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245(4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/245/4/042080>
- Gutry-Korycka, M. (2018). Zasoby wód płynących Polski. Uwarunkowania, wykorzystanie, zmiany. *IMGW-PIB*, 78(8), 1-116.
- Gutry-Korycka, M., & Jokieli, P. (2017). Projekcje ewolucji zasobów wodnych w Polsce w wyniku zmian klimatu i wzrastającej antropopresji. W: P. Jokieli, W. Marszelewski, J. Pociask-Karteczka (red.), *Hydrologia Polski* (s. 301-305). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Hamandawana, H., & Chanda, R. (2013). Environmental change in and around the Okavango Delta during the nineteenth and twentieth centuries. *Regional Environmental Change*, 13(3), 681-694. <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0367-5>

- Hartleib, J., & Bobertz, B. (2017). New demands on old maps – An approach for estimating aspects of accuracy of old maps as basis for landscape development research. *Coastal Research Library*, 19, 257-270. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49894-2_12
- Hoffmann-Marszałek, A. (2010). Założenia krajobrazowe w Mysłakowicach (Kotlina Jeleniogórska). Historia i stan obecny. *Czasopismo Techniczne*, 2, 5A(13), 262-270.
- Illes, J., Kristianova, K., & Joklova, V. (2023). Mill races as historical sources of hydropower and their potential today-examples from Slovakia. *AIP Conference Proceedings*, 2928(1). <https://doi.org/10.1063/5.0170553>
- Jagiello, S. (2015). Oferta inwestycyjna miasta Jelenia Góra i potencjał instytucjonalny jako wsparcie dla przedsiębiorców i inwestorów. *Prace Naukowe WWSZIP*, 33(3), 117-136.
- Kadaj, R. (2000). Wzory na układy. *Geodeta: magazyn geoinformacyjny*, 10, 25-33.
- Kaim, D., Szubert, P., Shahbandeh, M., Kozak, J., Ostafin, K., & Radeloff, V.C. (2024). Growth of the wildland-urban interface and its spatial determinants in the Polish Carpathians. *Applied Geography*, 163, 103180. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103180>
- Kasprzak, M. (2021). Wielkie powodzie w Kotlinie Jeleniogórskiej. *Dobro wspólne. Przyroda, Dziedzictwo, Zabytki, Historia*. Karkonosze, 2(304), 29-31.
- Kasprzak, M., & Salamon, A. (2020). Sucha Polska. *Przegląd Uniwersytecki*, 2(232), Uniwersytet Wrocławski, 54-61.
- Kasprzak, M., & Traczyk, A. (2008). Morfologia przelomowego odcinka doliny Bobru między Marciuszowem a Wojanowem. *Przyroda Sudetów*, 11, 127-142.
- Kim, O.S., Neubert, M., Yoo, H., Yoon, J.-H., Park, J., Kim, G., Gutting, R., Bauer, J., & Fehrmann, A. (2018). Construction of a historical map database as a basis for analyzing land-use and land-cover changes, exemplified by the Korean demilitarized zone and inner-German Green Belt (Part 1). Korea: Environment Institute.
- Kozak, J., Gimmi, U., Houet, T., & Bolliger, J. (2017). Current practices and challenges for modelling past and future land use and land cover changes in mountainous regions. *Regional Environmental Change*, 17(8), 2187-2191. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1217-2>
- Kubiak-Wójcicka, K., Piątkowski, K., & Juśkiewicz, W.W. (2021). Lake surface changes of the Osa River catchment, (northern Poland), 1900-2010. *Journal of Maps*, 17(2), 18-29. <https://doi.org/10.1080/17445647.2020.1857856>
- Kultys, K., Misztal, K., & Stadnicka, M. (2022). Wykorzystanie energii wiatru i wody do celów gospodarczych w XIX i XX wieku w zlewni Zagożdżonki. *Prace Geograficzne*, 167, 69-89. <https://doi.org/10.4467/20833113pg.22.008.16221>
- Kwaśny, Z. (1989). *Jelenia Góra, Zarys Rozwoju Miasta*. Monografie regionalne Dolnego Śląska. Ossolineum
- Latocha, A. (2009). Land-use changes and longer-term human-environment interactions in a mountain region (Sudetes Mountains, Poland). *Geomorphology*, 108(1-2), 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.02.019>
- Latocha, A., & Nowakowski, D. (2018). Sources and methods used in the reconstruction of settlement networks: an archaeological and geographical perspective on the example of Silesia. *GeoHistorica*, 6(0), 55-69.
- Lehner, B., Döll, P., Alcamo, J., Henrichs, T., & Kaspar, F. (2006). Estimating the impact of global change on flood and drought risks in Europe: A continental, integrated analysis. *Climatic Change*, 75(3), 273-299. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-6338-4>
- Łaszewski, M. (2017). Rekonstrukcja dawnego biegu rzek na podstawie archiwalnych materiałów kartograficznych. *Komunikaty Rybackie*, 3(3), 17-19.

- Łuczak, A. (2015). Archiwalne mapy jako źródło w badaniach na dawnym krajobrazem kulturowym. Wykorzystanie narzędzi GIS w ocenie kartometryczności średnioskalowych map topograficznych Śląska z XVIII i XIX wieku. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, 57(2307), 271-290. <https://doi.org/10.17427/SSA15013>
- Łuczyski, RM., Migoń, P., & Napierała, P. (2012). *Krajobraz Kulturowy Rejonu Kotliny Jeleniogórskiej*. Jelenia Góra: ADREM.
- Marcinów, A. (2016). Adaptacje rezydencji Dolnego Śląska do współczesnych funkcji użytkowych. *Architectus* 4(48), 53-66.
- Marszałek, H. (2007). *Kształtowanie zasobów wód podziemnych w rejonie Kotliny Jeleniogórskiej*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 234.
- Michniewicz, A. (2015). Morfologia przełomu Bobru między Siedlęcinem a Wrzeszczynem na Pogórzu Izerskim. *Przyroda Sudetów*, 18, 221-236.
- Mierzejewski, M. (1993). Przemieszczenia fragmentów litosfery a powstawanie i ruchy magm – wybrane przykłady z regionu sudeckiego i przed-sudeckiego. *Geologia Sudetica*, 27(1-2), 97-180.
- Migoń, P. (1993). Geneza Kotliny Jeleniogórskiej. *Opera Corcontica*, 30, 85-115.
- Migoń, P., & Parzóch, K. (2021). Pogórze Zachodniosudeckie; Sudety Zachodnie. W: A. Richling, J. Solon, A. Macias, J. Balon, J. Borzyszkowski, M. Kistowski (red.), *Regionalna geografia fizyczna Polski*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 328-343.
- Migoń, P., Traczyk, A., Engel, Z., Parzóch, K., Katrycz, M., Paczos, A., August, C., Synowiec, G., Jary, Z., & Kida, J. (2002). Środowiska górskie – ewolucja rzeźby. Przewodnik wycieczkowy, VI Zjazd Geomorfologów Polskich, 1-14 września 2002, Jelenia Góra.
- Miłowski, T., Pomykoł, Ł. (2015). Opracowanie ekofizjograficzne dla miasta Jelenia Góra. Jelenia Góra
- Mioduszewski, W. (2008). Mała retencja w lasach elementem kształtowania i ochrony zasobów wodnych. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 10, 2(18), 33-48.
- Myga-Piątek, U., & Jankowski, G. (2009). Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze i krajobraz kulturowy – analiza wybranych przykładów obszarów górskich. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 25, 27-38.
- Okołowicz, W. (1990). Strefy klimatyczne. W: H. Górski, W. Jędrzejewska, Z. Cukierska et al. (red.), *Atlas geograficzny*. Warszawa. Wrocław: PPWK.
- Ostafin, K., Jasionek, M., Kaim, D., & Miklar, A. (2022). Historical dataset of mills for Galicia in the Austro-Hungarian Empire/southern Poland from 1880 to the 1930s. *Data in Brief*, 40, 107709. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107709>
- Pacina, J., Cajthaml, J., Kratochvílová, D., Popelka, J., Dvořák, V., & Janata, T. (2022). Pre-dam valley reconstruction based on archival spatial data sources: Methods, accuracy, and 3D printing possibilities. *Transactions in GIS*, 26(1), 385-420. <https://doi.org/10.1111/tgis.12854>
- Panecki, T. (2021). Długie życie dawnych map. Opracowanie cyfrowej edycji mapy Gaula/Raczyńskiego (1:125 000, 1807-1812). Warszawa: Instytut Historii PAN.
- Pavelková, R., Frajer, J., Havlíček, M., Netopil, P., Rozkošný, M., David, V., Dzuráková, M., & Šarapatka, B. (2016). Historical ponds of the Czech Republic: an example of the interpretation of historic maps. *Journal of Maps*, 12, 551-559. <https://doi.org/10.1080/17445647.2016.1203830>
- Peel, M.C., Finlayson, B.L., & McMahon, T.A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Science*, 5(11), 1633-1644. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>
- Piepiora, Z., & Brzywczy, M. (2016). Przeciwdziałanie skutkom powodzi w Jeleniej Górze. *Słupskie Prace Geograficzne*, 13, 139-150.

- Pokojski, W. (2015). Zagrożenie suszą w Polsce a klimatyczny bilans wodny. *Prace i Studia Geograficzne*, 57, 103-110.
- Pokorný, J., & Hauser, V. (2002). The restoration of fish ponds in agricultural landscapes. *Ecological Engineering*, 18(5), 555-574. [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(02\)00020-4](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(02)00020-4)
- Rohkam, H. (1937). Bauden und Baudenleute. Breslau.
- Sobik, M., & Kasprzak, M. (2016). Przyrodnicze uwarunkowania klęsk elementarnych na obszarze Dolnego Śląska. W: E. Kościk, & B. Konopska (red.), *Klęski żywiołowe w postaci zdarzeń powodziowych i ich pochodnych na Śląsku od XIV do XX wieku*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Historyczne.
- Sobik, M., Błaś, M., Migąła, K., Godek, M., & Nasiółkowski, T. (2019). Klimat. W: R. Knapik, P. Mi-goń, & A. Raj (red.), *Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego* (s. 147-186). Karkonoski Park Narodowy.
- Solon, J., Borzyszkowski, J., Bidłasik, M., Richling, A., Badora, K., Balon, J., Brzezińska-Wójcik, T., Chabudziński, Ł., Dobrowolski, R., Grzegorzczak, I., Jodłowski, M., Kistowski, M., Kot., R., Krąż, P., Lechnio, J., Macias, A., Majchrowska, A., Malinowska, E., Migoń, P., ... & Ziaja, W. (2018). Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries. *Geographia Polonica*, 91(2), 143-170. <https://doi.org/10.7163/GPol.0115>
- Spallek, W., & Wieczorek, M. (2017). Zabezpieczenia przeciwpowodziowe we wrocławskim węźle wodnym w XIX i pierwszej połowie XX wieku na podstawie niemieckiej mapy topograficznej 1:25 000 (Messtischblat)ter). W: *Z dziejów kartografii XXI*. Warszawa: Instytut Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk.
- Stamatiki, I., & Kjeldsen, T.R. (2021). Reconstructing the peak flow of historical flood events using a hydraulic model: The city of Bath, United Kingdom. *Journal of Flood Risk Management*, 14(3), 1-15. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12719>
- Storey, E.A. (2019). Cartographically reconstructing surveys of community land grants in New Mexico to support historical research and political discourse. *Historical Methods*, 52(2), 95-109. <https://doi.org/10.1080/01615440.2018.1502641>
- Suchożebrski, J. (2018). Zasoby wodne Polski. W: *Zarządzanie zasobami wodnymi* (s. 92-26). Warszawa: Global Compact Network Poland.
- Szady, B. (2018). Dawna mapa jako źródło w badaniach geograficzno-historycznych w Polsce. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 66(2), 129-141.
- Trenberth, K.E. (2011). Changes in precipitation with climate change. *Climate Research*, 47(12), 123138. <https://doi.org/10.3354/cr00953>
- Tyszkiewicz, W. (1978). Struktura agrarna polski 1945-1975. Analiza przestrzenno-czasowa. Warszawa: IGIPIZ PAN.
- Wieczorek, I. (2020). Przemiany sieci hydrograficznej na wybranych przykładach z Kotliny Jeleniogórskiej od XVIII w. – ujęcie metodyczne. W: D. Wrzesiński, R. Graf, A. Perz, & K. Plewa (red.), *Naturalne i antropogeniczne zmiany obiegu wody Współczesne problemy i kierunki badań, Studia i Prace z Geografii* 83, 87-102.
- Wieczorek, I. (2022). Rekonstrukcja historycznego przebiegu odcinka koryta rzeki Kamiennej w Górnych Piechowicach (Kotlina Jeleniogórska). *Przyroda Sudetów*, 24, 231-244.
- Wieniawska-Raj, B. (2006). Dynamika ruchu turystycznego w Karkonoskim Parku Narodowym. *Úpou. Opera Corcontica*, 44(2), 593-602.
- Witkowski, K. (2021). Reconstruction of nineteenth-century channel patterns of Polish Carpathians rivers from the Galicia and Bucovina map (1861-1864). *Remote Sensing*, 13(24). <https://doi.org/10.3390/rs13245147>

- Witkowski, K. (2022), The Development of the Use of Water Energy in the Mountain Catchment from a Sociohydrological Perspective. *Energies* 15(20), 7770. <https://doi.org/10.3390/en15207770>
- Yang, D., Zhang, H., Wang, Z., Zhao, S., & Li, J. (2022). Changes in anthropogenic particulate matters and resulting global climate effects since the Industrial Revolution. *International Journal of Climatology*, 42(1), 315-330. <https://doi.org/10.1002/joc.7245>
- Yang, Y., Zhang, S., Liu, Y., Xing, X., & De Sherbinin, A. (2017). Analyzing historical land use changes using a historical land use reconstruction model: a case study in Zhenlai county, northeastern China. *Scientific Reports*, 7, 41275. <https://doi.org/10.1038/srep41275>
- Zajac, K., & Pielech, R. (2004). Stawy rybne w Sudetach. W: M. Furmankiewicz, & J. Potocki (red.), *Problemy ochrony przyrody w zagospodarowaniu przestrzennym Sudetów*. Jelenia Góra: Muzeum Przyrodnicze.
- Żuk, L. (2013). *Z dziejów miasta Mons Cervi Hirschberg*. Jelenia Góra. Jelenia Góra: Wydawnictwo Ad Rem.

Summary

The text presents an analysis of the transformation of hydrographic network in the Jelenia Góra Basin from the late 18th century to 2015.

At the beginning of this period, the total length of watercourses was estimated at 553.25 km, with the highest density observed in the southern, southeastern, and western parts of the basin. The landscape was dominated by natural, meandering watercourses. In the early 20th century, the length of watercourses increased to 697.9 km due to significant human interventions. These interventions included the creation of rectilinear canals for agricultural and industrial purposes, such as mills. The western part of the basin had the highest concentration of watercourses, primarily in the catchments of rivers like Kamienna, Wrzósówka, and Podgórna. During the era of the Rzeczpospolita Polska (1983-1984), the total length of watercourses expanded to 894.1 km, which represents a substantial increase of 28% over 50 years. This growth was particularly evident in the proliferation of regular, straight drainage ditches, which were developed to support agricultural activities and the flood control system established in the late 19th and early 20th centuries. The Podgórzyn farm ponds and the Cieplice dry retention reservoir have become focal points for dense watercourse networks. However, by 2015, the total length of watercourses had decreased to 811.94 km, indicating a decline of 9% compared to the second half of the 20th century. Despite this reduction, certain areas, particularly in the southwestern part of the basin, have seen an expansion of water bodies, such as farm ponds and dry retention reservoirs. Moreover, smaller regions within the basin showed higher concentrations of watercourses, especially in agricultural areas between Jelenia Góra and Mysłakowice, and between Kowary and Ściegny

During the late 18th century, the Jelenia Góra Basin had an extensive network of water reservoirs covering 7.62 km², which played crucial roles in the economy, protection, and aesthetics of the area.

Notable among these were the ponds managed by the Cistercian Order and those owned by the King of Prussia. These reservoirs were instrumental not only for agricultural and industrial purposes but also for enhancing the ornamental beauty of the landscape, especially in park settings established by affluent individuals.

However, during the first half of the 20th century, the total area of water reservoirs significantly declined to 1.78 km². This reduction can be attributed to various factors, including urbanization, changes in land use patterns, and alterations in hydrological systems. Despite this decline, new water reservoirs emerged, particularly on private estates, showcasing a shift in ownership and management patterns.

In the latter half of the 20th century, the total area of standing waters increased to 2.06 km², mainly due to industrial processes requiring the creation of new reservoirs. However, some reservoirs disappeared during this period due to urban development projects and industrial expansions.

By 2015, there was a significant resurgence in the total area of reservoirs, expanding to 3.23 km², representing a 57% increase since the mid-20th century. The growth mentioned above was characterised by the emergence of large-scale reservoirs, such as the 'Sosnówka' reservoir, which signalled significant environmental modifications. Furthermore, the rehabilitation of pond complexes and the creation of new private fishponds contributed to the revitalisation of the basin's water landscape.

In essence, the analysis underscores the dynamic interplay between human activities, industrialization, and environmental conservation in shaping the hydrographic network of the Jelenia Góra Basin over several centuries, reflecting the complex socio-environmental dynamics inherent to such landscapes.