INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr II/1/2016, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 247–260
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

DOI: http://dx.medra.org/10.14597/infraeco.2016.2.1.017

DYNAMIKA LINII BRZEGOWEJ RZEKI GÓRSKIEJ W ASPEKCIE AKTUALIZACJI MAPY EWIDENCYJNEJ – STUDIUM PRZYPADKU

Monika Mika[1], Monika Siejka[1], Przemysław Leń[2]
[1]Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie,
[2]Wyższa Szkoła Inżynieryjno – Ekonomiczna w Rzeszowie

DYNAMICS OF THE SHORELINE OF A MOUNTAINOUS RIVER IN TERMS OF UPDATING THE REGISTRY MAP – CASE STUDY

Streszczenie

Artykuł pokazuje problem niespójności granic gruntów pod wodami płynącymi z linią brzegową rzeki. Przedstawiono rejestry danych, zawierające informacje o działkach pod wodami. Należą do nich bazy danych: katastralnych, topograficznych oraz administracyjnych. Pomiary przebiegu linii brzegowej jednej z rzek górskich wykazały duże rozbieżności pomiędzy granicą gruntu pod wodami a linią brzegową tej rzeki. Zmiany czasoprzestrzenne linii brzegowej rzeki określono na podstawie kilkuletnich, cyklicznych pomiarów sytuacyjno-wysokościowych.

Celem publikacji jest wykazanie konieczności aktualizacji baz danych katastralnych w zakresie granic gruntów pod wodami płynącymi w związku ze zmianą przebiegu linii brzegowych rzek. Czy mapa ewidencji gruntów zawsze najwierniej oddaje przebieg lini granicznej tego typu obiektów? Jak często powinna być aktualizowana?

Mapa ewidencji gruntów i budynków, jako podstawowe źródło danych o granicach gruntów pod wodami płynącymi (rzeki), powinna być aktualizowana, po uprzedniej weryfikacji linii brzegowej rzeki (na przykład na podstawie ortofotomapy). Przeprowadzone

badania wykazały jednoznacznie, że aktualizacja granic gruntów pod wodami powinna być wykonywana w interwałach co 10 lat.

Słowa kluczowe: rzeka, działka katastralna, mapa, linia brzegowa

Abstract

The article presents the problem of inconsistencies of the lande borders under flowing waters and the shoreline of the river. It presents data register, containing information on the plots under the waters. These include the following databases: cadastral, topographic and administrative. Measurements of the course of the shoreline of one of the mountainous rivers showed large discrepancies between borders of land under the waters and the shoreline of the river. Changes in time and space of the shoreline of the river were determined on the basis of the long term cyclical location and height measurements. The paper aims to show the need of updating cadastral databases related to the borders of land under the flowing waters due to the change of the course of the rivers shoreline. Do cadastral maps always faithfully reflect the course of the border line of this type of objects? How often should they be updated? Cadastral maps as the primary source of information about the borders of land under the flowing waters (rivers) should be updated, after prior verification of the shoreline of the river (for example, on the basis of an orthophotomap). The study showed clearly, that update the borders of land under the waters should be performed at intervals of every 10 years.

Keywords: *river, cadastral parcel, cadastral map, shoreline of the river*

WPROWADZENIE

Problematykę gospodarki nieruchomościami zajętymi przez wody *płynąc*e oraz ich systematykę analizuje szczegółowo Kowalski (2012). Z punktu widzenia geodezji – wody powierzchniowe płynące (jako działki ewidencyjne) stanowią jeden z obiektów katastru nieruchomości w Polsce. Jednocześnie są elementem wielu baz danych krajowych i lokalnych. Mają znaczenie logistyczne oraz społeczne zarówno dla wielkich miast jak i wsi. Jako akweny, stanowiące źródło wody pitnej oraz element krajobrazu, są również podstawą lokalnych ekosystemów oraz podstawą walorów estetycznych w środowisku naturalnym. Z powodu dynamiki zjawisk pogodowych, wody płynące są jednak obiektem niestabilnym z punktu widzenia przebiegu linii brzegowych. Problem ten dotyczy głównie rzek i potoków górskich, ale często obejmuje również wody stoją-

ce oraz morskie strefy przybrzeżne, narażone na erozję. Dynamikę zmian linii brzegowych badali między innymi Krzemień (2006) w doniesieniu do koryt rzek karpackich oraz Matyas i in. (2015) wykazując istotne zmiany w przekrojach poprzecznych potoku Krzczonówka po przejściu fali powodziowej. Różnorodnością baz danych gromadzących informacje na temat granic rzek oraz badaniem wzajemnych niezgodności co do położenia linii brzegowej w poszczególnych rejestrach, zajmowali się między innymi Bieda (2010) oraz Bieda, Bydłosz, Parzych (2013). Problem ten w aspekcie techniczno prawnym analizowały również Kwartnik Pruc (2014) oraz Buśko i in. (2014).

Skutkiem dostosowania przepisów krajowych do wymogów unijnych, w Polsce, jest obowiązująca od 2010 roku ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej (2010). Efektem jej wprowadzenia są zmiany w kluczowych przepisach prawnych z zakresu geodezji oraz szeroko pojętej gospodarki nieruchomosciami. Dodatkowo, w 2011 roku, nowe standardy geodezyjne wprowadziły istotne zmiany w sposobach pozyskiwania oraz przetwarzania informacji o elementach przestrzeni (Rozporzadzenie 2011).

Wody powierzchniowe, na mocy przepisów obejmujących BDOT (Rozporządzenie 2015), pod względem geometrii powiązano z geometrią obiektów bazy danych katastru nieruchomości. Dodatkowo stanowią one jeden z elementów bazy danych państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego.

Informacje na temat wód płynących (w tym rzek) znajdują się w bazach danych o znaczeniu krajowym i regionalnym Najważniejszymi z nich, z punktu widzenia niniejszego opracowania, są: ewidencja gruntów i budynków (EGiB), bazy danych obiektów topograficznych (BDOT500) oraz Państwowy rejestr granic (PRG). We wszystkich wymienionych powyzej bazach danych rozpatruje się podział obiektów na trzech poziomach szczegółowości dla których stosuje się odpowiednie kody. Problematykę te przedstawiono syntetycznie w tabeli 1.

Warto zauważyć, że baza danych ewidencyjnych (EGiB), baza danych państwowego rejestru granic (PRG) oraz baza danych topograficznych (BDOT500) jeżeli chodzi o rejestrację przebiegu granic wód powinny być aktualizowane jednocześnie, na podstawie tych samych danych. Ma to związek z przepisami prawa, zgodnie z którymi dane w nich zawarte nie powinny się wzajemnie różnić, ponieważ są treścią mapy zasadniczej. Podstawą dla wszystkich tych rejestrów powinna być aktualna mapa ewidencyjna. Rzeki to obiekty wykazujace zróżnicowaną dynamikę linii brzegowych, szczególnie trudną do ustalenia w terenach górzystych. Linia brzegowa rzeki jest zmienna w czasie. Według art. 15 ust 1 ustawy Prawo wodne: *Linię brzegu dla cieków naturalnych, jezior oraz innych naturalnych zbiorników wodnych stanowi krawędź brzegu lub linia stałego porostu traw albo linia, którą ustala się według średniego stanu wody z okresu co najmniej ostatnich 10 lat*. Prawidłowe wyznaczenie linii brzegowej wymaga wiedzy z zakresu geodezji, hydrologii i administracji, opartej na przepisach Pra-

wa wodnego, Prawa geodezyjnego i kartograficznego, Kodeksu Postępowania Administracyjnego oraz Kodeksu Cywilnego (Dąbrowska i in. 2012). Przeprowadzone trzykrotne pomiary w okresie 7-mio letnim, wykazały małe zmiany przebiegu linii brzegowej.

Tabela 1. Porównanie obiektów baz danych EGiB i BDOT500 oraz PRG.
Table 1. Comparison of database objects EGiB and BDOT500 and PRG.

LP	Rodzaj bazy danych	Poziom szczegółowości obiektów					
		POZIOM 1		POZIOM 2		POZIOM 3	
		KOD	Nazwa kategorii klas obiektów	KOD	Nazwa klasy obietktów	KOD	Nazwa obiektu
1	BDOT500	PT	pokrycie terenu	PTWP	woda powierzchniowa	PTWP01	woda morska
						PTWP02	woda płynąca
						PTWP03	woda stojąca
2	EGiB	PA	podział administracyjny	PAPE	podział ewidencyjny	PAPE01	jednostka ewidencyjna
						PAPE02	obręb ewidencyjny
						PAPE03	działka ewidencyjna
3	PRG	PA	podział administracyjny	PAPT	podział terytorialny	PAPT01	państwo
						PAPT02	województwo
						PAPT03	powiat
						PAPT04	gmina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Rozporządzenie, 2015]
Source: Own calculation based on [Rozporządzenie, 2015]

W dalszej części opracowania przedstawiono dynamikę linii brzegowej na przykładzie rzeki Prądnik pokazując różnice jej położenia w odniesieniu do mapy ewidencyjnej, ortofotomapy oraz dwukrotnego pomiaru sytuacyjno wysokościowym w różnych okresach czasu. Czy mapa ewidencyjna zawsze najwierniej oddaje przebieg lini granicznej tego typu obiektów? Jak często powinna być aktualizowana?

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BADAŃ POD WZGLĘDEM WYBRANYCH CECH GEOGRAFICZNYCH I HYDROLOGICZNYCH

Obiektem badań jest rzeka Prądnik. Częściowo, znajduje się ona w strefie granicznej Ojcowskiego Parku Narodowego. Dolina Prądnika, w której przepro-

wadzono pomiary, obejmuje wschodnią część Wyżyny Olkuskiej. Przewarzająca część obszaru badań przekracza wysokość 400 m npm, a różnica wysokości w stosunku do Doliny Wisły przekracza 200 m. Źródło rzeki Prądnik znajduje się w miejscowości Sułoszowa w terenie falistym. Nachylenie stoków w tym miejscu nie przekracza 9%, a na wierzchowinach 2%. Od źródeł rzeka płynie jarem w kierunku południowo wschodnim przez Wyżynę Ojcowską i wpada do Wisły w Krakowie w okolicach Dąbia (Kondracki 2009). W Ojcowie na 21,6 km rzeki Prądnik znajduje się posterunek wodowskazowy dowiązany do niwelacji państwowej w układzie Kronsztadt. Według danych opracowanych na podstawie wskazań wodowskazu najwyższy odnotowany stan wody w latach 1930-1990 wynosił 281 cm, a najniższy 64 cm. Potok Prądnik charakteryzuje się reżimem gruntowo-deszczowo-śnieżnym. Kulminacja stanu wód obiektu badań przypada w marcu i kwietniu. Uwarunkowane jest to topnieniem śniegu i opadami deszczu w tych miesiącach. Średnie stany roczne i miesięczne wykazują duże wyrównanie co jest typową cechą rzek o zasilaniu gruntowym. Najniższe stany wód przypadają na miesiące jesienne: listopad i grudzień oraz zimowe: styczeń i luty, najwyższe natomiast związane są z rzadko występującymi opadami o dużym natężeniu (Baścik i Partyka 2011).

Tabela 2. Zestawienie wartości średniej temperatury rocznej oraz temperatur w sezonowych w Dolinie Prądnika w latach 2010-2015.

Table 2. Summary of the mean annual temperature and seasonal temperatures in the Prądnik Valley in years 2010-2015.

ROK KALENDARZOWY	ŚREDNIA TEMPERATURA [w stopniach Celsjusza]				
	ROCZNA	LATO	JESIEŃ	ZIMA	WIOSNA
2010	7-8	16-17	6-7	-5 – – 4	6-7
2011	7-8	17-18	7-8	-2 – – 1	Brak danych
2012	8-9	18-19	8-9	-4 – – 3	8-9
2013	8-9	17-18	8-9	-3 – – 2	6-7
2014	9-10	17-18	9-10	-1 – 0	9-10
2015	10-11	21-22	8-9	0-1	7-8
Oszacowanie tendencji zmian	wzrost	wzrost	niewielki wzrost	wzrost	niewielki wzrost

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW [WWW.imgw.pl/klimat, dostęp 20.02.1016]
Source: Own calculations based on IMGW data [WWW.imgw.pl/klimat, 20.02.1016]

Najważniejszymi czynnikami mającymi bezpośredni związek ze stanem wody w rzece Prądnik są: temperatura powietrza oraz suma opadów. W zależności od stanu wody, linia brzegowa rzeki jako obiektu rejestrowanego w wymienionych powyżej bazach danych jest zmienna w czasie. W tabelach 1 i 2 zestawiono dane dotyczące średnich temperatur oraz sumy opadów rocznych

oraz sezonowych w latach 2010-2015. Pomiary tachimetryczne zostały przeprowadzone w latach 2008, 2012 oraz 2015. Wyniki pomiarów zostały przedstawione na mapie ewidencyjnej oraz ortofotomapie. Ocenę jakości danych i ich przydatności w tego rodzaju badaniach przedstawia min. Ślusarski (2012).

Tabela 3. Zestawienie wartości sumy opadów rocznych oraz opadów sezonowych w Dolinie Prądnika w latach 2010-2015.
Table 3. Summary of annual rainfall and seasonal rainfall in the Prądnik Valley 2010-2015.

ROK KALENDARZOWY	SUMA OPADÓW [mm]				
	ROCZNA	LATO	JESIEŃ	ZIMA	WIOSNA
2010	1110	400	150	120	300
2011	650	300	40	80	140
2012	800	275	160	125	100
2013	850	300	180	150	150
2014	750	250	160	110	200
2015	550	160	150	100	180
Oszacowanie tendencji zmian	duży spadek w granicach 50%	duży spadek w granicach 50%	wyrównany poziom	niewielki spadek	spadek

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IMGW [WWW.imgw.pl/klimat, dostęp 20.02.1016]
Source: Own calculations based on IMGW data [WWW.imgw.pl/klimat, 20.02.1016]

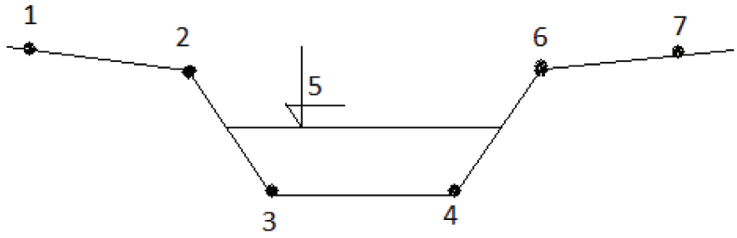
Z danych zestawionych w tabelach 2 i 3 wynika, że obszar badań charakteryzuje się okresowym wzrostem temperatury rocznej i sezonowej, a także cechuje go tendencja spadkowa w zakresie odnotowanych przez IMGW sum opadów w okresie ostatnich pięciu lat. Czynniki te powinny wpłynąć ujemnie na stan wody w rzece, a tym samym na zmianę linii brzegowej.

METODYKA BADAŃ

Przeprowadzone badania obejmowały cykliczny pomiar linii brzegowej rzeki na odcinku od źródła do granic administracyjnych miasta Krakowa. Pomiar wykonano w latach 2008, 2012 i 2015. Wyniki pomiaru porównano z granicami działki na mapie ewidencyjnej z 2013 roku. Pomiar nie ograniczał się jednak do wyznaczenia samej sytuacji terenowej. Zadanie poszerzono metodycznie o opracowanie sytuacyjno-wysokościowe obiektu badań. Rzekę Prądnik przedstawiali w swoich badaniach min. Gradka i Kotlarz (2013).

W pomiarach wykorzystano zarówno klasyczne (tachimetryczne) jak i satelitarne metody pomiarowe stosowane w geodezji. W ramach prac terenowych prowadzono pomiary, których celem było wykonanie profili poprzecznych rzeki w odległościach co 40m. Odległości te (40m) były interwałem przybliżonym i podlegały korekcie w zależności od sytuacji terenowej. Wstępne założenia obejmowały szybki i wystarczająco dokładny pomiar przy pomocy odbiornika GNSS. Niestety, na etapie wywiadu terenowego stwierdzono, że porośnięte na tym odcinku koryto rzeki nie daje możliwości zastosowania wyłącznie tej techniki pomiarowej. W miejscach niedostępnych do pozyskania sygnału satelitarnego – zastosowano metodę tachimetryczną. Na części odcinka pomiarowego w okolicy miejscowości Ojców odnaleziono istniejącą osnowę państwową trzeciej klasy, do której nawiązano pomiary. Długość odcinka pomiarowego oraz niedostępność niektórych stanowisk dla pomiarów satelitarnych wymusiła utworzenie na całej jego długości ciągów dowiązanych obustronnie do punktów osnowy państwowej.

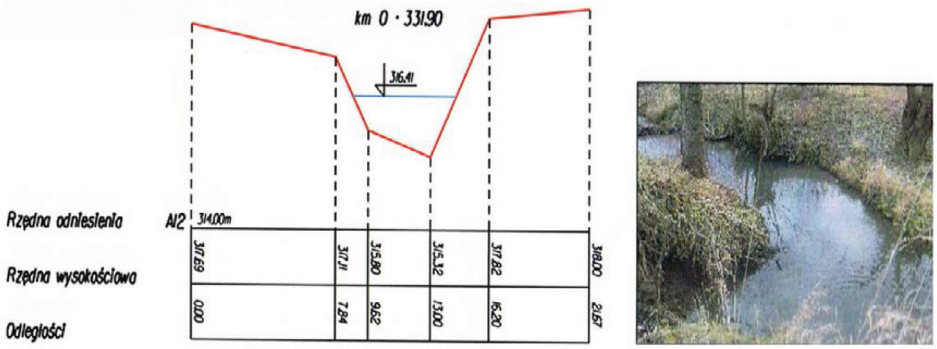
Pomiar pojedynczego profilu poprzecznego obejmował jeden punkt na wysokości lustra wody (5) i sześć punktów pomiarowych rozmieszczonych symetrycznie po dwóch brzegach rzeki. Sytuację tę przedstawiono na (Rys. 1). Dwa punkty pomiarowe o numerach (1) i (7) oddalone były o około 4 metry od brzegów rzeki, następne dwa (2) i (6) na górnej linii skarp koryta rzecznego oraz punkty (3) i (4) na dolnej linii skarp (będące także dnem koryta).



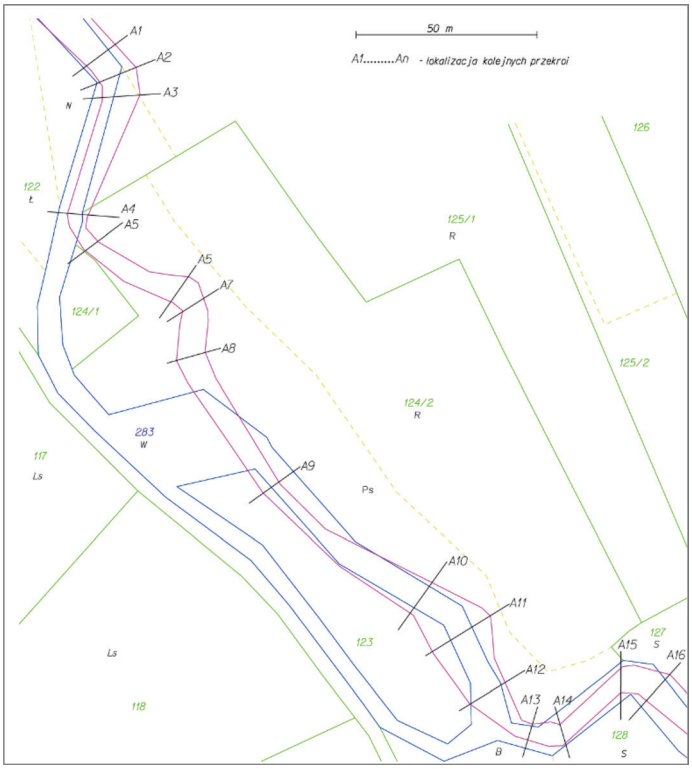
Rysunek 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na pojedynczym profilu poprzecznym.
Figure 1. The location of measurement points on a single cross profile.

WYNIKI BADAŃ

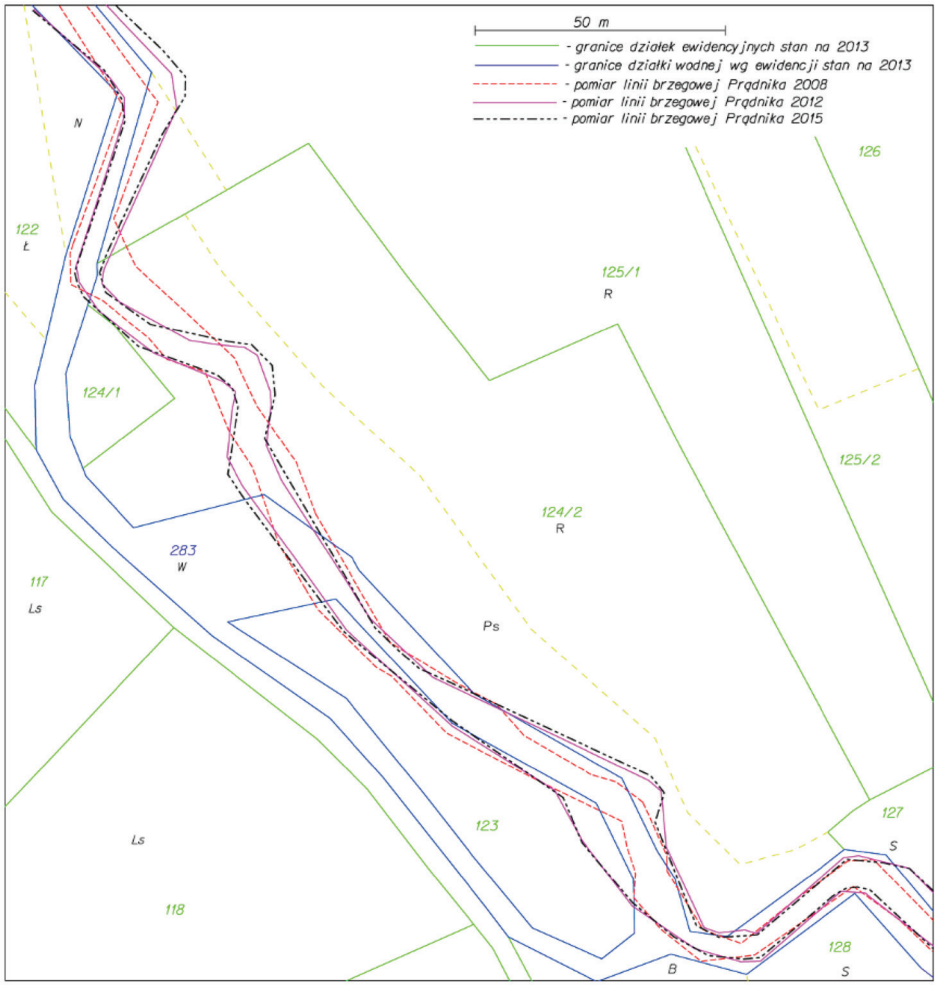
Na podstawie prowadzonych pomiarów opracowane zostały przekroje poprzeczne rzeki. Przykład takiego przekroju przedstawiono na rysunku 2 (Rysunek 2).



Rysunek 2. Przykład przekroju poprzecznego rzeki Prądnik wraz z dokumentacją fotograficzną stanu wody na stanowisku pomiarowym.
Figure 2. An example of the cross profile of the river Prądnik, with photographic documentation of water level on the test-bench.



Rysunek 3. Przekroje na mapie ewidencyjnej.
Figure 3. The cross-sections on the cadastral map.

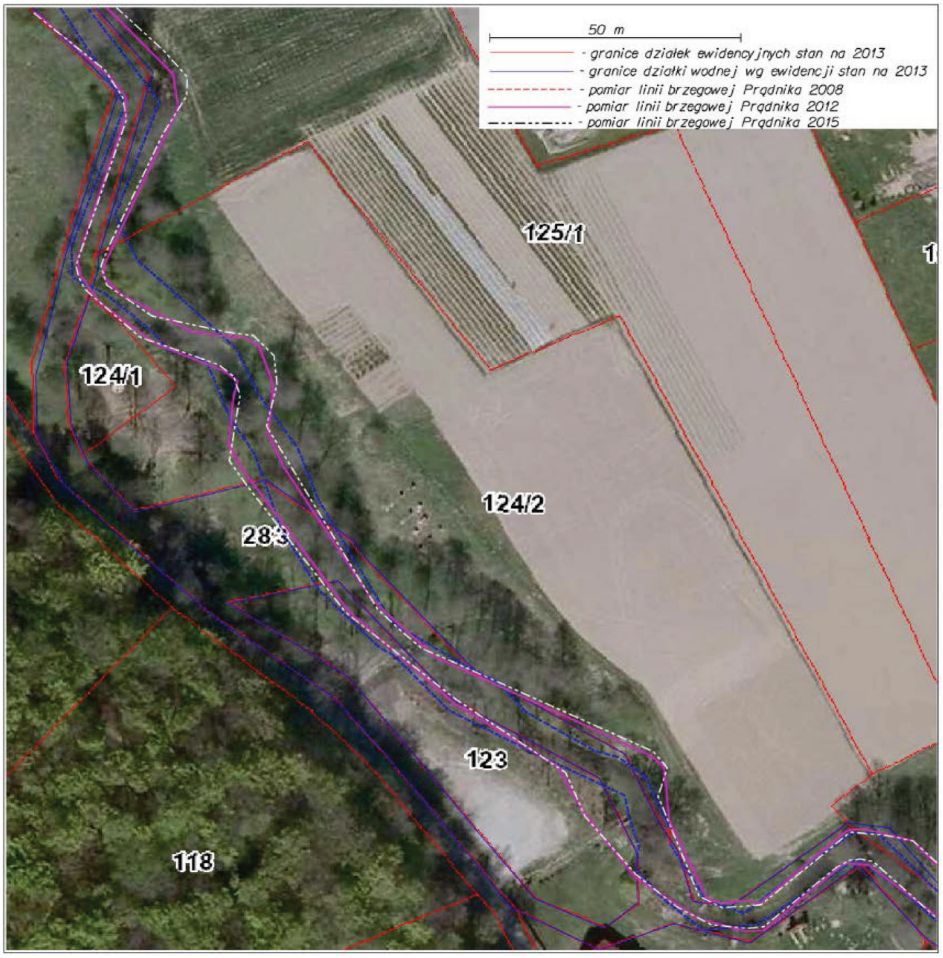


Rysunek 4. Porównanie granic fragmentu rzeki na podstawie pomiarów z lat 2008, 2012 i 2015 oraz mapy ewidencyjnej z 2013 r.

Figure 4. The comparison of borders of the river chunk based on the measurements from the years 2008, 2012 and 2015, and the cadastral map from 2013.

Przekroje naniesione na mapę ewidencyjną pozwoliły na wyznaczenie przebiegu linii brzegowej. Zobrazowano je na rysunku 3, na podkładzie granic działek katastralnych oznaczonych kolorem zielonym, wraz z przebiegiem granic rzeki według EGiB (kolor niebieski) oraz z pomiaru linii brzegowej (kolor fioletowy). Linią przerywaną, w kolorze jasno brązowym, zaznaczono granice użytków gruntowych. Profile posłużyły do wytypowania miejsc najbardziej na-

rażonych na zmianę linii granicznych działki z powodu nachylenia terenu i nasilenia nurtu rzeki. Na tej podstawie wyznaczono kilkanaście miejsc w których granica działki ewidencyjnej różni się znacząco od linii brzegowej. Przykład takiego miejsca pokazano na rysunkach 4 i 5.



Rysunek 5. Porównanie przebiegu granic działki rzecznej na podstawie pomiarów z lat 2008, 2012 i 2015, mapy ewidencyjnej i zdjęcia satelitarnego
Figure 5. The comparison of the borders of the rivers plot based on the measurements of the years 2008, 2012 and 2015, cadastral map and satellite photography

Pomiary prowadzone były niezależnie w trzech okresach czasu. W sezonie wiosenno-letnim 2008 roku i na wiosnę 2012 i 2015 roku. Niezależne dane, otrzymane z trzech różnych pomiarów, pozwoliły na wyznaczenie przebiegu

linii brzegowej rzeki w tych latach. Wyniki te wykorzystano do porównania położenia linii brzegowej w badanych okresach z aktualną mapą ewidencyjną (Rysunek 4). Zaobserwowano, że w wielu miejscach na odcinku 15 km rzeki, faktyczny przebieg linii brzegowej, uzyskany metodą pomiaru bezpośredniego, istotnie różni się od przebiegu granic działki ewidencyjnej (działka nr 283).

W dalszym etapie analizy, w celu weryfikacji położenia granic badanej rzeki, skorzystano z danych serwisu Geoportal (geoportal.gov.pl). Na ich podstawie wykonano porównanie wyników pomiaru z ortofotomapą i mapą ewidencyjną (Rysunek 5).

Rysunek 5, wykonany na podstawie wyników pomiaru bezpośredniego, obrazuje umiarkowaną zmianę przebiegu linii brzegowej w latach 2008-2015, oraz znaczne różnice w stosunku do granic działki ewidencyjnej na mapie EGiB (dla każdego z badanych okresów).

WNIOSKI

Analiza istniejącej dokumentacji EGiB (w postaci aktualnej mapy ewidencyjnej), wykazała zasadnicze rozbieżności w zakresie położenia granic działki ewidencyjnej, zajętej przez rzekę Prądnik, a przebiegiem linii brzegowej otrzymanej z pomiarów bezpośrednich w terenie. Dotyczy to wszystkich trzech pomiarów, wykonanych w latach 2008, 2012 i 2015. Natomiast, faktyczny przebieg linii brzegowej jest zgodny z danymi pozyskanymi za pośrednictwem Geoportalu. Niewielkie różnice są widoczne na ostrych zakolach rzeki w terenach o znacznym spadku.

Jak już wcześniej sygnalizowano, przeprowadzone pomiary bezpośrednie nie wykazały istotnych zmian w zakresie przebiegu linii brzegowej badanej rzeki na przestrzeni 7 lat. Zaobserwowano natomiast, że linia brzegowa rzeki miejscami odbiega znacznie od sytuacji przedstawionej na mapie ewidencyjnej. Badania dowodzą, że ustalenie granicy ewidencyjnej gruntów zajętych przez rzeki na podstawie pomiarów linii brzegowej jest zadaniem trudnym i złożonym. Wymaga ono dostosowania częstotliwości aktualizacji mapy ewidencyjnej do warunków terenowych i klimatycznych.

Mapa EGiB, jako podstawowe źródło danych graficznych o granicach gruntów, w tym gruntów pod wodami płynącymi, powinna być zawsze aktualna. Szybkim sposobem weryfikacji różnic pomiędzy EGiB a stanem faktycznym tego rodzaju obiektów, jest analiza linii brzegowej rzeki na podstawie ortofotomapy, a następnie pomiar bezpośredni na odcinkach wykazujących znaczne rozbieżności. Metodykę tę należałoby zastosować w pierwszej kolejności dla obszarów, gdzie mapy ewidencyjne powstały w wyniku przetworzenia map analogowych na cyfrowe. Szczególnie dużych niezgodności danych zawartych

w EGiB ze stanem faktycznym w terenie, można się spodziewać w terenach górskich, gdzie charakter rzek i potoków jest dynamiczny i okresowo zmienny.

LITERATURA

Baścik M., Partyka J. 2011. Wody na Wyżynach Olkuskiej i Miechowskiej. Zlewnie Prądnika, Dłubni i Szreniawy. Wydawca: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagielońskiego, Kraków-Ojców.

Bieda A. 2010. River Bank Boundary Determination. Geomatics and Environmental Engineering, Vol 4. No 2, p.15-21

Bieda A., Bydłosz J. Parzych P. 2013. Actualization of Data Concerning Surface Flowing Waters, Based on INSPIRE Directive Requirements. Geomatics and Environmental Engineering, Vol 7. No 1, p.25-36

Buśko, M., Bydłosz, J., Dawidowicz, A., Gross M., Kwartnik-Pruc, A., Pietrzak, L., Przewięźlikowska A., Trzcińska, S., Źróbek-Różańska, A., Źróbek, R. (2014), Modern systems of land administration and real estate management. Croatia; Olsztyn; Katowice: Croatian Information Technology Society, GIS Forum; University of Warmia and Mazury; University of Silesia

Dąbrowska J., Kempa O., Markowska J. Regulacja stanów prawnych gruntów zajętych przez rzeki na przykładzie zlewni Białej Lądeckiej, . Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Kraków, Nr 3/IV/2012, s. 69-77

Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)

Gradka R., Kotlarz P. 2013 Aspekt geodezyjno-prawny pomiaru rzeki w warunkach Ojcowskiego Parku Narodowego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Kraków, Nr 1/4/2013, s. 311-320

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW), http://www.imgw.pl, (20.02.2016).

Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Kowalski K. 2012: Gospodarka nieruchomościami pokrytymi powierzchniowymi wodami płynącymi. Wrocław 2012, [online:] www.gruntiwoda.pl [accessed: 2.02.2016].

Krzemień. K. 2006. Badania struktury i dynamiki koryt rzek karpackich. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Kraków, Nr 4/1/2006, s. 131-142

Kwartnik Pruc A.2014. Practical Problems of Delimitation of Real Estate under the Provisions of the Water Law. Geomatics and Environmental Engineering, Vol 8. No 3, p.94-106

Matyas L., Korpak J., Maczalowski A., Wolański K. 2015 Zmiany w przekrojach poprzecznych potoku Krzczonówka po przejściu fali powodziowej. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Kraków, Nr IV/1/2015, s. 965-977

Ślusarski M. 2012. Propozycja oceny geoportali internetowych poziomu lokalnego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2012/ 01 (3 (Sep 2012)) s. 109-115.

Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku – prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 poz. 520, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku – prawo wodne (Dz. U. z 2015 r., poz. 469)

Ustawa z dnia 4 marca 2010 roku o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. z 2010 r., nr 76, poz. 489)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz. U. z 2001 r., nr 38, poz. 454z pózn. zm)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych i wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, Dz. U. 2011 nr 263 poz. 1572.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 lutego 2012 r. w sprawie państowego rejestru granic i jednostek podziałów terytorialnych kraju (Dz. U. z 2012 r., nr 193, poz. 1287)

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 29 listopada 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz.U. poz. 1551)

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (DzU z 2015 poz. 2028)

Dr inż. Monika Mika, Dr inż. Monika Siejka
Katedra Geodezji
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 253a
30-198 Kraków
rmwiech@cyf-kr.edu.pl
e-mail: momika@ar.krakow.pl
telefon: +48-12-662-45-15

Dr inż. Przemysław Leń
Katedra Geodezji i Geoinformatyki
Wyższa Szkoła Inżynieryjno-Ekonomiczna w Rzeszowie
ul. Miłocińska 40
33-232 Rzeszów
e-mail: plen@wsie.edu.pl
telefon: +48-17-866-04-30

Wpłynęło: 10.03.2016
Akceptowano do druku: 22.04.2016