

ZAŁĄCZNIK 2

AUTOREFERAT PRZEDSTAWIAJĄCY OPIS DOROBKU I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

1. Życiorys

Dane personalne:

Imię i nazwisko: **PAWEŁ HANUS**

Data i miejsce urodzenia:

Adres zamieszkania:

Telefon: +48126172267,

Obywatelstwo: polskie



Wykształcenie:

X.1997 - I.2000 Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie,
studia inżynierskie I stopnia

Tytuł zawodowy inżyniera w dyscyplinie geodezja i kartografia

II.2000-VI.2002 Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie,
studia magisterskie II stopnia

Tytuł zawodowy magistra inżyniera w dyscyplinie geodezja i kartografia specjalność: szacowanie nieruchomości i kataster, praca magisterska pod tytułem „Problem mapy cyfrowej na obszarze katastru byłego zaboru austriackiego” opiekun naukowy dr hab. inż. Ryszard Hycner, prof. AGH (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie)

X.2002-VII.2006 Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie
Studia doktoranckie

Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia. Praca doktorska pod tytułem: „Ocena przydatności dokumentacji byłego katastru austriackiego dla potrzeb prac geodezyjnych” Promotor: prof. dr. hab. Ryszard Hycner (Akademia Górniczo Hutnicza w Krakowie); recenzenci: prof. dr hab. inż. Karol Noga (Akademia Rolnicza w Krakowie), dr hab. inż. Tadeusz Chrobak, prof. AGH (Akademia Górniczo Hutnicza w Krakowie)

Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach dydaktyczno-naukowych:

X.2002-VII.2006	AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, studia doktoranckie,
X.2006-IX.2013	Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Świętokrzyskim, Wydział Nauk Społecznych i Technicznych, Katedra Geodezji i Kartografii, docent.
X.2006 - obecnie	AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Katedra Geomatyki, adiunkt,

Maciej Porek

2. Jednotematyczny cykl publikacji na temat "Optymalizacja wyznaczania granic nieruchomości dla potrzeb modernizacji ewidencji gruntów i budynków"

Moim osiągnięciem naukowym jest jednotematyczny cykl publikacji, zatytułowany „Optymalizacja wyznaczania granic nieruchomości dla potrzeb modernizacji ewidencji gruntów i budynków”. W tych publikacjach ukazuję różnorodne możliwości w zakresie poprawy jakości danych określających granicę nieruchomości stanowiących działkę, zwłaszcza w procesie modernizacji ewidencji gruntów i budynków. Choć w tych pracach zostały wykorzystane znane metody i technologie, to jednak w takiej formie są one przedstawione po raz pierwszy. Wydaje się zatem, że mają one charakter oryginalny oraz, że wnoszą one do dyscypliny geodezja i kartografia, w części dotyczącej katastru, dość istotny przyczynek naukowy.

Poniżej przedstawiono wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, wraz z niezbędnymi danymi źródłowymi. Wykaz publikacji został przedstawiony (z jednym wyjątkiem – publikacja 3) chronologicznie, a także (do pewnego stopnia) według kryterium ważności i jakości publikacji. Przy każdej publikacji podana jest liczba punktów przyznanych publikacji według klasyfikacji dokonanej przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Pozycja nr 3 nie jest punktowana z uwagi na rok wydania (2007) kiedy to jeszcze punktacja nie była przyznawana.

1. Hanus P., Hudzik R., Hycner R.: Usefulness of documentation of former Prussian cadastre for determination of real estate boundaries in Poland. AVN: Allgemeine Vermessungs-Nachrichten ; ISSN 0002-5968. — 2010 [H.] 3 s. 96–105. – **2 punkty**
2. Hanus P., Hycner R.: Using the former Austrian cadastre source documentation for surveying tasks in Poland. VGI : Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation ; ISSN 1605–1653. — 2010 Jg. 98 H. 1 s. 13–19. – **2 punkty**
3. Hanus P.: Application of transformation with conditions within process of boundaries determination — Geomatics and Environmental Engineering ISSN 1898-1135. — 2007 vol. 1 no. 3 s. 49–60. – **brak punktacji w artykułach z lat wcześniejszych niż 2008**
4. Hanus P.: Estimation of parameters of statistical models used in real estate cadastre. Geomatics and Environmental Engineering; ISSN 1898-1135. — 2012 vol. 6 no. 2 s. 31–41. – **5 punktów**
5. Hanus P.: Model of transformation of cadastral maps of former Austrian annexation with additional conditions on transformation parameters. Geomatics and Environmental Engineering; ISSN 1898-1135. — 2012 vol. 6 no.4 s. 23–33 – **5 punktów**

6. Hanus P.: Correction of location of boundaries in cadastre modernization process. Geodesy and Cartography; ISSN 2080-6736 — 2013 vol. 62 no. 1. s.51-65 – **8 punktów**
7. Hanus P.: Utilization of tie distances for the modernization cadastre. GIS Odyssey „GIS and its implementations“: ISBN: 978-953-6129-35-5. — s. 75–84. — Bibliogr. s. 84; Chorwacja, Crikvenica 2013. – **5 punktów**

Suma punktów – **27**

3. Sformułowanie problemu naukowego

W wielu krajach, szczególnie europejskich, wyróżnić można dwa niezależne lub prawie niezależne nurty w zakresie rejestracji informacji o terenie. Pierwszy z nich dotyczy rejestracji informacji w zakresie stanu faktycznego, drugi zaś w zakresie stanu prawnego.

Pozyskiwanie, przetwarzanie i udostępnianie informacji o terenie w zakresie stanu prawnego dokonywane jest na ogół w rejestrze prawnym o charakterze sądowym, zwanym księgami wieczystymi, gruntowymi czy też hipotecznymi. W Polsce ten rejestr nazywany jest księgami wieczystymi – przy czym powszechnie używana jest krótsza nazwa: **Kw**. Można zauważyć, że generalnie w takim rejestrze obiektem jest nieruchomości: gruntowa, budynkowa czy lokalowa. Najważniejszym obiektem tego rejestru jest nieruchomości gruntowa, a wynika to z zasady: „*superficies solo cedit*” czyli: powierzchnia dzieli los gruntu [7]. Przypisywanie praw w rejestrze prawnym do obiektów odbywa się na podstawie oznaczenia nieruchomości uzyskiwanego z rejestru w zakresie stanu faktycznego. W oznaczeniu nieruchomości określone są cechy fizyczne obiektu, to znaczy położenie i kształt.

Pozyskiwanie, przetwarzanie i udostępnianie informacji o terenie w zakresie stanu faktycznego odbywa się w rejestrze zwanym przeważnie katastrzem. W Polsce ten rejestr, o charakterze publicznym, określany jest jako ewidencja gruntów i budynków. W niniejszym opracowaniu określany jest także krócej jako **EGiB**. Choć wspomniany rejestr spełnia bardzo wiele ważnych funkcji, to jednak bez wątpienia najistotniejszą z nich jest funkcja prawna. Przejawia się ona właśnie w tym, że na podstawie informacji zgromadzonych w EGiB dokonywany jest wpis praw w Kw. Obiektami EGiB są działki, budynki i lokale.

Z uwagi na fakt, że nieruchomości gruntowa jest najważniejszym obiektem Kw, to z kolei najważniejszym i odpowiadającym jej obiektem w EGiB jest działka. Odpowiedniość ta jest najlepiej widoczna w przypadku, gdy mamy do czynienia z nieruchomością w znaczeniu prawnorzeczowym [7]. Oznacza to, że jednej nieruchomości gruntowej odpowiada jedna działka. Biorąc przy tym pod uwagę wcześniejsze rozważania zauważmy, że jakość prawa

przypisanego do nieruchomości gruntowej w Kw zależy w głównej mierze od jakości oznaczenia tej nieruchomości. Przekłada się to na jakość określenia położenia i kształtu działki, co pociąga także za sobą – jakość określenia pola powierzchni działki. Wspomniane trzy cechy działki, czyli: położenie, kształt i pole powierzchni wynikają wprost z granicy działki. Granica działki, rejestrowana w EGiB jest zatem bez wątpienia najważniejszym atrybutem oznaczenia nieruchomości wykorzystywanym w Kw. Konsekwencje poprawnego wyznaczenia granicy działki w EGiB są bardzo istotne, rzec by można kluczowe. Tak więc granica działki powinna być nie tylko wiarygodna ale przede wszystkim dokładna, w zakresie możliwości, jakie dają współczesne technologie pozyskiwania informacji o terenie. Im dokładniej wyznaczona granica działki w EGiB tym dokładniej określony jest zasięg prawa własności w Kw. Im dokładniej wyznaczona granica działki w EGiB tym dokładniej określone jest pole powierzchni działki, co pociąga za sobą dokładniejsze określenie podstawy wymiaru podatku od nieruchomości. Im dokładniej wyznaczona granica działki w EGiB tym mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia konfliktów granicznych. Biorąc pod uwagę choćby jedynie te trzy cele, które powinno mieć na uwadze każde państwo prawne, warto i należy skupić się na problemie wyznaczania granicy działki w EGiB.

Problem granicy działki w EGiB został dostrzeżony w Polsce już przed wieloma laty, nawet wówczas, gdy EGiB była prowadzona wyłącznie przy zastosowaniu metod tradycyjnych. Dostrzegano wprawdzie ważność granicy działki, choć należy zaznaczyć, że jedynie częściowo. Takie stanowisko wynikało z przekonania, że nie jest koniecznym posiadanie wiarygodnego i dokładnego oznaczenia nieruchomości gruntowej. Było ono do pewnego stopnia usprawiedliwione tym, że w ówczesnej EGiB punkt ciężkości w zakresie informacji podmiotowych skupiał się na tak zwanym władaniu, zaś księgi wieczyste jako rejestr prawny były traktowane marginalnie. Zatem wiarygodne i dokładne granice działek nie stanowiły warunku koniecznego ani dla prowadzenia EGiB, ani tym bardziej dla prowadzenia Kw.

Problem granicy działki w omawianych powyżej aspektach uległ jednak zasadniczym zmianom po przemianach ustrojowych, które miały miejsce w naszym kraju przed ponad 20 laty. Spowodowały one także gruntowną zmianę w podejściu do prowadzenia EGiB. Przede wszystkim uległ przesunięciu środek ciężkości w rejestracji informacji podmiotowych – z władania na własność. To z kolei wymusiło także potrzebę rejestracji w EGiB takich działek, których granice byłyby wiarygodne i dokładne, tak aby jak najlepiej oznaczały nieruchomość gruntową. Rezultatem takiego podejścia byłoby jak najlepsze określenie zasięgu prawa własności w Kw do nieruchomości gruntowej.

Wraz ze zmianami politycznymi nastąpiło także gwałtowne wprowadzanie technologii

komputerowych do wszystkich niemalże dziedzin życia. Wprowadzanie informatyki spowodowało także prawie całkowitą zmianę podejścia w zakresie prawnym, organizacyjnym i technologicznym w EGiB. Zdecydowano więc, że EGiB będzie poddawana zgodnie z duchem czasu procedurze modernizacji.

Procedura modernizacji, według ustawodawcy, polegać miała głównie na przekształceniu zbiorów danych, zgromadzonych w EGiB w formie analogowej na postać numeryczną. W zakresie części opisowej EGiB problem okazał się łatwy do przeprowadzenia. Natomiast przeniesienie części kartograficznej z postaci analogowej do formy numerycznej okazał się zadaniem znacząco trudniejszym niż przewidywano. Nie wnikając bliżej w przyczyny takiego stanu rzeczy, problem wyznaczania granicy działki w EGiB i prezentowania jej w formie numerycznej jest nadal istotnym i aktualnym problemem, który jak można przypuszczać, będzie przedmiotem dyskusji i badań przez najbliższe lata – do momentu jego ostatecznego rozwiązania.

Każde zatem opracowanie prezentujące choćby częściowe propozycje zmierzające do ulepszenia procesu rejestracji granicy działki w EGiB z zachowaniem elementarnej zasady w zakresie wiarygodności i dokładności tej granicy powinno być akceptowane przez środowisko naukowe i zawodowe zajmujące się problematyką katastru.

Niniejsze opracowanie wychodzi, jak się wydaje, naprzeciw tym oczekiwaniom. Prezentuje ono bowiem, w formie 7 jednotematycznych publikacji, problem optymalizacji procesu wyznaczenia granicy działki, niezmiernie istotnym w procesie modernizacji EGiB, ze szczególnym uwzględnieniem tak realistycznego założenia jakim jest konieczność wykorzystania w procesie ustalania granicy działki, istniejącej dokumentacji b. katastru pruskiego a zwłaszcza dokumentacji b. katastru austriackiego.

Dla wprowadzenia w zagadnienie wyznaczania granicy działki w aspekcie modernizacji EGiB, należy nadmienić, że mamy trzy metody pozyskiwania danych o granicy działki, prowadzących do przedstawienia jej w formie numerycznej. Przedstawiono je poniżej.

- Metoda pomiaru bezpośredniego z wcześniejszym ustaleniem granic w terenie. Jest to najdokładniejsza, choć również najdroższa z metod. Wymaga wcześniejszego ustalenia granic działek w terenie w obecności stron. Po ustaleniu granice są dopiero mierzone i spisywany jest protokół. Z uwagi na koszty, jest to metoda stosowana najczęściej w przypadkach szczególnych, wymagających wyjaśnień oraz na terenach zurbanizowanych. Do tej metody zaliczyć należy również wykorzystanie danych o współrzędnych punktów granicznych z operatów geodezyjno-prawnych zgromadzonych w państwowym zasobie geodezyjno-kartograficznym, pod warunkiem,

że operaty te pochodzą z prac związanych z ustaleniem granic nieruchomości.

- Metoda fotogrametryczna. Wykorzystywana jest głównie do pozyskania danych o granicach użytków gruntowych. W przypadku granic działek ewidencyjnych, aby uzyskać wiarygodne dane konieczne jest wcześniejsze ustalenie granic w terenie i sygnalizacja położenia punktów granicznych.
- Metoda kartometryczna z wykorzystaniem istniejących map analogowych. Metoda ta jest obecnie najczęściej stosowana z uwagi na niskie koszty pozyskania danych o współrzędnych punktów granicznych działek. Charakterystyczną jej cechą jest stosunkowo niska dokładność określenia współrzędnych punktów, uzależniona od wielu czynników, z których najważniejszym jest skala mapy analogowej.

Nie trzeba bliżej uzasadniać, że metoda bezpośrednia, a w drugiej kolejności metoda fotogrametryczna są najbardziej stosownymi metodami pozyskiwania danych o granicy działki. Z uwagi jednak na fakt, że metody te (o czym wspomniano) pociągają za sobą dość znaczące koszty, w pozyskiwaniu danych o granicy działki stosuje się dość powszechnie metodę kartometryczną. Metoda ta, choć z założenia mniej dokładna niż pozostałe, daje jednak dość obiecujące rezultaty zwłaszcza, jeśli uwzględnione zostaną w niej pewne oryginalne rozwiązania. Znalazły one zastosowanie w niniejszym zbiorze publikacji, w szczególności przy wykorzystaniu dokumentacji katastralnej pochodzącej z b. zaboru austriackiego.

Warto przy tym dodać, że wspomniana problematyka była częściowo poruszana w dostępnej literaturze. Tak, więc problem łączenia danych o granicy działki pozyskanych metodą bezpośrednią i pochodzących z wektoryzacji był poruszany między innymi w [10]. Z kolei problematyka określania pól powierzchni działek była poruszana między innymi w [2]. Problem właściwego wykorzystania map katastralnych byłego zaboru austriackiego w aspekcie ustalenia granicy w procesie rozgraniczenia nieruchomości w szerszym aspekcie był przedstawiany w [6] i [5]. Z lektury tych opracowań wynika, że żadne z nich nie prezentuje całościowo procesu optymalizacji wyznaczania granicy nieruchomości, w aspekcie modernizacji EGiB. Z tego też powodu zrodziła się idea podjęcia problemu stanowiącego temat zbiorczy wszystkich publikacji. Dodatkowym, również ważnym, a być może jeszcze istotniejszym czynnikiem dla podjęcia badań w zakresie tego tematu jest pośredni wymóg stawiany danym źródłowym o granicy działki wskazany w rozporządzeniu z 29 marca 2001 roku w sprawie ewidencji gruntów i budynków [13]. Będzie o tym mowa w punkcie 4.

Całość cyklu 7 publikacji została podzielona na dwie zasadnicze części. W pierwszej części, obejmującej dwie publikacje został przedstawiony problem wyznaczania i przyjmowania do EGiB granicy działki określonej na podstawie dokumentacji b. katastru

pruskiego a także ogólnie problem określania granicy działki na podstawie dokumentacji b. katastru austriackiego.

W drugiej części, obejmującej 5 publikacji został natomiast rozwinięty szczegółowo problem wyznaczania i przyjmowania do EGiB w procesie jej modernizacji – granicy działki pozyskanej metodą kartometryczną z zastosowaniem czynników optymalizacyjnych wyznaczania tej granicy.

Wszystkie publikacje przedstawione są w języku angielskim. Dwie pierwsze ukazały się odpowiednio w niemieckim i austriackim czasopiśmie naukowo-technicznym, o znaczącym zasięgu międzynarodowym. Pozostałe zaś 5 publikacji ukazało się w polskich czasopismach naukowych (4 publikacje) o dość wysokiej randze oraz w 1 monografii zbiorczej wydanej w Chorwacji. Wszystkie wspomniane publikacje stanowiące cykl tematyczny ukazały się w druku w latach 2007 do 2013, przy czym 6 publikacji obejmuje ostatnie 3 lata, gdy skryształizowana została idea podjęcia tematu.

4. Omówienie wyników badań własnych

Jak już wspomniano powyżej, inspiracją dla podjęcia omawianego tematu było, między innymi rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 29 marca 2001 roku w sprawie ewidencji gruntów i budynków [13]. Jednym z jego ustaleń było wprowadzenie modernizacji EGiB. Zasadniczym jej zadaniem było przeniesienie danych o obiektach EGiB do formy bazy danych. Choć zgodnie z omawianym rozporządzeniem końcowymi terminami dla wykonania tego zadania były 31 grudnia 2005 roku – dla obrębów miejskich i 31 grudnia 2010 roku – dla obrębów wiejskich, to proces ten z różnych przyczyn nadal nie jest zakończony. Stosowne projekty [12] podają jego zakończenie na koniec roku 2016. Ponieważ głównym zadaniem modernizacji EGiB, w zakresie tworzenia bazy danych, jest uzyskanie danych numerycznych o granicach działek, to ten fakt jest kolejnym uzasadnieniem ważności i aktualności tematu, który został podjęty w cyklu publikacji.

Poniżej zostanie przedstawiona i omówiona problematyka tych publikacji z wyeksponowaniem osiągnięć tam uzyskanych w zakresie optymalizacji wyznaczania granicy nieruchomości. Zanim jednak dokonamy szczegółowego opisu publikacji, przyjmijmy ważne zastrzeżenie o którym już częściowo wspomniano na początku autoreferatu. Granica nieruchomości dotyczy nieruchomości gruntowej w znaczeniu prawnorzeczowym. Ten przypadek jest sprowadzony do sytuacji, gdy jedną nieruchomość gruntową stanowi jedna działka ewidencyjna. Tak więc problem granicy nieruchomości gruntowej sprowadzamy do granicy działki – jako podstawowego obiektu EGiB.

Zasadniczymi problemami (obok innych zagadnień) poruszonymi w publikacjach stanowiących jednotematyczny cykl są:

- Możliwość wykorzystania dawnych map katastralnych - austriackich i pruskich w procesie modernizacji ewidencji gruntów i budynków - publikacje 1 i 2.
- Określenie poprawek do współrzędnych wynikających z warunków na pole powierzchni działek ewidencyjnych – publikacje 4 i 6.
- Określenie poprawek do współrzędnych wynikających z miar czołowych pomiędzy punktami granicznymi – publikacja 7.
- Określenie współczynników transformacji map katastralnych i ewidencyjnych z dodatkowymi warunkami na położenie punktów granicy działki – publikacje 3 i 5.

Możliwość wykorzystania map katastralnych austriackich i pruskich w procesie modernizacji ewidencji gruntów i budynków

Pierwsza publikacja z cyklu (nr 1) nosi tytuł „Usefulness of documentation of former Prussian cadastre for determination of real estate boundaries in Poland” i jest poświęcona analizie i wykorzystaniu dokumentacji katastralnej byłego zaboru pruskiego.

Dokumentację byłego katastru pruskiego można podzielić na dokumentację powstałą w czasie zakładania katastru i dokumentację z pomiarów uzupełniających. Dokumentacja powstała podczas zakładania operatu katastralnego charakteryzuje się z reguły niższą dokładnością, w przeciwieństwie do dokumentacji powstałej podczas bieżącej aktualizacji operatu katastralnego. Dokumentacja powstała podczas aktualizacji byłego katastru pruskiego stanowi materiał geodezyjny który w pełni można wykorzystać do wszelkich prac o charakterze geodezyjno-prawnym. Podejście wykonawcy prac geodezyjnych związanych z ustalaniem granic nieruchomości w oparciu o dokumentację byłego katastru pruskiego musi być jednak zróżnicowane w zależności od jakości tej dokumentacji.

Tak więc materiały o najniższej wartości mogą być wykorzystywane jako materiał pomocniczy. Z kolei dokumenty sporządzone w latach późniejszych, stanowią doskonały materiał do wykorzystania w pracach geodezyjnych. Są to dokumenty, do których dane pozyskano metodą ortogonalną, a ponieważ głównym ich elementem były punkty graniczne, to celem pomiaru było określenie wzajemnego ich położenia, z wykorzystaniem związków liniowych lub osnowy geodezyjnej. Wykonawca korzystając z takich dokumentów jest obecnie w stanie na ich podstawie wznović znaki graniczne, lub przyjąć przebieg granic według stanu

prawnego.

Pełna przydatność takiej dokumentacji wynika z następujących przesłanek:

- pomiary granic wykonywane były zawsze w nawiązaniu do stabilizowanej osnowy pomiarowej,
- punkty granic działek były stabilizowane,
- pomiar granic wykonywany był głównie metodą ortogonalną,
- wyniki pomiarów utrwalano szkicach polowych, mapach pierwotnych i pierworysach katastralnych, a pomiary uzupełniające i aktualizacyjne na mapach katastralnych – czystorysach oraz mapach uzupełniających,
- pola powierzchni działek obliczane były metodami analitycznymi.

Przydatność dokumentacji powstałej w czasie aktualizacji katastru udowodniono w trakcie pomiarów terenowych, których celem było ustalenie granicy nieruchomości. Na podstawie analizy dokumentacji katastralnej został odnaleziony punkt graniczny, w miejscu początkowo kwestionowanym przez strony. Niezbitym dowodem w tej sprawie okazał się podziemny znak graniczny odszukany w oparciu o podane dane ze szkicu polowego. Odnaleziony, sporny punkt graniczny wraz z pozostałymi punktami został przyjęty do EGiB.

Można stwierdzić, że materiały byłego katastru pruskiego posiadają różną wartość geodezyjną, a w zależności od tej cechy ich stopień wykorzystania w obecnych pracach geodezyjnych winien być od niego uzależniony.

Kolejna publikacja (nr 2) pt. „Using the former Austrian cadastre source documentation for surveying tasks in Poland” dotyczy możliwości wykorzystania materiałów (w szczególności map) katastru byłego zaboru austriackiego w pracach geodezyjno-prawnych. Wykorzystanie tej dokumentacji jest znacznie trudniejsze niż w przypadku dokumentacji katastru byłego zaboru pruskiego. W przypadku materiałów katastru byłego zaboru austriackiego wykorzystywane w pracach geodezyjnych są głównie mapy katastralne. Mapy te sporządzane najczęściej w skali 1:2880 nie posiadają żadnych danych z pomiarów bezpośrednich. Dodatkowo brak szkiców pomiarowych, a przy tym brak stabilizacji punktów granicznych oraz brak stabilizacji punktów osnowy IV klasy w terenie powoduje, że wykorzystanie takich map jest niezwykle trudne. Jedyną metodą pozwalającą na wykorzystanie tego typu materiałów jest transformacja map (zwana także kalibracją) do obowiązującego układu współrzędnych. Zeskanowana mapa, zwana dalej rastrem, nie posiada przede wszystkim określonych współrzędnych w żadnym obowiązującym układzie ani też nie posiada cech geometrycznych niezbędnych do prawidłowego jej wykorzystania, w szczególności w zagadnieniach geodezyjnych związanych

z granicami działek. Jest ona także obarczona między innymi różnymi błędami. Są nimi:

- błędy wynikające z pomiaru terenowego (w tym błędy osnowy),
- błędy wynikające z kartowania szczegółów sytuacyjnych,
- błędy wynikające ze zużycia i wieku map,
- błędy wynikające ze skanowania.

W praktyce mapy katastralne mogą być transformowane do odpowiedniego układu współrzędnych jedynie w oparciu o punkty dostosowania. Brak jednak dokładnego opisu matematycznego stosowanego odwzorowania [9], a także niewielka liczba zachowanych punktów osnowy katastralnej, uniemożliwia zasadniczo przeprowadzenie takiej transformacji w sposób automatyczny, poprzez przeliczenie współrzędnych pomiędzy dwoma układami według określonych współczynników, jak to ma miejsce w układach stosowanych obecnie [11].

Odpowiednio dobrana transformacja oraz właściwie wybrane punkty dostosowania, umożliwiają zminimalizowanie lub nawet całkowite zlikwidowanie prawie wszystkich błędów opisanych powyżej. Jedynym wyjątkiem są błędy pomiaru i błędy osnowy.

W artykule zwrócono uwagę na brak punktów dostosowania umożliwiających taką transformację. Uzasadniono przy tym że, jako punkty dostosowania można przyjąć:

- tak zwane „trójmiedze”, czyli punkty zbiegu trzech lub więcej linii granicznych,
- stare drzewa, które bardzo często były sadzone w granicy,
- elementy dawnych ogrodzeń,
- naroża istniejących od dawna budynków i budowli.

Dane o położeniu takich punktów takie można pozyskać w drodze pomiaru lub z operatów geodezyjnych zgromadzonych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym.

Kalibrację map dla celów modernizacji ewidencji gruntów i budynków w zakresie granic najlepiej przeprowadzać jest w dwóch etapach. Pierwszy etap polega na wpasowaniu rastra do lokalnie przyjętego układu współrzędnych, w oparciu o punkty wyznaczone przez tak zwane „kreski calowe” sekcji mapy katastralnej. Drugi etap polega na kalibracji z układu lokalnego do obowiązującego układu współrzędnych w oparciu o punkty dostosowania, którymi powinny być trójmiedze, których dane są pozyskane z operatów pomiarowych lub z pomiaru bezpośredniego w terenie. W pierwszym etapie najlepiej wykorzystać transformację afiniczną, jako dającą najlepsze wpasowanie mapy, z możliwie najmniejszymi zniekształceniami w środku sekcji mapy. W drugim etapie należy wykorzystać transformację wiernokątną nie naruszającą struktury działek, uzyskanej po pierwszym etapie. Można wykorzystać też transformację afiniczną, ale w takim przypadku należy szczególną uwagę

zwrócić na współczynnik zmiany skali, którego wartość powinna być jak najbliższa wartości 1.000, przy czym do zaakceptowania jest różnica kilku tysięcznych.

Określenie poprawek do współrzędnych wynikających z warunków na pola powierzchni działek ewidencyjnych

Artykuł nr 5 poświęcony jest określeniu poprawek do pola powierzchni działki w procesie modernizacji ewidencji gruntów i budynków. Jak już nadmieniono wcześniej w świetle obecnych przepisów prawnych, jeśli współrzędne punktów granicznych działki nie spełniają standardów technicznych, pole powierzchni działki ujawnione w rejestrze gruntów (w EGiB) nie ulega zmianie, mimo iż nie jest ono zgodne z polem powierzchni obliczonym ze współrzędnych. Niespełnienie wymogów dokładnościowych przez punkty graniczne w praktyce oznacza, że atrybut BPP (błąd położenia punktu) jest różny od wartości 1 (dokładność względem osnowy do 0,10 m), czyli że błąd położenia punktu granicznego działki jest większy od 0,10 m. Taki przypadek ma zwykle miejsce wówczas, gdy współrzędne punktów granicznych działki pozyskiwane są poprzez wektoryzację zeskanowanych i przetransformowanych map ewidencyjnych. Określając błędy położenia takich punktów granicznych działki oraz przyjmując współrzędne punktów pozyskane drogą wektoryzacji jako przybliżone, można ułożyć równania warunkowe dla pól powierzchni poszczególnych działek ewidencyjnych. Równania warunkowe powstałe w wyniku różniczkowania wzoru na pole powierzchni umożliwiają określenie poprawek do współrzędnych, w wyniku których obliczone ze współrzędnych pole powierzchni działki byłoby zgodne z polem powierzchni podanym w rejestrze gruntów (w EGiB).

Równania te mają postać:

$$\sum_{i=1}^n (x_{i+1} - x_{i-1}) dy_i + \sum_{i=1}^n (y_{i-1} - y_{i+1}) dx_i = 2S - \sum_{i=1}^n (x_{i+1} - x_{i-1}) y_i \quad (1)$$

gdzie:

x_{i+1} , y_{i+1} , x_{i-1} , y_{i-1} – współrzędne punktów „ $i+1$ ” oraz „ $i-1$ ” granic działki ewidencyjnej dla rozpatrywanego punktu „ i ”,

dx_i , dy_i – poprawki do współrzędnych punktu „ i ”.

Poprawki do współrzędnych określamy według zależności [1], [15]

$$d\mathbf{X} = \mathbf{B}^T (\mathbf{B}\mathbf{B}^T)^{-1} \times \mathbf{t} \quad (2)$$

gdzie:

\mathbf{dX} – wektor poprawek do współrzędnych punktów,

\mathbf{B} – macierz równań warunkowych,

\mathbf{t} – różnice pomiędzy polem powierzchni ujawnionym w rejestrze gruntów (w EGiB) a polem powierzchni obliczonym ze współrzędnych przybliżonych.

Wykorzystanie zależności:

$$\mathbf{cov}(\mathbf{dX}) = \sigma_0^2 \times \mathbf{B}^T (\mathbf{B}\mathbf{B}^T)^{-1} \mathbf{B} \quad (3)$$

pozwole z kolei określić odchylenie standardowe poszczególnych poprawek do współrzędnych, zaś zależność:

$$\sigma^2(S) = \sigma^2 \mathbf{F}_S \mathbf{B}^T (\mathbf{B}\mathbf{B}^T)^{-1} \mathbf{B} \mathbf{F}_S^T \quad (4)$$

pozwole określić odchylenie standardowe pól powierzchni poszczególnych działek ewidencyjnych. W tym przypadku macierz \mathbf{F} odpowiada macierzy \mathbf{B} .

Stosunek odchylenia standardowego pola powierzchni działki do pola powierzchni tej działki można potraktować jako wskaźnik wiarygodności pola powierzchni działki ewidencyjnej. Błąd pola powierzchni działki, a tym bardziej wskaźnik wiarygodności tego pola może zostać wykorzystany jako jeden z czynników mających wpływ na wartość nieruchomości w procesie jej wyceny.

Przedstawiony problem został rozwinięty w kolejnym artykule nr 6. Wprowadzenie macierzy wagowej zawierającej odchylenie standardowe poszczególnych punktów granicznych, do przedstawionego w artykule 4 sposobu postępowania, umożliwia dostosowanie poprawek do współrzędnych w zależności od wiarygodności poszczególnych punktów granicznych działek ewidencyjnych. Przedstawiona procedura jest możliwa do przeprowadzenia po wyeliminowaniu błędów grubych pól powierzchni działek. Najlepszą metodą odszukania takich błędów jest obliczenie różnicy powierzchni geodezyjnej i ewidencyjnej działki oraz porównanie jej z błędem maksymalnym pola powierzchni obliczonym według wzoru podanego w rozporządzeniu [14]

$$dP_{max} = m_p \sqrt{\frac{1}{8} \times \sum_{i=1}^n d_{i-1,i+1}^2} \quad (5)$$

gdzie:

m_p – błąd średni położenia punktu granicznego,

$d_{i-1,i+1}^2$ – najkrótsza przekątna znajdująca się naprzeciw punktu o numerze i-tym.

Zastosowanie macierzy wagowej spowoduje, że poprawki będą obliczane według zależności:

$$\mathbf{dZ} = \mathbf{P}^{-1}\mathbf{B}^T(\mathbf{BP}^{-1}\mathbf{B}^T)^{-1}\mathbf{t} \quad (6)$$

Odchylenia standardowe poszczególnych poprawek do współrzędnych określne zostaną według wzoru:

$$\mathbf{Cov}(\mathbf{dZ}) = \sigma^2\mathbf{P}^{-1}\mathbf{B}^T(\mathbf{BP}^{-1}\mathbf{B}^T)^{-1}\mathbf{BP}^{-1} \quad (7)$$

Odchylenia standardowe pól powierzchni poszczególnych działek ewidencyjnych można określić podobnie jak to przedstawiono w artykule 4. Tu także możliwe jest określenie w podobny sposób wskaźnika wiarygodności pola powierzchni działki ewidencyjnej.

Możliwość zróżnicowania wielkości poprawek do współrzędnych punktów granicznych do wartości odchylenia standardowego tych punktów poprzez wprowadzenie macierzy wagowej dla tych współrzędnych powoduje jednak pewne komplikacje. Jeśli poprawka do współrzędnej byłaby mniejsza od wartości odchylenia standardowego współrzędnej punktu, to współrzędne przybliżone takiego punktu uzyskane w wyniku wektoryzacji można skorygować o wartości poprawek. W przypadku jednak, gdy wartość poprawki byłaby większa od wartości odchylenia standardowego współrzędnych przybliżonych punktu należałoby ponownie zweryfikować te współrzędne. Możliwy jest też przypadek gdzie pole powierzchni działki ujawnione w rejestrze gruntów (w EGiB) nie będzie równe polu powierzchni obliczonemu ze współrzędnych skorygowanych o obliczone poprawki. W takiej sytuacji należałoby także sprawdzić poprawność określenia współrzędnych przybliżonych. Jeśli i taka korekta nie spowodowałaby ujednoczenia powierzchni ewidencyjnej (ujawnionej dotychczas w rejestrze gruntów EGiB) i geodezyjnej (wynikającej ze współrzędnych w zmodernizowanej EGiB), należałoby określić współrzędne punktów granicznych takiej działki drogą pomiaru bezpośredniego z ustaleniem tych granic na gruncie w obecności stron. Ujednoczenie pól powierzchni geodezyjnej i ewidencyjnej działek uprościłoby zarówno obliczanie podstawy wymiaru podatków, obrót nieruchomościami jak również same prace geodezyjne związane z granicą działki. Ujednoczenie nie blokowałoby też możliwości późniejszych zmian pola powierzchni działki i współrzędnych jej punktów granicznych wyznaczonych z większą dokładnością i wiarygodnością niż punktów zarejestrowanych w EGiB.

Określenie poprawek do współrzędnych wynikających z miar pomiędzy punktami granicznymi

Poza poprawkami do współrzędnych punktu granicznego wynikającymi z pól powierzchni działek ewidencyjnych ujawnionych w rejestrach gruntów (w EGiB), możliwe jest wprowadzenie poprawek wynikających z pomierzonych w terenie odległości pomiędzy punktami granicznymi. Często w zasobie geodezyjnym i kartograficznym znajdują się materiały głównie w postaci szkiców polowych na których podane są odległości pomiędzy punktami granicznymi pomierzone w terenie, natomiast brak jest możliwości obliczenia współrzędnych punktów granicznych. W praktyce przy modernizacji operatu EGiB dane takie są pomijane, a współrzędne punktów granicznych wyznaczone są w większości metodą kartometryczną poprzez wektoryzację zeskanowanych i przetransformowanych map analogowych. Taki sposób postępowania powoduje utratę cennych danych i często doprowadza do określenia przebiegu granic niezgodnego ze stanem na gruncie. W artykule nr 7 przedstawiono koncepcję wykorzystania takich danych w procesie modernizacji EGiB.

Podobnie jak w przypadku warunków dla pól powierzchni działek, współrzędne przybliżone punktów określane są w drodze wektoryzacji rastrów mapy ewidencyjnej. Wychodząc z równania na odległość pomiędzy dwoma punktami postaci:

$$(x_k - x_p)^2 + (y_k - y_p)^2 = d^2 \quad (8)$$

i zróżniczkowaniu tego równania względem poszczególnych współrzędnych punktów granicznych, otrzymujemy liniową postać warunku w formie następującej zależności:

$$\frac{x_k - x_p}{d_0} dx_k - \frac{x_k - x_p}{d_0} dx_p + \frac{y_k - y_p}{d_0} dy_k - \frac{y_k - y_p}{d_0} dy_p = d - \bar{d} \quad (9)$$

gdzie:

- x_k, x_p, y_k, y_p – przybliżone wartości współrzędnych punktów P i K rozważanego odcinka,
- dx_k, dx_p, dy_k, dy_p – różniczki (poprawki) do przybliżonych współrzędnych punktów P i K ,
- $d - \bar{d}$ – różnica pomiędzy zaobserwowaną wartością długości d a jej wartością przybliżoną \bar{d} obliczoną na podstawie przybliżonych wartości współrzędnych punktów P i K , która stanowi wyraz wolny tego równania.

Rozwiązanie układu równań warunkowych prowadzi do określenia poprawek do współrzędnych punktów granicznych. W przypadku gdy liczba równań będzie większa od liczby niewiadomych układ taki można rozwiązać stosując model parametryczny Gaussa – Markowa, analogicznie do zależności 6 i 7.

Warto podkreślić, że po uwzględnieniu obliczonych poprawek do współrzędnych, odległości pomiędzy punktami będą zgodne z odległościami pomierzonymi w przeszłości w terenie, a odchylenia standardowe tych punktów nie ulegną zmianie. Nie ulegnie zatem poprawie atrybut BPP (błąd położenie punktu) dla tych punktów. W przypadku jakichkolwiek zmian położenia tych punktów w przyszłości, zmianie powinny podlegać wszystkie współrzędne punktów połączonych związkami liniowymi, tak aby związki te były nadal uwzględnione. W sytuacji gdy pomierzone odległości pomiędzy punktami granicznymi pozwalają określić geometrię działki ewidencyjnej, to mimo często większych niż określają przepisy odchylen standardowych dla współrzędnych punktów granicznych działki, jej pole powierzchni będzie określone z błędem mniejszym niż wartość określona zależnością (5). Wydaje się więc, że błąd pola powierzchni powinien być dodatkowym atrybutem działki rejestrowanej w EGiB niezależnie od atrybutów BPP i ZRD.

Przedstawiona metoda pozwala uwzględnić dotychczas rzadko wykorzystywane w procesie modernizacji EGiB dane, które z reguły były pomijane (poza przypadkiem ustalenia granic w procesie modernizacji gdzie z założenia takie dane powinny być przedmiotem analizy). W sytuacji gdy związki liniowe pozwalają na określenie kształtu działki możliwe jest ujednolicenie pól powierzchni: geodezyjnej i ewidencyjnej działki - co jak wskazano wcześniej jest przypadkiem bardzo korzystnym.

Określenie współczynników transformacji map katastralnych i ewidencyjnych z dodatkowymi warunkami na położenie punktów granicy działki

Ostatnim zagadnieniem związanym z optymalizacją określania granic działek w procesie modernizacji ewidencji jest modyfikacja procesu transformacji map ewidencyjnych. Problem ten poruszono w artykułach nr 3 i 5. Jak już nadmieniono metoda kartometryczna pozyskania danych o granicach działek jest obecnie najczęściej wykorzystywaną w procesie modernizacji EGiB. Wiarygodność danych pozyskanych w ten sposób zależy przede wszystkim od dokładności transformacji zeskanowanych map ewidencyjnych, które w kolejnym etapie są wektoryzowane. Niestety stosunkowo często, dotyczy to głównie map sporządzonych w kroju obrębowym oraz map będących pochodną map katastralnych byłego zaboru austriackiego. Zasadniczym problemem jest tu zbyt mała liczba punktów dostosowania, niezbędnych do

transformacji. Z reguły do transformacji map ewidencyjnych w przypadku braku siatki krzyży, wykorzystuje się punkty osnowy geodezyjnej, punkty graniczne w których stykają się trzy lub więcej linie graniczne (tak zwane „trójmiedze”) czy też naroża budynków. Ponadto gdy punkty graniczne znajdują się w pobliżu dróg i cieków wodnych częstym przypadkiem jest ich przesunięcie. Poszerzanie (często nieświadome) dróg, czy też zmiana koryta rzeki powoduje, że również punkty graniczne ulegają przesunięciu. Zwykle jednak niezmienny pozostaje kierunek linii granicznej.

W takich przypadkach do równań transformacyjnych ułożonych w tradycyjny sposób, zgodnych z rodzajem transformacji, można dodać równania warunkowe gdzie warunkiem będzie przyjęcie położenia punktu (pozyskanego z mapy) na linii pomierzonej w terenie, co do której istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo że jest ona linią graniczną (na przykład linia ogrodzenia trwałego). Koncepcję tę przedstawiono w artykule nr 3 gdzie problem został rozwiązany w sposób uproszczony. Ścisłe rozwiązanie takiego układu równań transformacyjnych z dodatkowymi warunkami na położenia punktów na linii przedstawiono natomiast w artykule nr 5.

Równanie warunku można zdefiniować wychodząc od równania prostej. Równanie prostej przechodzącej przez punkty A o współrzędnych (X_{w_A}, Y_{w_A}) i punkt B o współrzędnych (X_{w_B}, Y_{w_B}) ma postać:

$$y - Y_{w_A} = \frac{Y_{w_B} - Y_{w_A}}{X_{w_B} - X_{w_A}} (x - X_{w_A}) \quad (10)$$

Wprowadzając oznaczenia parametrów prostej, otrzymujemy:

$$y = \alpha x + \beta \quad (11)$$

gdzie:

$$\alpha = \frac{Y_{w_B} - Y_{w_A}}{X_{w_B} - X_{w_A}} \quad (12)$$

$$\beta = Y_{w_A} - \frac{Y_{w_B} - Y_{w_A}}{X_{w_B} - X_{w_A}} X_{w_A} \quad (13)$$

Zakładamy, że punkt C znajdzie się po transformacji na prostej AB, a jego współrzędne określono jedynie w układzie pierwotnym w oparciu o mapę ewidencyjną (X_{p_C}, Y_{p_C}) .

Współrzędne punktu C (X_{p_C}, Y_{p_C}) są określone w układzie pierwotnym (mapa katastralna). Można zapisać:

$$\begin{aligned} X_{w_c} &= aX_{p_c} + bY_{p_c} + c \\ Y_{w_c} &= dX_{p_c} + eY_{p_c} + f \end{aligned} \quad (14)$$

Podstawiając (14) do wzoru (11) otrzymujemy:

$$a(\alpha X_{p_c}) + b(\alpha Y_{p_c}) + c\alpha - dX_{p_c} - eY_{p_c} - f = -\beta \quad (15)$$

Jest to równanie warunku dla punktu C.

Obliczenie współczynników transformacji można rozwiązać stosując model parametryczny Gaussa – Markowa, analogicznie do zależności 6 i 7.

Transformacja map katastralnych, w szczególności map katastru byłego zaboru austriackiego jest procesem trudnym, wymagającym doświadczenia. Częsty brak odpowiedniej liczby punktów dostosowania może być zrównoważony przez dodatkowe warunki, nakładane na linie graniczne. Może to być szczególnie istotne na terenach rolnych i leśnych przy działkach o wydłużonym kształcie. Dodanie do transformacji takich warunków powoduje:

- uzyskanie lepszej zgodności w przebiegu linii granicznych przy niewielkim wzroście błędu transformacji,
- możliwość transformacji w sytuacji braku wystarczającej liczby punktów dostosowania lub przy niekorzystnym lub nieprawidłowym rozmieszczeniu punktów dostosowania,
- poprawę wiarygodności uzyskanych wyników.

Punkty, dla których ułożono równania warunkowe po transformacji znajdują się dokładnie na żądanej linii granicznej. W przedstawionej procedurze możliwe jest także dodanie warunków dla linii granicznych których końce uległy zmianie w czasie. Takie podejście wymaga jedynie dodania macierzy wagowej i zastosowania małych wag dla punktów, których położenie uległo zmianie w czasie (np. punkty przy drogach, rzekach).

5. Podsumowanie

Modernizacja ewidencji gruntów i budynków jest ciągle aktualnym i istotnym w dyscyplinie geodezja i kartografia problemem, zwłaszcza w zakresie uzyskiwania wiarygodnych i dokładnych danych o granicach działki – wiodącego obiektu EGiB. Problem ten staje się znacząco ważny przy założeniu, że dla pozyskania danych o granicy działki stosowana jest dość powszechnie metoda kartometryczna, której rezultaty, mówiąc ogólnie, są mało satysfakcjonujące. Przy założeniu jednak, że ta metoda jest i będzie dominującą w EGiB należy uczynić wszystko, aby tę metodę zoptymalizować. Temu też celowi służy 7

jednotematycznych publikacji, omówionych wcześniej. Każda z nich, zdaniem autora, wnosi wkład (choć o różnym stopniu wielkości) – stanowiący osiągnięcie naukowe.

Tak więc, w publikacji 1 – „Usefulness of documentation of former Prussian cadastre for determination of real estate boundaries in Poland” jako oryginalne osiągnięcie można wskazać fakt, że po dokonanych analizach dokładnościowych i praktycznej weryfikacji można uznać, że punkt graniczny, zarejestrowany w dokumentacji byłego katastru pruskiego – z tak zwanego drugiego etapu realizacji, może być bezpośrednio wprowadzony do EGiB w procesie modernizacji. Dodatkowym, jak się wydaje, czynnikiem stawiającym tę publikację dość wysoko jest okoliczność, że omawiany w artykule problem został przedstawiony przez autorów polskich w znanym czasopiśmie niemieckim, czyli w kraju, w którym problematyka byłego katastru pruskiego jest powszechnie znana i doceniana.

Z kolei w publikacji 2 - „Using the former Austrian cadastre source documentation for surveying tasks in Poland” oryginalnym jest określenie zakresu przydatności map katastralnych byłego katastru austriackiego w pracach o charakterze geodezyjno-prawnym dotyczącym przede wszystkim problemu określenia granic nieruchomości. Jako główny etap tego procesu wskazano odpowiednią transformację map katastralnych do obowiązującego układu współrzędnych. Wskazano też najlepszy zdaniem autorów rodzaj transformacji oraz najlepszą metodę transformacji w zależności od przeznaczenia transformowanej mapy do konkretnego rodzaju prac – w tym ustalenia granic. Również i w tym przypadku istotny jest fakt że publikacja ukazała się w znaczącym czasopiśmie austriackim w kraju w którym problematyka dawnego katastru austriackiego jest znana i doceniana.

W publikacji 3 „Application of transformation with conditions within process of boundaries determination” oryginalnym osiągnięciem jest wprowadzenie dodatkowych równań do wyznaczenia współczynników transformacji map rastrowych. Dodatkowe równania mogłyby być użyte w przypadku zbyt małej liczby punktów dostosowania lub też złego rozmieszczenia tych punktów. Równania powodowałyby, że wyznaczenie parametrów transformacji byłoby uzależnione od spełnienia warunku, który polega na tym, że punkt znajdujący się na prostej w układzie pierwotnym musiałby się znaleźć na tej samej prostej określonej przez dwa punkty pomierzone w układzie wtórnym. Takie podejście pozwoliłoby na poprawę wyników transformacji map ewidencyjnych, w szczególności map będących pochodną austriackich map katastralnych gdzie niejednokrotnie pozyskanie odpowiedniej liczby punktów dostosowania jest problemem podstawowym. W artykule problem ten rozwiązano w sposób przybliżony dodając równania warunkowe do układu równań normalnych.

Publikacja 4 „Estimation of parameters of statistical models used in real estate cadastre” jest próbą określenia poprawek do współrzędnych punktów granicznych, wynikających z pól powierzchni działek, ujawnionych w rejestrach gruntów, a różniących się od pól powierzchni obliczonych ze współrzędnych w zmodernizowanej bazie danych EGiB. Oryginalnym osiągnięciem jest wskazanie metody poprawy współrzędnych punktów granicznych działek ewidencyjnych. Przedstawiona metoda zakłada wykorzystanie modelu warunkowego metody najmniejszych kwadratów (MNK), gdzie warunkami były równania będące pochodną wzoru Gaussa na pole powierzchni działki.

W publikacji 5 „Model of transformation of cadastral maps of former Austrian annexation with additional conditions on transformation parameters” oryginalnym osiągnięciem jest modyfikacja koncepcji przedstawionej w artykule nr 3. Modyfikacja polega na wykorzystaniu modelu warunkowego Gaussa-Markowa oraz wprowadzenie możliwości wagowania poszczególnych równań.

W publikacji 6 „Correction of location of boundaries in cadastre modernization process” oryginalnym osiągnięciem jest modyfikacja koncepcji przedstawionej w publikacji 4 wykorzystania modelu warunkowego MNK do obliczenia poprawek do współrzędnych punktów granicznych działek, gdzie warunkami były równania będące pochodną wzoru Gaussa na pole powierzchni działki. Wprowadzono tu dodatkowo macierz wagową pozwalającą uzależnić wielkości poprawek do współrzędnych punktów od odchylenia standardowego przybliżonych współrzędnych punktów granicznych działek.

Oryginalnym osiągnięciem przedstawionym w publikacji 7 „Utilization of tie distances for the modernization cadastre” jest z kolei przedstawienie metody wykorzystania miar pomiędzy punktami granicznymi, które znajdują się w operatach zasobu geodezyjnego i kartograficznego do optymalizacji określenia współrzędnych tych punktów. Taka metoda może być wykorzystana stosunkowo często w przypadku, gdy dane ujawnione w tych operatach są niewystarczające do określenia współrzędnych punktów granicznych. Współrzędne wówczas są pozyskiwane zwykle metodą kartometryczną. Ułożenie równań warunkowych dla pomierzonej długości pomiędzy tymi punktami pozwala na obliczenie przy pomocy modelu warunkowego MNK poprawek do tych współrzędnych. Warto zauważyć, że możliwe są tu przypadki gdy pomierzone w terenie długości pozwalają na określenie kształtu działki oraz na dokładne obliczenie jej pola powierzchni. W takim przypadku atrybut: BPP (błąd położenia punktu) jest niewystarczający do właściwego opisu jakości danych działki ewidencyjnej. Potrzebny jest tu zdaniem autora, dodatkowy atrybut – błąd pola powierzchni działki.

6. Bibliografia

- 1 Czaja J.: Modele statystyczne w informacji o terenie. AGH Kraków 1996.
- 2 Duskocz A.; Dokładność obliczania pola powierzchni ze współrzędnych płaskich prostokątnych. Acta Sci. Pol., Geodesia et Descriptio Terrarum 10(3) 2011, 29-44
- 3 Fedorowski W.: Ewidencja gruntów. PPWK Warszawa 1974.
- 4 Frelek M., Fedorowski W., Nowosielski E.: Geodezja rolna. PPWK Warszawa 1970.
- 5 Hycner R., Szczutko T.: Badanie wpływu położenia punktów oparcia na dokładność wyznaczenia z mapy katastralnej zasięgu prawa własności do nieruchomości gruntowej. Przegląd Geodezyjny 7/1997.
- 6 Hycner R., Szczutko T.: Wykorzystanie źródłowej mapy katastralnej w sprawach o zasięg prawa własności do nieruchomości gruntowej. Przegląd Geodezyjny 12/1996.
- 7 Hycner R.: Podstawy katastru. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2004.
- 8 Instrukcja techniczna G-5 – Ewidencja gruntów i budynków – wytyczne techniczno-organizacyjne, GUGiK Warszawa 2003.
- 9 Klauss T.: Zamiana współrzędnych katastralnych na obszarze Małopolski na współrzędne Gaussa-Krügera w systemie Borowej Góry. Geodezja i Kartografia, t.II, zeszyt 2/1953.
- 10 Latoś S., Maślanka J., 1998. Analiza dokładności map numerycznych i cyfrowych. Zeszyt Naukowy Geodezja, tom IV, zeszyt 2, Wydawnictwo AGH, Kraków, s. 163-177.
- 11 Pażuś R.: Standardy techniczne ustalające obligatoryjne procedury przeliczeń współrzędnych między układami. Geodeta nr 3/2001.
- 12 Projekt rozporządzenia w sprawie zmiany rozporządzenia w sprawie ewidencji gruntów i budynków z 13 maja 2013 roku.
- 13 Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 29 marca 2001 roku w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz.U. z 2001r. Nr 38, poz. 454)
- 14 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 9 listopada 2011 w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych (Dz. U. z 2011 r. Nr 263 poz 1572)
- 15 Wiśniewski Z.: Rachunek wyrównawczy w geodezji (z przykładami). Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2005
- 16 Zarządzenie Ministrów Rolnictwa i Gospodarki Komunalnej z dnia 20 lutego 1969 roku w sprawie ewidencji gruntów (MP Nr11, poz.98).

Haus Paweł