



Jerzy GAJDEK

Geodeta uprawniony (1, 2, 4), absolwent Technikum Geodezyjnego w Jarosławiu i Wydziału GiK Politechniki Warszawskiej. Laureat konkursu „Dyplom dla Warszawy”. Pracował m. in. w przedsiębiorstwie budowlanym, biurze projektów, Technikum Geodezyjnym w Rzeszowie i jako st. wykładowca w Politechnice Rzeszowskiej, gdzie na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury założył Koło Naukowe Geodetów „GLOB”, będąc jego opiekunem przez 10 lat. Prowadził również działalność gospodarczą w ramach własnej Firmy „NADIR”. Autor 68 publikacji inżynierskich. Wyróżniony medalami: Komisji Edukacji Narodowej i Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej. Pracował też jako geodeta na dwóch kontraktach: w Rumunii i Algierii.

Kultura techniczna gwarantem szacunku dla geodetów i owoców ich pracy

Wstęp

Organizację w dniu 7 I 2019 r. seminarium eksperckiego przez Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich nt. „Problemy prawne w obszarze praktyki geodezyjno-ewidencyjnej”, opisanego w [1], trzeba uznać za **sygnał wręcz alarmowy**. Należy jednak zauważyć i podkreślić, że problemy natury „geodezyjno-ewidencyjnej” zostały wcześniej dostrzeżone przez niedawno mianowanego Głównego Geodetę Kraju, który **zareagował** na nie wcześniej w sposób bardzo konkretny, powołując w okresie od 22 VI 2018 r. do 21 IX 2018 r. aż 5 zespołów mających rozwiązać wiele nurtujących obywateli problemów, w tym również poruszone na wspomnianym seminarium w Biurze RPO.

Kultura techniczna będąca awangardą postępu technicznego jest w geodezji obszarem rozległym. Niejako z definicji pozwala oferować „produkty” geodezyjne na wysokim poziomie. Ja skupię się na kulturze technicznej związanej z **punktami**, a konkretnie z ich pomiarami i obliczeniami. Zwiększenie dokładności pomiaru punktów, w szczególności materializujących znaki i punkty graniczne, powinno być dla nas geodetów zadaniem priorytetowym, w efekcie prowadzącym do okresowej korekty zapisów w obowiązujących przepisach prawa.

Punkty, wokół nich kręci się cała geodezja

Punkt jest jednym z podstawowych pojęć w matematyce. Jest pojęciem pierwotnym, posiada określone położenie, lecz nie posiada wymiarów [2]. W geodezji położenie punktów materializowane jest jednak poprzez wybrane elementy szczegółów terenowych. Wykorzystujemy też w geodezji punkty niematerialne – a więc w pełni zgodne z pojęciem pierwotnym – posiadające tylko współrzędne. Funkcjonuje też w naszej branży ważne pojęcie piksela, najmniejszego elementu (czyli punktu) obrazu cyfrowego.

Zwiększenie dokładności pomiaru punktów opisujących szczegóły terenowe **powinno być** procesem ciągłym, bo takie jest oczekiwanie **zlecniodawców prac geodezyjnych**. Do niedawna głównym problemem była dokładność pomiaru odległości. Można teraz uznać, że współczesne tachimetry osiągnęły stan absolutnej doskonałości, więc tym samym dokładność określania współrzędnych mierzonych punktów powinna być bardzo wysoka. Dużo wyższa niż aktualnie obowiązująca [3-§ 29.1]. Niektórzy geodeci twierdzą, że trzeba sporo się „napocić”, aby zbliżyć się do dopuszczalnego m_p wynoszącego 0,10 m dla szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej. Prof. Marek Woźniak z Politechniki Warszawskiej potwierdza to, stwierdzając w [4] – „Przy dzisiejszym stanie techniki pomiarowej, uzyskiwanie wymagań lokalizacyjnych (w domyśle też inwentaryzacyjnych) na poziomie 10 cm jest bardzo łatwe, ponieważ instrumenty geodezyjne są znacznie dokładniejsze”.

Trudno się z przedstawionymi opiniami nie zgodzić. Jest tylko niezbędnym udokumentowanie odpowiednimi obliczeniami osiągniętej dokładności. Samo pochwalenie się doskonałym instrumentem geodezyjnym

nie wystarczy. Korzystamy przecież z punktów POG – poziomej osnowy geodezyjnej [3-§ 4.1] i rozwiniętych w oparciu o POG, POS – pomiarowych osnow sytuacyjnych [3-§ 16.1] o różnych błędach średnich. Wymienione osnowy **nareszcie jesteśmy zobowiązani** wyrównywać metodą najmniejszych kwadratów (MNK) [3-§ 18.1]. Natomiast do obliczania błędów średnich wyznaczanych (mierzonych) **punktów** rozporządzenie [3] przewiduje bardzo ułomne prawo przenoszenia się błędów średnich Gaussa (§ 14 i § 70.1). Trzeba stwierdzić wprost – autorom rozporządzenia [3] zabrakło wyobraźni geodezyjnej, że można, a właściwie, że trzeba błędy średnie mierzonych punktów obliczać MNK, po to, aby udokumentować prawdziwie osiągniętą dokładność pomiaru.

Sanacja obliczeń mierzonych punktów koniecznością

W tabeli 1 zestawiałem informacje związane z pomiarami punktów począwszy od instrukcji technicznej G-4 sprzed 40 lat łącznie z propozycją **nowelizacji** odpowiednich zapisów w rozporządzeniu [3].

Uzasadnienie propozycji zmian

W opracowaniu [5] sugerowałem zawyżenie kryterium dokładności dla **znaków i punktów granicznych**, na podstawie artykułu prof. S. Latosia [6], do $m_p \leq 0,05$ m i nadaniu tym punktom statusu grupy „0”. Aktualnie dochodzę do wniosku, że dokładność $m_p \leq 0,05$ powinna obejmować wszystkie szczegóły terenowe I grupy [3-§ 28.3.1] bez potrzeby stwarzania osobnej grupy dokładnościowej.

A przy okazji, chciałem zauważyć, że zapisy o dokładności pomiaru szczegółów II i III grupy (odpowiednio 0,30 m i 0,50 m) tak w [9-§ 15.1], jak i w [3-§ 29.1. 2i3] są mocno niefortunne. Powinno raczej być zapisane tak: dokładność pomiaru punktów II (III) grupy taka sama jak grupy I przy dokładności ich identyfikacji w terenie **ok. 0,3 m (ok. 0,5 m)**.

Z kolei tytuł publikacji „Dokładność obliczania pola powierzchni ze współrzędnych płaskich prostokątnych” z [8] dr. A. Doskocza nie pozostawia żadnych wątpliwości. Im dokładniej pomierzemy punkty graniczne opisujące działkę ewidencyjną, tym dokładniejsze będzie określenie pola powierzchni

Tabela 1

PRZEPISY	Osnowy	Błędy średnie Ośnow pom.	Gł. metody pom. szczeg.		Dokł. pom. szczeg. I gr.	Sposób okr. błędu śr. m
	Metody obl.		Sposób obl.	Sposób obl.		
Instrukcja Techn. G-4	Osnowa pom.	$m_p \leq 0,20$ m (§18)	m. bieg.	m. ort.	$m_p \leq 0,10$ m	Nie określono
	Przybliżona		przybliżony	przybliżony		
Rozporządzenie z 2011 r.	POS	$m_p \leq 0,10$ m (§16.2)	m. bieg.	m. ort.	$m_p \leq 0,10$ m	Prawo Gaussa
	Wyr. MNK		przybliżony	przybliżony		
Propozycje do now. R. z 2011	POS-bz	Propozycja $m_p \leq 0,05$ m	m. bieg.	m. ort.	$m_p \leq 0,05$ m	Wyrównanie MNK
	Wyr. MNK		Wyr. MNK	Wyr. MNK		

tej działki. Dr A. Dorskocz przytacza w [8-str.31] wzór ściśły na błąd średni pola figury o „n” bokach, w zależności od błędów współrzędnych jej wierzchołków. Wzór ten opublikował w 1966 roku Edward Pluciński, polski matematyk, profesor Politechniki Warszawskiej. I ten wzór, bez żadnych **założeń i uproszczeń** powinni rozpracować twórcy oprogramowań geodezyjnych, tak aby m_{Pow} można było wyliczać sprawnie i szybko. Natomiast o ile obliczona powierzchnia (z wylizonym m_{Pow}) danej działki ewidencyjnej może **różnić się** z polem powierzchni działki ewidencyjnej ujawnionym w ewidencji gruntów i budynków powinna być kwestią opracowanej zwykłej tabeli różnic (na podstawie pewnych analiz, gdzie brany byłby też błąd względny mierzonej działki). Wzór o dopuszczalnej różnicy z [3-§ 68.2] powinien być anulowany.

A wracając do konkretów, to dr Dorskocz skłania się do określania położenia punktów granicznych z dokładnością **0,01 m – 0,03 m** [8-str.40]. Bardzo ciekawą i pouczającą powinna być dla nas informacja zamieszczona w [8-str.33] – „w USA Państwowe Towarzystwo Geodetów Uprawnionych w przyjętym w 2005 roku dokumencie określającym wytyczne pomiarów wyznaczających prawa własności nieruchomości postuluje, aby dokładność pomiarów sytuacyjnych nie była gorsza niż 0,07 stopy (0,020 m) + 50 ppm”.

Zaproponowana w tabeli 1 dokładność $m_p \leq 0,05$ mierzonych punktów jest absolutnie do osiągnięcia i tym samym może spełnić postulaty prof. S. Latosia oraz dr. A. Dorskocza, o geodetach amerykańskich nie wspominając. Przekonałem się o tym niejednokrotnie, w szczególności mierząc metodą biegunową, ze studentami z Naukowego Koła Geodetów GLOB, flagowy budynek „V” Politechniki Rzeszowskiej, o czym wspominam w [5].

Uwagi i wnioski końcowe

Jest jednak zasadnicze „**ale**” w sprawie obliczania błędów średnich mierzonych szczegółów. Nie mogą być one wyliczane przy pomocy ułomnego prawa przenoszenia się błędów średnich Gaussa. Nadmieniałem o tym w [5], teraz podkreślam to z **całą mocą**. Błędy średnie trzeba liczyć metodą najmniejszych kwadratów (MNK), podczas zasadniczego procesu wyrównywania współrzędnych. Jest to **condicio sine qua non**, bez którego nie ma co mówić o rzeczywistych, inaczej ujmując **pewnych**, błędach średnich.

Przykład obliczania MNK pomiaru ortogonalnego oraz adresy przykładów obliczeń MNK pomiarów biegunowych zamieszczone są w [5]. W szczególności zalecam, krótki i przejrzysty przykład obliczenia współrzędnych wyrównanych i błędów średnich pomierzonych metodą biegunową zamieszczony w **GEODECIE** [10].

W zaproponowanych przykładach obliczeniowych POS są nawiązane do POG, czyli punktów III klasy, przyjętych za bezbłędne [3-§ 18.2]. Sam zaś **geodezyjny pomiar sytuacyjny** wykonuje się w oparciu o rozwiniętą i wyrównaną POS (wraz z punktami POG) też przyjętą za bezbłędną [3-§ 29.1]. W artykule [8-str.31] dr A. Dorskocz w swoich analizach założył też bezbłądność punktów osnowy.

Przy okazji warto sobie uświadomić bardzo ważne **principium**, że raz wyrównana POG III klasy dla pomiarów granic jest świętą. Jeżeli podczas zakładania POS dla określonego zadania pomiarowego stwierdzimy, dowiadując ją do POG, że jakiś punkt nawiązania jest przemieszczony, to taki punkt należy doprowadzić do pierwotnego stanu lub go skasować, a nie bawić się w nowe wyrównanie z uwzględnieniem jego błędności. Przecież na pierwot-

nie wyrównanej POG III klasy oparto być może bardzo dużo pomiarów, w tym dotyczących punktów granicznych, dla których niejednokrotnie wykonuje się czynności związane ze wznowianiem.

W świetle zapisów dotyczących obliczeń POS i pomiarów sytuacyjnych w [3], kryterium określania błędu średniego położenia punktu granicznego względem osnowy 1 klasy z dokładnością 0,30 m [11-§ 61.1] należy uznać za absurdalne. Autorzy publikacji kwestię tę potraktowali w [12] na poziomie dyplomacji wyższego szczebla, czyli praktycznie nijak.

Zwykły obywatel Kowalski spodziewa się wysokich dokładności pomiarów punktów i znaków granicznych. Zaciągając kurtynę nad zaszczościami różnego typu i rodzaju, można i trzeba ustanowić prawo stanowiące o tym, że błędy pomiaru znaków i punktów granicznych będą się zawierać w obszarze do 5 cm ($m_p \leq 0,05$), a w diagramie „Punkt graniczny” [11-załącznik 14] w pozycji BPP wpisana będzie rzeczywista wielkość błędu średniego obliczona metodą najmniejszych kwadratów.

Niniejszy tekst jest uzupełnieniem listu zamieszczonego w *Przeglądzie Geodezyjnym* 2/2019.

Literatura:

- [1] Królikowski Jerzy. 2019. „Obywatel kontra geodezja”. *GEODETA* 2: 41-43.
- [2] „Mały słownik matematyczny”. 1967. *Wiedza Powszechna*. Warszawa.
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 263 poz. 1572).
- [4] Pietrzak Ludmiła i dyskutaneci. 2018. „Czwarty narożnik» budynku – jak mierzyć?” *Przegląd Geodezyjny* 10: 4.
- [5] Gajdek Jerzy. 2019. „Pomiar szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej, w tym pomiar tzw. „czwartego narożnika» budynku – List otwarty do Zespołu powołanego przez GGK Zarządzeniem nr 35 z 21 września 2018 r.”. *Przegląd Geodezyjny* 2: 30-34.
- [6] Latoś Stanisław. 2000. „O potrzebie i kierunkach zmian niektórych przepisów w zakresie poziomych osnów geodezyjnych i szczegółowych pomiarów sytuacyjnych”. *Przegląd Geodezyjny* 3: 3-8.
- [7] Dorskocz Adam. 2005. *Ekspertyza dotycząca zasad i dokładności pomiarów wykonywanych metodą biegunową i metodą domiarów prostokątnych przy pomocy nowoczesnego sprzętu pomiarowego oraz zasad wykorzystywania wyników tych pomiarów dla potrzeb ewidencji gruntów i budynków w nawiązaniu do obowiązującej instrukcji G-4 wykonana na zlecenie GUGiK*.
- [8] Dorskocz Adam. 2011. „Dokładność obliczania pola powierzchni ze współrzędnych płaskich prostokątnych”. *Geodesia et Descriptio Terrarum* 10(3). Uniwersytet Techniczny we Wrocławiu s. 29-43.
- [9] Instrukcja Techniczna G-4 *Pomiary sytuacyjne i wysokościowe*. GUGiK. Warszawa 1979 r.
- [10] Gajdek Jerzy. 2013. „Odległość budynku od granicy”. *GEODETA* 8: 26-28.
- [11] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 10 czerwca 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji gruntów i budynków Dz.U. RP Warszawa, dnia 15 lipca 2016 r. Poz. 1034.
- [12] Hanus Paweł, Pęska-Siwik Agnieszka. 2018. „Punkt graniczny i źródło danych o jego położeniu (atrybut ZRD)”. *Przegląd Geodezyjny* 8: 14-23.

PORTAL
INFORMACJI
TECHNICZNEJ

www.sigma-not.pl

największa baza publikacji technicznych on-line