

Fot. Urząd Miejski w Złotoryi

Kościół Narodzenia Najświętszej Maryi Panny w Złotoryi (2015 r.)

Dwie wieże do pomiaru

Ostatnie dekady to cała epoka w rozwoju geodezyjnych technik pomiarowych. O tym, jakie wyzwania jeszcze niedawno stały przed geodetą podczas pomiaru wysokości punktów trudnodostępnych, opowiada Jerzy Leszczuk.

Złotoryja to urokliwe miasto położone na Pogórzu Kaczawskim znane głównie z corocznych mistrzostw w płukaniu złota. To właśnie złotu miasto zawdzięcza powstanie i dynamiczny rozwój. Prawa miejskie uzyskało już w 1211 r., ponad 40 lat wcześniej niż Kraków. Jednym z najstarszych zabytków Złotoryi, pamiętającym początki miasta, jest kościół Narodzenia Najświętszej Maryi Panny, perła gotyku, która mimo kolejnych modyfikacji (w tym odbudowy po pożarze z początku XX wieku) w dużym stopniu zachowała swój pierwotny architektoniczny styl. To właśnie z tą świątynią wiąże się pewna historia, którą chciałbym opowiedzieć.

W 1994 roku Roman Gorzkowski, prezes Towarzystwa Miłośników Ziemi Złotoryjskiej (którego siedziba mieści się w wyższej z dwóch wież wspomnianego kościoła) zadał mi pytanie: – Czy jest możliwy pomiar wysokości wieży kościelnej? Grupa harcerzy próbowała tego dokonać opuszczając z najwyższej platformy widokowej wieży linę i mierząc długość odcinka – tłumaczył. Wynik musiał być jednak mało zadowalający, skoro prezes zwrócił się z tym problemem do fachowca. Bez wahania podjąłem się realizacji zadania, choć wiedziałem, że będę działał *pro publico bono*. Jako kolekcjoner starych instrumentów geodezyjnych postanowiłem, że pomiary, w miarę możliwości, wykonam zabytkowym sprzętem.

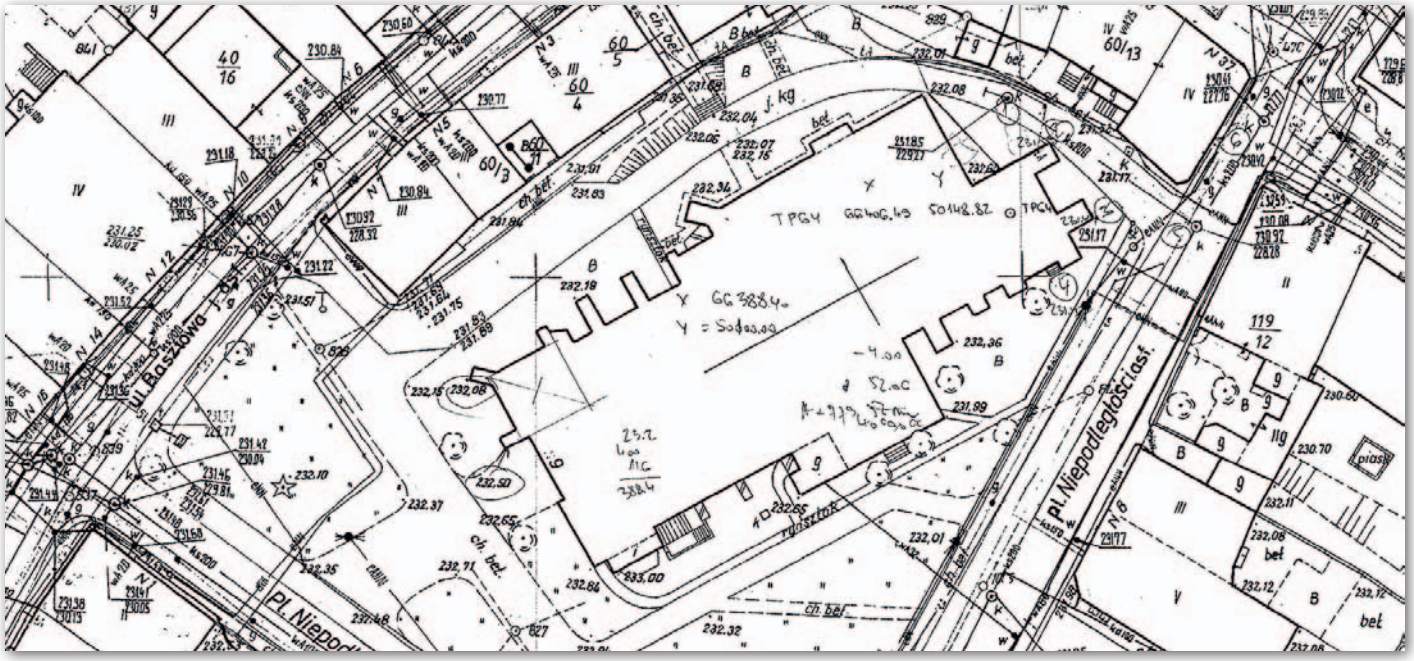
Wywiad terenowy utwierdził mnie w przekonaniu, że nie jest możliwe rozwiązanie zadania klasyczną metodą wcięć przestrzennych w przód z uwagi na gęstą i zwartą zabudowę uniemożliwiającą usytuowanie bazy pomiarowej. Przez moment myślałem o realizacji pomiaru tachimetrem redukcyjnym Zeiss BRT 006, który z odpowiednią dokładnością mierzy odległości do punktów niedostępnych, ale tylko do 60 m, co w tym przypadku było niewystarczające.

Ostatecznie założyłem tylko jedno stanowisko pomiarowe z wizurą na całą bryłę kościoła, którego współrzędne – w terenie nasyconym osnową – wyznaczyłem bez trudu. Współrzędne płaskie wybranych punktów kościoła – nie tylko szczytu wyższej wieży (ich rozmieszczenie przedstawiłem na fotografii) – uzyskałem metodą digitalizacji pierworysów w skali 1:500. W tym celu wykorzystałem kartometr. Dużym ułatwieniem było to, że główna oś pionowa wyższej z wież pokrywa się z punktem osnowy podstawowej I klasy. Wszystkie niezbędne dane pochodziły z operatu mapy zasadniczej i ewidencji gruntów. Praca zgodnie z przepisami nie podlegała zgłoszeniu, a za udostępnione materiały zapłaciłem z własnej kieszeni. Z pomiarów bezpośrednich uzyskałem kąty pionowe i poziome oraz przewyższenia.

Do pomiaru wysokości stanowiska i podstawy wież wykorzystałem niwelator Topcon i zestaw łat. Zespół pomiarowy składał się z geodety uprawnionego, czyli mnie, i dwóch pomiarowych (członków Towarzystwa).

Do pomiaru kątów posłużył natomiast mały teodolit Carl Zeiss Theo 080 A, który na przełomie lat 80. i 90. kupiłem w upadającym przedsiębiorstwie budowlanym. Instrument przez 4 lata służył jako dekoracja na biurku i wreszcie miał „swoje 5 minut". W terenie szkicowałem bryłę kościoła i wskazywałem kolejne pikiety. Kąty pionowe i poziome oraz inne spostrzeżenia notował magister historii.

Pomiar „potraktowałem relaksowo" i, niestety, wynikło z tego kilka zaniedbań, do których po latach się przyznaję. Przed pomiarem nie sprawdziłem instrumentu (dodam, że nie sprawdzałem



Fragment mapy zasadniczej służący do pozyskania współrzędnych płaskich punktów do wyznaczenia wysokości

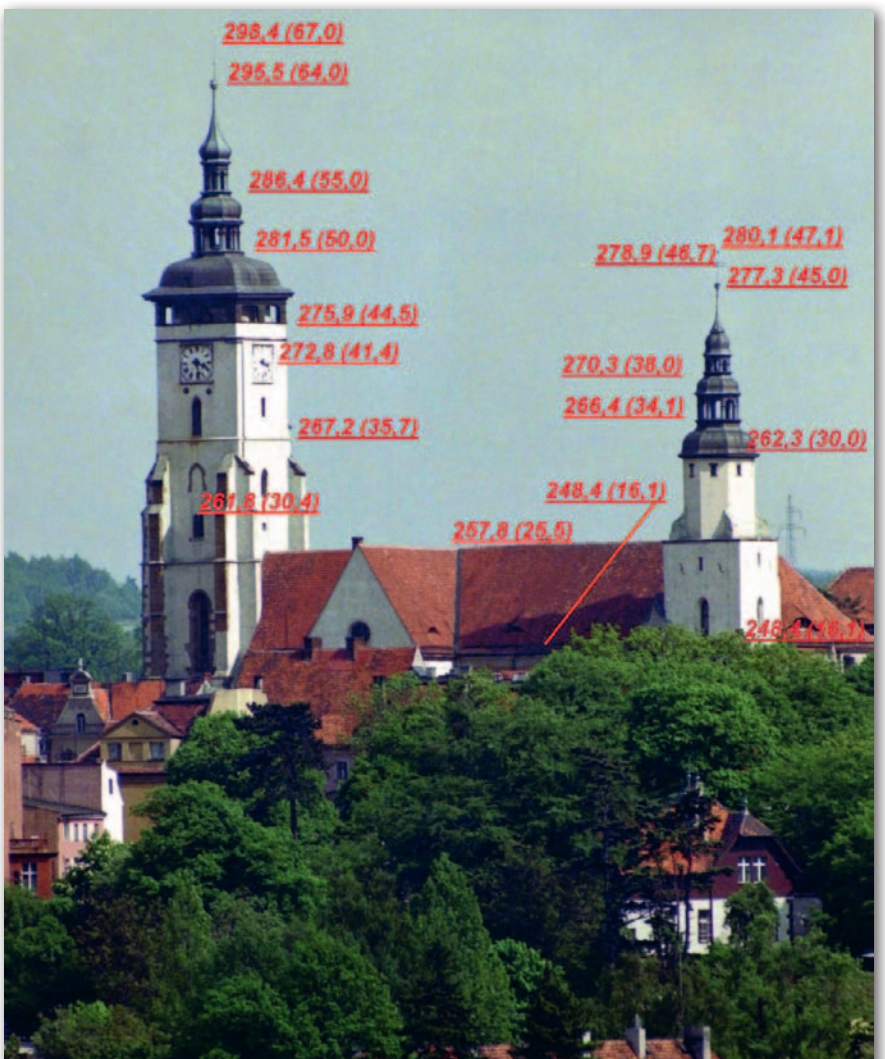
go od czasu zakupu) i przy przenoszeniu pomiarów do dziennika odkryłem kompromitującą mnie rzecz. Otóż podwójny błąd indeksu koła pionowego wyniósł 10^{c}. Oznaczało to, że każdy odczyt kierunku pionowego obarczony był błędem 5^{c}, czyli przy maksymalnej w tym zadaniu celowej błąd wyznaczenia wysokości wyniósł 15 cm. Na taką precyzję pomiaru mógł sobie pozwolić hufiec harcerzy, ale nie geodeta uprawniony.

Czym prędzej sprawdziłem dokładnie instrument i usunąłem szczątkowy błąd kolimacji oraz opisany wyżej błąd indeksu koła pionowego poprzez regulację płytki krzyża nitek śrubkami rektyfikacyjnymi. Rzecz nie dawała mi jednak spokoju. Powtórnego pomiaru nawet bez udziału członków poprzedniego zespołu w małym miasteczku nie da się zachować w tajemnicy. Wczesnym rankiem (godz. 5) podjechałem samochodem pod samo stanowisko i innym sprawdzonym teodolitem pomierzyłem kilka wcześniej mierzonych kierunków. Wysokość instrumentu różniła się o jeden centymetr, a wyniki pomiaru kierunków były niemal identyczne ze średnią arytmetyczną dwóch odczytów instrumentu Carl Zeiss Theo 080 A.

W tej sytuacji do obliczeń wykorzystane zostały średnie kierunki z dwóch pozycji lunety. Odległości do poszczególnych pikiet zredukowane do poziomu zostały obliczone ze współrzędnych. Wyniki opracowania, tj. wysokości względne (od podstawy wieży) i bezwzględne (nad poziomem morza), przedstawiłem na zdjęciu, które wykonałem z odległości ok. 1,5 km lustrzanką Canon z obiektywem o ogniskowej 80-200 mm na barwnym negatywie Kodaka. Skala pionowa obiektu na odbitce 10 x 15 cm wyniosła około 1:700. Przy okazji anegdota – jeden z miłośników Ziemi Złotoryjskiej wysnuł tezę, że wysokości nad poziomem morza objęte są tajemnicą państwową.

W jednym z wydań lokalnej gazety opisano zdarzenie wyznaczenia wysokości wież kościoła i podano personalia autora owego opracowania, co było dla mnie jedyną, ale satysfakcjonującą gratyfikacją.

Jerzy Leszczuk



Fotografia z wynikami pomiaru (w nawiasach wysokości ponad poziom podstawy wież)