

Rozważania na temat instrukcji G-4
– wydrukowanej, ale jeszcze nie wprowadzonej

Muzeum techniki czy skansen?

ZYGMUNT SZUMSKI

Obserwacje nadmiarowe geometrycznie stosuje się w naszej branży powszechnie, nawet w pomiarach sytuacyjnych. W polskiej geodezji istnieje jednak jeden zdumiewający wyjątek. Jest nim dopuszczany w pomiarowej osnowie sytuacyjnej ciąg jednostronnie nawiązany, w slangu brzydko nazywany „wiszącym”. Ciąg taki nie zawiera obserwacji nadmiarowych geometrycznie, nie może być więc ani wyrównany, ani nawet kontrolowany. Jest to osiemnastowieczne wykopalisko, które czas wreszcie odesłać tam, gdzie jego miejsce, tj. do historii.

● Wstęp teoretyczny

Krzywa dzwonowa Gaussa obrazująca rozkład normalny jest na ogół interpretowana jedynie jako modelująca błędy przypadkowe, drobne, o znacznej częstotliwości. Nawet wykładającym na uczelniach zdarza się zapominać o tym, że z tej samej krzywej wynika możliwość zaistnienia błędu dowolnie wielkiego. Tyle że im większy, tym rzadziej się to zdarza. Błąd większy od trzykrotnego błędu średniego zawsze nazywalibyśmy błędem grubym albo omyłką. Współcześnie (od dobrych 30 lat, instrukcja B-III) skłonni jesteśmy tak nazywać błąd 2 razy większy niż błąd średni. Jeśli przypomnieć, że błędy przypadkowe dotyczą właściwie każdej obserwacji, to błąd grubo (ponad 2 błędy średnie) dotyka 5%, czyli jednej na 20 obserwacji. Też niemało.

Obserwacja „nadmiarowa” to każda, która nie jest niezbędna do jednoznacznego rozwiązania zadania. Obserwacją nadmiarową jest także każda kolejna (nie pierwsza) obserwacja tej samej wielkości geometrycznej. Nie wnosi ona nic do geometrii zadania, choć zwiększa dokładność, bo pozwala na obliczenie średniej, która mniej jest obciążona wpływem błędów przypadkowych niż pojedyncza obserwacja. Można powiedzieć, że obserwacja nadmiarowa jest bronią przeciw błędowi przypadkowemu, nieznacznie odchylającym wyniki pomiaru od wartości prawdziwych.

„**Nadmiarowa geometrycznie**” to taka obserwacja nadmiarowa, która dotyczy wiel-

kości uprzednio nie obserwowanej, a której wynik daje się obliczyć z innych obserwacji. W trójkącie, w którym pomierzono dwa kąty i jeden bok, taką obserwacją jest pomiar trzeciego kąta lub drugiego boku, zaś w czworoboku o pomierzonych bokach i przekątnej – pomiar drugiej przekątnej. Można powiedzieć, że obserwacje nadmiarowe geometrycznie są bronią przeciw błędowi grubym, bo skoro wynik każdej z nich daje się wyliczyć z innych obserwacji, to każda stwierdzona przy tym niezgodność świadczy o błędzie. Dlatego czasem obserwacje te nazywane są **kontrolnymi**. Obserwacje nadmiarowe geometrycznie stosuje się powszechnie, nawet w pomiarach sytuacyjnych. Są to: przy pomiarach biegunowych – obserwowanie kilku punktów „granicznych” z dwu kolejnych stanowisk, przy pomiarach liniowych i ortogonalnych – tzw. podpórki i zasieczki, a przy wszystkich – tzw. czołówki. Skoro tak, to tym bardziej wszystkie konstrukcje osnow powinny być kontrolowane w sposób niezależny przez obserwacje nadmiarowe geometrycznie.

● Geoarcheologia

W polskiej geodezji istnieje jednak jeden zdumiewający wyjątek. Jest nim dopuszczany w pomiarowej osnowie sytuacyjnej ciąg jednostronnie nawiązany. Ciąg taki nie zawiera obserwacji nadmiarowych geometrycznie, nie może być więc ani wyrównany, ani nawet kontrolowany. Jest to osiemnastowieczne wykopalisko – już prawie

dwieście lat temu, po publikacjach Gaussa i Laplace’a początkujących teorię błędów pomiarów inżynierskich, wiadomo było, że ciąg taki jest konstrukcją ryzykowną, bo ostaje się w nim każdy błąd, zarówno przypadkowy, jak i grubo. Najwyższy czas odesłać wreszcie to wykopalisko tam, gdzie jego miejsce, tj. do historii. Dlatego autorzy projektu nowej instrukcji G-4 wyraźnie zabronili stosowania ciągu jednostronnie nawiązanego (slangowe nazwy „ciąg wiszący” i „bagnet”, przywołując jedynie w nawiasie i cudzysłowie). Oto fragmenty projektu.

„§ 7 Warunki ogólne

1. Pomiarowa osnowa sytuacyjna jest jednorodna, bez podziału na rzędy, wyrównywana ściśle, z obliczeniem błędów położenia punktów. Od zasady tej dopuszcza się wyjątek opisany dalej.”

„§ 9 Wyjątek

1. Założenie zawarte w § 7 pkt 1 wyklucza stosowanie ciągów drugiego rzędu, tym bardziej ciągów jednostronnie nawiązanych („ciąg wiszący”, „bagnet”).

2. W wyjątkowych przypadkach (np. zakamarki gęstej zabudowy), dopuszcza się wyłącznie ciąg obustronnie nawiązany, powracający prawie równolegle (np. przez ten sam przejazd w budynku) do punktu na prostej bliskiego punktowi początkowemu, o ile to możliwe – z pomiarem kąta na kierunku nawiązujący inny niż początkowy.

3. Ciąg taki traktuje się jak ciąg drugiego rzędu i jego wyrównanie może być wykonane metodą przybliżoną (osobno kąty, osobno przyrosty współrzędnych) i bez obliczenia błędu położenia punktów”.

Projekt po odbiorze od autorów został „poprawiony”. Teraz dopuszcza „ciąg nawiązany jednopunktowo, tzn. ciąg wiszący, gdy nie jest możliwe nawiązanie dwupunktowe; ciąg taki nie może posiadać więcej niż dwa boki”. Używanie tego słownictwa (nawiązanie dwupunktowe, ciąg wiszący) nie należy do dobrego tonu i nie bez przyczyny autorzy projektu go nie używali. Oczywiście nie ma przypadków „gdy nie jest możliwe nawiązanie dwupunktowe”, bo zawsze można postąpić wedle § 9 projektu. Znając czasem zaskakujące warunki terenowe, projektanci nie ograniczyli długości ani liczby boków ciągu. Dodanie po średniku uwagi „ciąg taki nie może posiadać więcej niż dwa boki” źle świadczy o „poprawiaczach”.

● Co do praktyki (dwa boków)

Na długich działkach w centrum Łodzi (i innych miast o ciasnej zabudowie) są podwórka studnie przegrodzone poprzeczną oficyną, w której przejazd do drugiej „studni” nie leży naprzeciw centralnego przejazdu

