

Pomiary wysokościowe w inwentaryzacjach architektonicznych

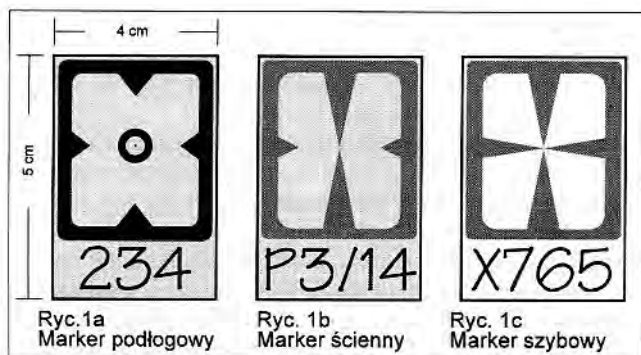
Warto ułatwić sobie życie

Krzysztof Iwaszko

Artykuł niniejszy jest efektem doświadczeń zebranych w trakcie pomiarów (inwentaryzacji) obiektów handlowo-magazynowych i kamienic wybudowanych na przełomie XIX i XX wieku, które w ostatnim okresie są przedmiotem częstych prac renowacyjnych i modernizacyjnych. Celem artykułu nie jest omówienie całej technologii pomiaru [4], a jedynie przedstawienie kilku wybranych aspektów, których zastosowanie może w znaczący sposób uprościć i przyspieszyć prace prowadzone w podobnych warunkach.

A. „Stabilizacja” reperów roboczych, oznaczenia

Podstawową cechą osnowy wysokościowej jest przynajmniej kilkudniowa (na czas pomiarów) trwałość tworzących ją reperów roboczych. Charakter wielu obiektów uniemożliwia klasyczną (farba, gwoździe) [4] stabilizację punktów. Na ryc. 1 zaprezentowano markery wykonane techniką sitodruku, kontrastowymi fosforyzującymi farbami na odbłaskowej folii samoprzylepnej. Rycina 1a przedstawia marker stosowany na chodnikach i podłogach, służący do oznaczenia punktów osnowy wysokościowej i sytuacyjnej (farba czarna – folia odbłaskowa żółta). Rycina 1b to marker używany w pozostałych sytuacjach – nalepiany na elewacjach, ścianach i elementach konstrukcyjnych (różowa farba fosforyzująca na białej folii odbłaskowej). Na rycinie 1c przedstawiono dodatkowo marker wykonany na przezroczystej (transparentnej) folii stosowany do sygnalizacji punktów na szybach przy przenoszeniu punktów mierzonych zarówno na elewacji, jak i od wnętrza budynku. Do opisywania – numerowania – markerów trzeba stosować specjalne niezmywalne wodą pisaki do folii – grube, w czarnym kolorze. Markery z folii samoprzylepnej oprócz wielu zalet mają jedną wadę – są atrakcyjne dla dzieci. Jediną metodą okazało się podarowanie młodym kolekcjonerom pełnego zestawu „nalepek”.



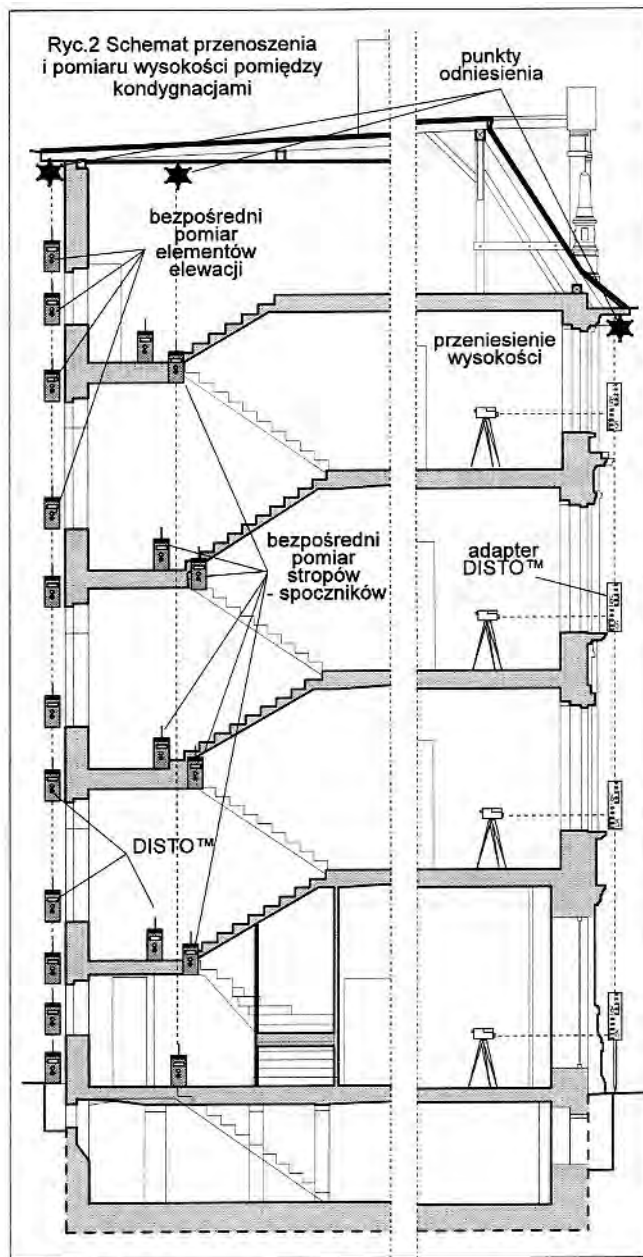
Przy pomiarach obiektów dużych bardzo pożyteczne okazują się specjalne odbłaskowe farby w sprayu używane przez służby drogowe np. do oznaczania uszkodzeń nawierzchni – są one dobrze widoczne i trwałe. Punkt na chodniku czy jezdni zastabilizowany stalowym – hartowanym gwoździem i obwiedziony – obmalowany – sprayem jest łatwy do znalezienia nawet po kilku miesiącach w ruchliwym miejscu. Farby w sprayu sprawdziły się też (po uzyskaniu zgody inwestora – właściciela) do numerowania kondygnacji i pomieszczeń. W dużych obiektach o powtarzalnym układzie kondygnacji korzystne jest wstępne oznaczenie wszystkich pomieszczeń, np. P3/14 – poziom trzeci pomieszczenie nr 14. Kod taki musi być oczywiście stosowany konsekwentnie na materiałach pomiarowych – szkicach tworzonych w czasie pomiarów przez wszystkie ekipy realizujące oddzielnie różne zadania.

Farby w sprayu są też niezastąpione w zapyłonych piwnicach, halach i strychach, gdzie próby przyklejenia markera lub wykonania oznaczeń inną techniką są skazane z góry na niepowodzenie.

B. Przenoszenie – wzajemne powiązanie osnowy na poszczególnych kondygnacjach

Techniką stosowaną najczęściej do przeniesienia wysokości na kolejne kondygnacje jest wieszanie stalowych taśm mierniczych na zewnątrz obiektu lub w dostępnych klatkach schodowych. Z oczywistych powodów taśm takich, unieszczonych w najbardziej odległych zewnętrznych częściach budynku, powinno być kilka. Wiszące przez cały czas realizacji prac inwentaryzacyjnych taśmy są narażone na uszkodzenie czy kradzież (trudno je codziennie wieszać w tych samych miejscach), spotyka się to również z protestami lokatorów, o których okna – parapety – przy podmuchach wiatru się obijają. Możliwość wyeliminowania wiszących taśm stała się możliwa dzięki zastosowaniu ręcznych dalmierzów laserowych, jak i w pewnym sensie odwróceniu poziomu odniesienia.

W ramach standardowego pomiaru wzajemne powiązanie taśm następuje z poziomu gruntu, natomiast w wersji przedstawionej



na ryc. 2 są to punkty pod okapem budynku (*). Rozwiązanie to znacznie usprawniło pomiary, gdyż praktycznie w każdym pomieszczeniu można kontrolnie sprawdzić wysokość osi celowej, np. w czasie niwelacji parapetów.

W czasie pomiarów wykonywanych proponowaną metodą na klatkach schodowych pożądane jest wykonywanie równoczesnych bezpośrednich pomiarów wysokości pomieszczeń i grubości stropów.

C. Technika pomiaru przekrojów – równoczesny pomiar profilu dolnego i górnego

Nowa technika równoczesnego wykonywania pomiaru – profilu stropu i podłogi przy wykorzystaniu klasycznego niwelatora oraz specjalnego adaptera* do ręcznego dalmierza laserowego DISTO™ jest przedstawiona na rycinie 3 (na stronie obok). Widoczny na rycinach 4 i 5 adapter umożliwia jednoczesny pomiar dwóch wartości: z fragmentu łąty, przymocowanego w stałej odle-

głości od podłogi, odczytujemy za pośrednictwem niwelatora informację o zmianach profilu podłogi, a za pomocą dalmierza mierzymy odległość do stropu. Konstrukcja adaptera zakłada wykorzystanie typowych elementów tyczek geodezyjnych. Zastosowanie trzech elementów daje stałą – 150 cm. Adapter (ryc. 5) jest wykonany z lekkiego profilu aluminiowego, na który z jednej strony została naklejona grafika łąty niwelacyjnej (folia odbłaskowa), a z drugiej wykonano uchwyty umożliwiające bezpieczne umocowanie dalmierza i składanych tyczek. Wycięte w profilu otwory, od strony niwelatora, umożliwiają wykonanie odczytu z dalmierza przez osobę obsługującą niwelator. Dokładność wyko-



Ryc. 4

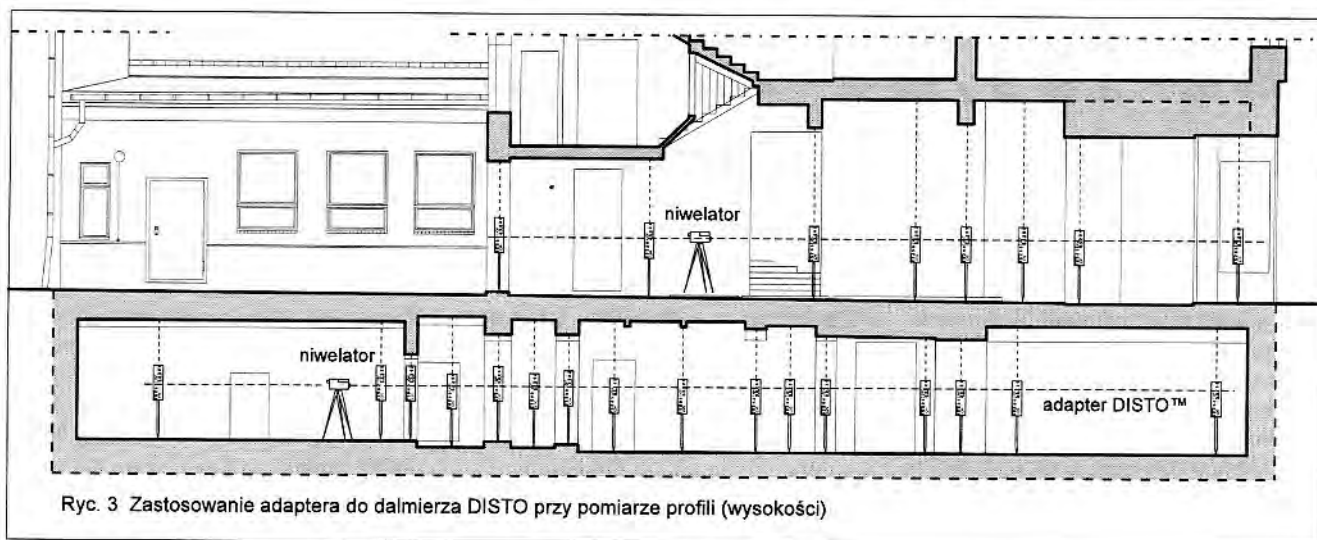
nia adaptera oraz dokładność pomiaru odległości dalmierzem DISTO™ pozwala realizować pomiary z błędami mniejszymi od 1 cm, co umożliwia zastosowanie tej metody w typowych pomiarach na potrzeby budownictwa i architektury [3]. Po zastosowaniu adaptera przestaje istnieć problem pomiaru pomieszczeń, których wysokość przekracza 5-6 metrów – zasięg najdłuższych łąt teleskopowych. Możliwe są też pomiary w klatkach schodowych, szybach wentylacyjnych, transportowych oraz wykorzystanie różnych otworów w stropach, np. odwiertów po ekspertyzach budowlanych. Jedynym ograniczeniem jest w praktyce zasięg widzialności plamki promienia lasera, który można zwiększyć eliminując dodatkowe – zewnętrzne – oświetlenie [2]. Zastosowanie adaptera oznacza również koniec „gimnastyki” z łątą i zagrożeń dla mebli i żyrandoli w czasie tego obracania. Jest to też chyba jedyna metoda umożliwiająca pomiar „prawdziwych” stropów w pomieszczeniach, w których zastosowano stropy podwieszane – pomiar odbywa się przez kratki modułów oświetleniowych.



Ryc. 5

D. Zmiany w sposobie notowania danych z pomiarów wysokościowych

Nanoszenie i numerowanie na szkicu pikiet i zapisywanie odnoszących się do nich odczytów w dziennikach jest uciążliwe [4]. Utrudnia to szybką korektę popełnianych w czasie pomiaru błędów oraz komplikuje przekazanie wyników osobom opracowującym rzuty czy przekroje. Zastosowanie adaptera i wykonywanie równoczesnych pomiarów wysokości stropu i podłogi umożliwiło zastosowanie nowej notacji danych bezpośrednio na szkicach pomiarowych, a nie w odrębnym dzienniku [4]. Propozycja obejmuje nanoszenie wszystkich danych z pomiarów wysokościowych na odbitki kserograficzne wykonanych wstępnie – do pomiarów liniowych – szkiców pomieszczeń. Komplet materiałów z pomiaru, dotyczący danego pomieszcze-



Ryc. 3 Zastosowanie adaptera do dalmierza DISTO przy pomiarze profili (wysokości)

nia (zespołu pomieszczeń), składa się w tym przypadku z dwóch jednakowych odbitek ksero – pierwszej, na którą nanoszone są informacje z pomiarów liniowych, i drugiej, na którą nanoszone są dane z pomiarów wysokościowych.

Przykładowy fragment szkicu wraz z proponowanym nowym wariantem zapisu danych przedstawiony jest na rys. 6. Pojedynczy zapis składa się z kropki stawianej w miejscu wykonania pomiaru, od której przeciągnięta jest kreska, nad i pod którą są zapisywane odczyty z lat opartych o podłogę i sufit (sklepienie) lub odległość zmierzona dalmierzem (w efekcie zastosowania adaptera). Dodatkowo rysowane strzałki jednoznacznie określają położenie (miejsce zera) łaty. W sytuacjach wątpliwych na przedłużeniu kreski dodawany jest numer stanowiska, z którego wykonywany był pomiar, a przy odczytach są zapisywane uwagi, np. max – dla najwyższej wysokości sklepienia. Jeżeli pomiar w danym miejscu dotyczył np. tylko stropu, to wartość zapisywana jest nad kreską, a miejsce na dole (pod nią) pozostaje puste. Konsekwencją tej techniki jest sposób notowania na szkicu informacji na temat stanowisk ciągu niwelacyjnego. W miejscu, gdzie stał instrument, w kółku umieszczany jest numer stanowiska. Od kółka tego odchodzą kreski (jedna, dwie, trzy...) skierowane do sąsiednich stanowisk – ilustrujące konstrukcję ciągu niwelacyjnego. Nad (i ewentualnie pod) kreską są notowane potrzebne informacje do powiązania stanowisk między sobą – wyrównania ciągu. Na przedłużeniu kreski, jeżeli rysunek nie jest jednoznaczny, notowany jest numer stanowiska z którego wykonano był odczyty (w przód, wstecz). Obok danych pochodzących z pomiaru po wykonaniu niezbędnych obliczeń innym kolorem (w tej samej konwencji) nanoszone są rzędne podłogi i stropu w danym układzie odniesienia. Forma ta znacznie upraszcza i przyspiesza proces opracowania informacji przez osoby rysujące dane pomieszczenia oraz umożliwia szybką weryfikację wartości wątpliwych.

Zakończenie

Instrukcja GUGiK *Inwentaryzacja zespołów urbanistycznych, zespołów zieleni i obiektów architektury* [4] obejmuje m.in. realizowane w czasie pomiarów inwentaryzacyjnych pomiary wysokościowe. Rosnące wymagania „skomputeryzowanych” architektów, zabytkowe, zamieszkałe czy zdewastowane obiekty, ale i nowe możliwości instrumentów to tylko niektóre powody wprowadzania zmian w dotychczasowej praktyce pomiarowej. Prezentowane w niniejszym oraz częściowo w poprzednim [2] arty-

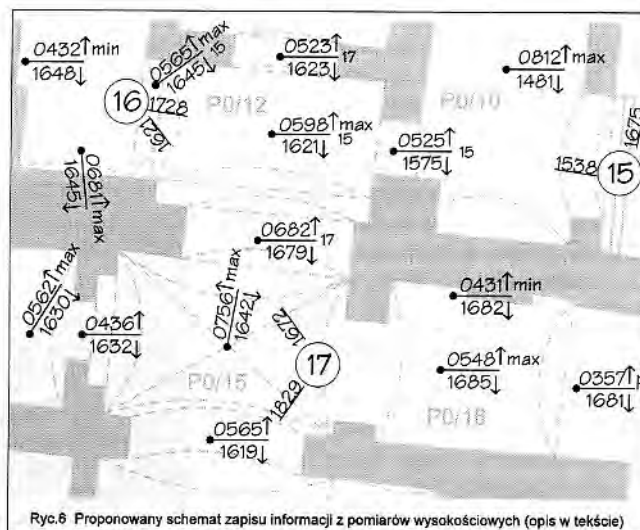
kule tematy są wynikiem doświadczeń uzyskanych w trakcie inwentaryzacji wielu różnych obiektów architektonicznych. Ich powstanie zostało „wymuszone” przez warunki, tempo pomiarów i odbiór pracy na nośnikach magnetycznych.

Doświadczenia uzyskane w trakcie tych prac nie pozwalają przypuszczać, aby w najbliższym czasie możliwe stało się wdrożenie bezpośredniej obróbki i kontroli danych oraz komputerowa wizualizacja efektów pomiarów bezpośrednio „na obiekcie”. Do zrealizowania tych marzeń niezbędny byłby system umożliwiający bezprzewodową transmisję danych ze stanowiska pomiarowego do samochodu-laboratorium w czasie rzeczywistym – dwustronna, radiowa, pełna łączność na częstotliwościach powyżej 100 MHz.

*adapter do dalmierza DISTO™ jest oryginalnym opracowaniem autora tekstu, który zastrzega sobie wszelkie prawa do tego rozwiązania.

Literatura:

- [1] Instrukcja obsługi dalmierza DISTO™ Firma LEICA
- [2] K. Iwaszko *Spostrzeżenia z zastosowania w inwentaryzacjach architektonicznych – DISTO™ – ręczny dalmierz laserowy*, GEODETA nr 2/95
- [3] S. Przewłocki i in. *Automatyzacja pozyskiwania danych dokładnościowych w budownictwie przy zastosowaniu dalmierza DISTO™ na tle zaleceń normy ISO 7976-1 w Materiały II KNT PAN SGP Problemy automatyzacji w geodezji inżynierskiej*.
- [4] Wytyczne techniczne GUGiK G-3.4



Ryc. 6 Proponowany schemat zapisu informacji z pomiarów wysokościowych (opis w tekście)