



906 g 1/04

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42704

42 m⁴ 1/04
Kl. 42 m, 36

Inż. Zygmunt Zapaśnik

Łódź, Polska

Suwak tachymetryczny do bezpośredniego odczytywania rzędnych wysokości

Patent trwa od dnia 4 lutego 1959 r.

Wynalazek dotyczy suwaka tachymetrycznego do bezpośredniego odczytywania rzędnych wysokości oraz redukcji do poziomu odległości punktu mierzonego przy pomiarach wysokościowych rzeźby terenu.

Z otrzymywanych za pomocą teodolitu i łat tachymetrycznych wyników pomiarów terenowych oblicza się następnie dane, potrzebne do sporządzania map wysokościowych. Obliczeń tych dokonuje się według wzorów:

$$h = D \cdot \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

$$H_n = H_i + n - l_s \quad H_i = H_{st} + i$$

$$D_z = D \cdot \cos^2 \alpha$$

w których h oznacza przyrost wysokości względem poziomu instrumentu mierniczego, D — odległość wyznaczona dalmierzem teodolitu, α — zmierzony kąt pionowy, H_i — rzędna wysokościowa poziomu instrumentu mierniczego, H_n — rzędna wysokościowa punktu mierzonego, l_s — wysokość od punktu mierzonego do punktu odczytanego na łacie za pomocą nitki środkowej dalmierza, H_{st} — rzędna wysoko-

ściowa punktu obserwacyjnego (stanowiska), i — wysokość instrumentu, D_z — odległość punktu mierzonego zredukowana do poziomu, przy czym H_i — to dana wyjściowa, otrzymana przed obserwacją, D , α , l_s — wielkości zmierzone teodolitem. Obliczenia te są bardzo pracochłonne i w celu ich ułatwienia dotychczas są stosowane tablice tachymetryczne, suwaki logarytmiczne, nomogramy oraz rachunek arytmometrem. Jednak wszystkie te metody pozwalają uzyskać tylko h i D , natomiast rzędne H_n zawsze należy obliczyć. Znałe są instrumenty autoredukcyjne, za pomocą których uzyskuje się bezpośrednio w terenie zredukowaną odległość D_z i właściwy przyrost wysokości Δh między punktem obserwacyjnym, a punktem mierzoną. Wtedy obliczenia są uproszczone. Jednak tachymetry autoredukcyjne są znacznie kosztowniejsze od zwykłych teodolitów.

Przedmiotem wynalazku jest suwak tachymetryczny, za pomocą którego eliminuje się

wszystkie obliczenia, a wyniki końcowe H_n i D_n , potrzebne do wykonania map wysokościowych, uzyskuje się przez graficzne nastawianie na suwaku danych odczytowych ze zwykłego teodolitu, bez potrzeby posługiwania się tablicami, suwakiem logarytmicznym lub nomogramem.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie suwak tachymetryczny według wynalazku w widoku z góry, fig. 2 — suwak tachymetryczny w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A—A na fig. 1, fig. 3 — suwak tachymetryczny w przekroju podłużnym wzdłuż linii B—B na fig. 1, fig. 4 — odmianę suwaka tachymetrycznego w widoku z góry, fig. 5 — odmianę suwaka tachymetrycznego w przekroju poprzecznym wzdłuż linii C—C na fig. 4 i fig. 6 — odmianę suwaka w przekroju podłużnym wzdłuż linii D—D na fig. 4.

Suwak tachymetryczny (fig. 1 — 3) składa się z prowadnicy 1, z suwaka liniowego 2, z sektora obrotowego 3 i z ruchomego wskaźnika 4 zera łąty.

Do prowadnicy 1 przymocowana jest oś 6 sektora obrotowego 3, jak również szyny 5 wskaźnika 4 zera łąty. Na prowadnicy umieszczone są nadruki 19 nazwy przyrządu i jego charakterystyki 20 oraz napisy z kolejną numeracją, ułatwiające posługiwanie się suwakiem, a mianowicie: napis 21 — „1! Poziom instrumentu“, napis 22 — „2! Wskaźnik zera łąty“, napis 24 — „4! Funkcja mnożąca: $\angle M = f(x, y, \alpha) = \arctg p \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ “, napis 26 — „6! Rzędne wysokości“, napis 27 — „7! $r = D(1 - \cos^2 \alpha)$ “. Na prowadnicy 1 przeprowadzona jest pionowa linia zerowa 17, na której są ustawiane podziałki kątowe 13, 14, i 15 sektora obrotowego 3. Na tejże linii zerowej 17 osadzona jest oś 6 sektora obrotowego 3.

Suwak liniowy 2 posiada obustronnie należycie rozkratowany podział milimetrový, przy czym rozkratowanie to jest zależne od wielkości stosowanych podziałek według charakterystyki 20. Krata jest zaopatrzona w oznaczenia liczbowe rzędnych wysokości 8 i odległości 9, przy czym dziesiątki metrów rzędnych wysokości są dowolnymi liczbami względnymi. Do odejmowania wielkości 1, na suwaku liniowym 2 naniesiona jest podwójna podziałka 10 od 0 do 4 m, na której za pomocą wskaźnika 4 dokonywany jest odczyt 1. Na suwaku liniowym 2 są umieszczone napisy: napis 23 —

— „3! Odczyt nitki środkowej“ i napis 25 — „5! $D = 100(l_g - l_d)$ “.

Sektor obrotowy 3 z tworzywa przezroczystego jest przymocowany do prowadnicy 1 na metalowej osi 6, wzmocniony przy osi obrotu płytką 7. Sektor obrotowy 3 posiada dwie krawędzie 11 i 12, z których krawędź 11 służy do odczytywania rzędnych wysokości 8 przy kątach pionowych α dodatnich, a krawędź 12 — przy ujemnych kątach α . Do nastawiania kątów α na sektorze obrotowym 3 naniesione są trzy podziałki kątowe: gradowa 13 dodatnia i ujemna z podziałem do 0,1 grada, stopniowa 14 dodatnia i ujemna z podziałem do $\frac{1}{12}$ stopnia, czyli do 5 minut, redukcji odległości 15 gradowa i stopniowa.

Opisany sektor obrotowy 3 może być wykonany jako wymienny na śrubie osi obrotu, oddzielny z podziałką stopniową i oddzielny z gradową.

Na fig. 1, z lewej strony rysunku uwidoczniiony jest sektor obrotowy 3 linią przerywaną w położeniu, w jakim znajduje się w czasie przechowywania suwaka tachymetrycznego.

Wskaźnik 4 zera łąty jest wykonany z przezroczystego tworzywa sztucznego i porusza się w szynach 5. Na wskaźniku 4 zera łąty jest narysowana tylko jedna pionowa kreska (indeks).

Suwak tachymetryczny, opisany wyżej, posiada podziałki liniowe i kątowe oraz ich oznaczenia przy uwzględnieniu parametru $p = 5$, który oznacza stosunek podziałki rzędnych wysokości do podziałki odległości ($p = \frac{y}{x}$). Jest rzeczą zrozumiałą, że suwaki tachymetryczne tej konstrukcji mogą posiadać podziałki i oznaczenia przy założeniu innych wielkości parametru, np. 10 lub 7,5.

Sposób użycia wyżej opisanego suwaka tachymetrycznego jest opisany na przykładzie danych, uzyskanych z odczytów teodolitem w terenie. Odczyty nitek na łącie: 210 — 145 — 81 cm, odległość $D = 129,00$ m, $l_g = 1,45$ m, kąt pionowy $\alpha = -2^\circ 45'$, poziom instrumentu $H_1 = 185,76$ m.

Rzédną wysokościową poziomu instrumentu 185,76 m ustawia się na pionowej linii zerowej 17 przez przesunięcie suwaka liniowego 2 do właściwej liczby metrów i centymetrów. Jednocześnie przesuwają się wskaźnik 4 zera łąty na zero podziałki 10. Następnie suwak liniowy 2 przesuwają tak, aby wskaźnik 4

wskazywał na podziałce 10 wielkość $l_s = 1,45$ m. Po czym sektor obrotowy 3 obraca się dokoła osi 6 tak, aby kreska odpowiadająca wartości kąta $\alpha = -2^\circ 45'$ na podziałce 14 stała na pionowej linii zerowej 17. Na przecięciu poziomej linii oznaczającej odległość $D = 129$ m z krawędzią ujemną 12 sektora obrotowego 3 odczytuje się końcową rzędną wysokości, czyli $H_n = 178,06$ m.

W celu uzyskania redukcji odległości do poziomu, sektor obrotowy 3 obraca się tak, aby kreska odpowiadająca wartości kąta $\alpha = 2^\circ 45'$ na podziałce 15 redukcji odległości stała na linii zerowej 17. Na przecięciu linii oznaczającej odległość $D = 129$ m z krawędzią dodatnią 11 sektora obrotowego 3 odczytuje się wielkość redukcji odległości $r = 0,26$ m.

Na fig. 4 – 6 przedstawiona jest odmiana ramkowa suwaka tachymetrycznego, w której sektor obrotowy został zastąpiony liniałem obrotowym, a podziałki katowe sektora obrotowego są naniesione na specjalnej ramce przykrywającej prowadnicę.

Suwak tachymetryczny ramkowy składa się z prowadnicy 31, z suwaka liniowego 32, z ramki zewnętrznej 33, z obrotowego liniału odczytowego 34 i z ruchomego wskaźnika 36 zera łąty.

Prowadnica 31 jest płytą, w której przesuwają się suwak liniowy 32. Do prowadnicy 31 na metalowej osi 35 przymocowany jest obrotowy liniał 34 odczytowy. Prowadnica 31 ma małe wyżłobienie, w którym posuwa się wewnętrzny suwak 37 wskaźnika 36 zera łąty. Do prowadnicy 31 za pomocą śrub albo nitów 41 przymocowana jest zewnętrzna ramka 33.

Suwak liniowy 32 z podziałem milimetrycznym jest identyczny z poprzednio opisanym suwakiem 2 (fig. 1) odmiany z sektorem obrotowym. Suwak liniowy 32 posuwa się w prowadnicy 31, przytrzymywany zewnętrzną ramką 33.

Do odejmowania wielkości l_s na suwaku liniowym 32 naniesiona jest podwójna podziałka 38 od 0 (zera) do 4 m, na której za pomocą wskaźnika 36 dokonywany jest odczyt l_s . Na suwaku liniowym 32 wykonane są napisy: napis 50 – „3! Odczyt nitki środkowej” i napis 52 – „5! $D = 100(l_g - l_d)$ ”.

Do nastawiania kątów α na ramce zewnętrznej 33 są naniesione następujące podziałki: główna podziałka katowa 42 funkcji mnożących dodatnia i ujemna, górna w gradach, dolna w stopniach. Zakres podziałki

głównej 42 $0 - 15^\circ 0' - 15^\circ$, $p = 10$. Podziałka pomocnicza 43 funkcji mnożących dla $D \times 2$. Zakres $10^\circ - 30^\circ / 10^\circ - 30^\circ$, $p = 5$. Podziałka 44 w stopniach do redukcji odległości D . Podziałka 45 w gradach do redukcji odległości D .

Na ramce 33 umieszczone są następujące napisy: nazwa i określenie 46 przyrządu, charakterystyki 47 suwaka tachymetrycznego, napis 48 – „1! Poziom instrumentu”, napis 49 – „2! Wskaźnik zera łąty”, napis 51 – „4! Funkcja mnożąca: $\angle M = f(x, y, \alpha) = \arctg p \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ ”, napis 53 – „6! Rzędne wysokości”, napis 54 – „7! Redukcja odległości: $r = D(1 - \cos^2 \alpha)$ ”, napis 55 – „4! Dla $D \cdot 2$ ”.

Liniał odczytowy 34 wykonany jest z przezroczystego tworzywa sztucznego i obraca się dokoła osi 35 przymocowanej do prowadnicy 31. Na liniale odczytowym 34 jest wykreślona tylko jedna podłużna linia odczytowa 56.

Wskaźnik 36 zera łąty, umieszczony z lewej strony przyrządu jest wykonany z przezroczystego tworzywa, z wykreśloną na nim linią (indeksem). Wskaźnik 36 zera łąty jest złączony z prowadzącym go wewnętrznym suwakiem 37, a jego posuw obejmuje 10 metrów większej skali suwaka liniowego 32.

Sposób użycia wyżej opisanej odmiany ramkowej suwaka tachymetrycznego według fig. 4 – 6 jest opisany a przykładzie z odczytów teodolitem w terenie: odczyty nitek na łącie 211 – 123 – 36 cm, $l_s = 1,23$ m, $D = 175$ m, kąt pionowy $\alpha = +5,09$ grada, $H_1 = 189,93$ m.

Rzędną wysokościową poziomu instrumentu $H_1 = 189,93$ m ustawia się na pionowej linii zerowej 57 przez przesunięcie suwaka liniowego 32 do właściwej liczby metrów i centymetrów. Dziesiątki i setki metrów można wpisać ołówkiem na suwaku 32. Jednocześnie przesuwają się wskaźnik 36 zera łąty na 0 (zero) podziałki 38. Następnie suwak liniowy 32 przesuwają się tak, aby wskaźnik 36 wskazywał na podziałce 38 wielkość $l_s = 1,23$ m. Po czym obrotowy liniał odczytowy 34 obraca się dokoła osi 35 tak, aby linia 56 odczytowa liniału 34 stała na kresce podziałki 42, odpowiadającej wartości kąta $\alpha = +5,09$ grada. Na przecięciu poziomej linii, odpowiadającej odległości $D = 175$ m, z linią odczytową 56 liniału 34 odczytuje się końcową rzędną wysokości $H_n = 202,63$ m. Następnie liniał odczytowy 34 ponownie obraca się dokoła osi tak, aby jego linia odczytowa 56 stała na kresce podziałki redukcyjnej 45, odpowiadającej wartości kąta $\alpha = 5,09^\circ$ i na przecięciu

znamienny tym, że sektor obrotowy (3) jest wymienny.

3. Odmiana suwaka tachymetrycznego według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że posiada prowadnicę (31), w której posuwa się suwak liniowy (32) zaopatrzony obustronnie w należyście rozkratowany podział milimetryowy z oznaczeniem liczbowym rzędnych wysokości (39) i odległości (40), przy czym prowadnica (31) jest zaopatrzona w pionową linię zerową (57), w jednym punkcie której osadzony jest na osi (35) obrotowy liniał odczytowy (34) z linią odczytową (56), natomiast na prowadnicy (31) umocowana jest ramka zewnętrzna (33) z trzema podziałkami kątowymi (42, 43, 44 i 45) do nastawiania wielkości gradów, stopni i redukcji odległości, a poza tym na prowadnicy (31) umocowany jest wskaźnik (36) zera łaty, za pomocą którego nastawia się odczyt nitki środkowej 1. na podziałce (38).

Zastępca: mgr inż. Aleksander Samujłło,
rzecznik patentowy



