

Liniowe wykrywacze urządzeń podziemnych

ZANIM ZACZNIESZ KOPAĆ...



FOT. IETICA GEOSYSTEMS

Tendencje w projektowaniu infrastruktury są takie, że tam, gdzie się da, schodzimy z liniami energetycznymi i telekomunikacyjnymi pod ziemię, a do sieci wodnych i kanalizacyjnych używamy lekkich rur PCV lub PE. Jaki jest tego skutek? Pod ziemią robi się coraz ciasniej, a geodeci, określając położenie lub przebieg kabli i rur, muszą być cały czas bardzo precyzyjni i czujni. Mogą do tego celu używać trzech rodzajów wykrywaczy: liniowych (od których rozpoczynamy cykl prezentacji), punktowych lub magnetometrów.

współpracujących elementów: odbiornika i nadajnika. Dzięki tej specyficznej konstrukcji wykrywacz może pracować w dwóch trybach: galwanicznym i indukcyjnym. W pierwszym nadajnik za pomocą cęgów sygnałowych podłączony jest bezpośrednio do przewodu podziemnego, a indukowany w nim prąd wytwarza pole magnetyczne, którego obecność jest wychwytywana przez odbiornik. Opcja ta pozwala na w miarę dokładne (kilka centymetrów) określanie przebiegu linii podziemnej oraz zapewnia spory zasięg trasowania (nawet do 3000 m). Wadą jest konieczność bezpośredniego dostępu do kabla lub rury. Jeśli natomiast urządzenia podziemne są całkowicie zasypane, ale znane jest ich orientacyjne położenie, wykorzystamy metodę indukcyjną. Nadajnik nie

jest wtedy przypięty do przewodu, ale postawiony na powierzchni nad nim i również indukuje prąd. W takiej konfiguracji zmniejsza się i dokładność (decymetry), i zasięg trasowania (do 500 m). Wykrywacze z „wyższej półki” pozwalają na jeszcze precyzyjniejsze określanie przebiegu infrastruktury podziemnej w miejscach, gdzie jest jej bardzo dużo. Dzięki funkcjom CM (Current Measurement) i CD (Current Direction) umożliwiają identyfikację własnej linii poprzez pomiar prądu sygnałowego lub jego kierunku.

Wykrywacz charakteryzowany jest przez kilka parametrów, ale najważniejsze są trzy – częstotliwość pracy, moc i czułość zestawu. Im częstotliwość wykrywacza jest niższa, tym jego selektyw-

ność (zdolność wykrywania) jest większa. Niestety, wiąże się to z większym poborem prądu. Dobrze, jeśli można regulować zakres częstotliwości i dobierać jej wartości odpowiednio do warunków terenowych. Moc nadajnika decyduje o zasięgu trasowania, czyli maksymalnej odległości od siebie, w jakiej efektywnie pracują nadajnik i odbiornik. Regulacja tej wartości jest wygodna, gdy elementy zestawu działają blisko siebie – w takiej sytuacji duża moc nadajnika powoduje, że odbiornik wykrywa jego sygnał, a nie sygnał z podziemnego przewodu. Czułość odbiornika mówi, przy jakim poziomie sygnału pojawia się dźwięk w słuchawkach. Gdy czułość jest mniejsza, to urządzenie szybciej reaguje na zmianę warunków lokalizacji i jest efektywniejsze w lokalizowa-

S. 43 ►

Wykrywacz liniowy służy do określania przebiegu infrastruktury podziemnej, przewodzącej prąd, w tym także rur PCV (PE), jeśli płynie w nich woda lub wpleciono w nie magnetyczny pasek. Lokalizator składa się z dwóch ściśle ze sobą

1890

Percy John Heawood w „Map colour theorems” dowodzi, że pięć różnych barw wystarczy do pokolorowania mapy politycznej świata.



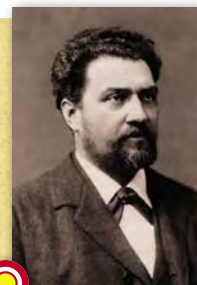
1892

Niemiec Carl Pulfrich opracowuje zasadę wędrującego znacznika pomiarowego, która posłużyła mu do budowy w 1901 r. stereokomparatora. Pulfrich nazywany jest „ojcem stereofotogrametrii”.



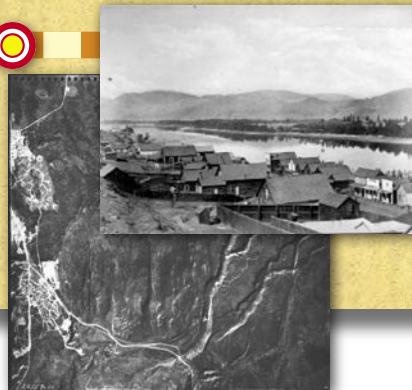
1893

Główny geodeta prowincji Quebec Edo- uard Gaston Deville wykorzystał zdjęcia naziemne do opracowania mapy granicy Kanady z Alaską. Jako pierwszy na szeroką skalę zastosował zdjęcia lotnicze do produkcji map.



1893

Albrecht Meydenbauer wyniósł termin fotogrametria.

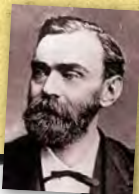




WYKRYWACZE LINIOWE				
NADAJNIK (nazwa)	Geopilot	WIP-1	White's PCL 600	Digitex 8/33
Częstotliwość pracy [kHz]	55,4	40	187,5	8; 33
Liczba zakresów częstotliwości	1	1	1	2
Moc wyjściowa [W]	0,1; 0,2	0,1-1	brak danych	brak danych
Tryb pracy: indukcyjny/galwaniczny	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
Pomiar CM/CD	nie/nie	nie/nie	nie/nie	nie/nie
Test stanu baterii	tak	tak	tak	tak
Zasilanie (rodzaj baterii)	6 x R20	akumulatory Ni-Cd 8,4 V	bateria 9 V	4 x LR14
Czas pracy [h]	15	20	20	40
Temperatura pracy [°C]	-20 do +40	-20 do +40	0 do +50	brak danych
Wodoszczelność	nie	tak	nie	IP57
Waga [kg]	2,8	2,3	2,2	2,95
Wymiary [cm]	40 x 36 x 7,5	34 x 28 x 9	8,7 x 16,8 x 3,7	brak danych
ODBIORNIK (nazwa)	Geopilot	WIP-1	White's PCL 600	Digitex 100
Częstotliwość pracy [kHz]				
aktywny	55,4	40	187,5	8, 33
pasywny Radio/Power	nie/nie	50	nie/nie	15-30/50-60
Czułość [mA]	brak danych	0,2	brak danych	brak danych
Regulacja czułości	nie	tak	tak	brak danych
Pomiar głębokości	tak, metodą triangulacji	tak	brak danych	tak
Test stanu baterii	nie	tak	tak	tak
Sposób powiadamiania operatora	dźwięk	dźwięk	dźwięk, diody	dźwięk, diody
Zasilanie (rodzaj baterii)	6F22 (9 V)	akumulatory Ni-Cd 9 V	bateria 9 V	6 x LR6
Czas pracy [h]	15	20	20	40
Temperatura pracy [°C]	-20 do +40	-20 do +40	0 do +50	brak danych
Wodoszczelność	nie	tak	nie	IP57
Waga [kg]	0,4	0,2	2,2	2,83
Wymiary [cm]	11 x 6 x 2,5	brak danych	11,9 x 22,5 x 3,7	brak danych
INFORMACJE OGÓLNE				
Głębokość lokalizacji [m]	do 8	do 4	do 1,5	do 3
Dokładność określenia położenia w poziomie/głębokości	2-5 cm/kilkanaście centymetrów	ok. 3 cm/ok. 10 cm	ok. 5% głębokości/ ok. 5% głębokości	brak danych
Zasięg: tryb indukcyjny/galwaniczny [m]	750/1000	200/400	brak danych	brak danych
Wyposażenie standardowe	okablowanie do pracy galwanicznej, podstawka przeciwwywrotna	okablowanie do pracy galwanicznej, szpilka, ładowarka, akumulatory, słuchawki	okablowanie do pracy galwanicznej, słuchawki	okablowanie do pracy galwanicznej, kabel do zasilania zewnętrznego, kleszce indukcyjne
Gwarancja [lata]	2	1	1	1
Cena netto [zł]	1650	2300	1500 (dla 1 USD = 3 zł)	10 974
Dystrybutor	ELEKTRONIK - Jan Pogoda	Geo-Serwis Gdańsk	Denar	Dystrybutorzy Leica Geosystems

1897

Alfred Bernhard Nobel jako pierwszy wykonał zdjęcie powierzchni Ziemi z rakiety, w której umieszczył aparat fotograficzny. Zdjęcie zrobiono nad Szwecją z wysokości ok. 100 m.



Uchwalono ogólnoniemiecką ordynację ksiąg gruntowych; śladem Prus na terenie całych Niemiec wprowadzono księgi gruntowe (wieczyste).

1898-1905

F. Kuhn i K. Furtwangler pod kierunkiem F.R. Helmerta prowadzą w Instytucie Geodezji w Poczdamie serię pomiarów przyspieszenia ziemskiego za pomocą

wahadła rewersyjnego. W 1909 r. Międzynarodowa Asocjacja Geodezyjna przyjęła uzyskaną wtedy stałą grawitacji jako podstawę dla innych obserwacji grawimetrycznych.



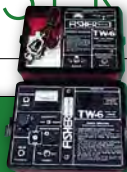
1900

Profesor R. von Hammer z firmy Otto Fennel & Sohne konstruuje autoredukcyjny tachimetr diagramowy.

1903

Julius Neubronne uzyskuje patent na kamerę fotograficzną podwieszoną do gołębi. W czasie lotu urządzenie rejestrowało zdjęcia co 30 sekund. Utworzenie Bawarskiego Korpusu Gołębi.





WYKRYWACZE LINIOWE				
NADAJNIK (nazwa)	Transmitter G-3000	Fisher m-scope TW-6	Fisher m-scope TW-7700	Fisher m-scope TW-8800
Częstotliwość pracy [kHz]	32,768	81,92	81,92	0,82; 8,2; 82
Liczba zakresów częstotliwości	1	1	1	3
Moc wyjściowa [W]	0,3	0,5	0,5	0,7; 7
Tryb pracy: indukcyjny/galwaniczny	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
Pomiar CM/CD	nie/nie	nie/nie	nie/nie	nie/nie
Test stanu baterii	tak	tak	tak	tak
Zasilanie (rodzaj baterii)	4 x R20	8 x R6	2 x 4R25	2 x 4R25
Czas pracy [h]	30	100	80	80
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-23 do +48	-20 do +60	-20 do +60
Wodoszczelność	tak	nie	nie	nie
Waga [kg]	2,5	1,1	2,5	3,9
Wymiary [cm]	28 x 17,5 x 21	29 x 23 x 7,6	31 x 20 x 12	31 x 20 x 12
ODBIORNIK (nazwa)	Advanced Tracer AT-3000	Fisher m-scope TW-6	Fisher m-scope TW-7700	Fisher m-scope TW-8800
Częstotliwość pracy [kHz]				
aktywny	32,768	81,92	81,92	0,82; 8,2; 82
pasywny Radio/Power	15-30/0,05-3,5	nie/nie	nie/nie	nie/0,05
Czułość [mA]	0,005-7,5	0,4	0,4	0,4
Regulacja czułości	tak	tak	automatyczna	automatyczna
Pomiar głębokości	tak	tak, metodą triangulacji	tak	tak
Test stanu baterii	tak	tak	tak	tak
Sposób powiadamiania operatora	dźwięk, wyświetlacz	dźwięk, wskaźnik	dźwięk, wyświetlacz	dźwięk, wyświetlacz
Zasilanie (rodzaj baterii)	8 x R6	8 x R6	6 x R14	6 x R14
Czas pracy [h]	40	100	80	80
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-23 do +48	-20 do +60	-20 do +60
Wodoszczelność	tak	nie	nie	nie
Waga [kg]	2,2	1,4	2,7	2,5
Wymiary [cm]	72 x 25,5 x 6,5	29 x 23 x 7,6	81 x 28 x 16	81 x 28 x 16
INFORMACJE OGÓLNE				
Głębokość lokalizacji [m]	do 4	do 6	do 5	do 5
Dokładność określenia położenia w poziomie/głębokości	ok. 10% głębokości/ ok. 10% głębokości	3 cm na 30 cm głęb./ ok. 9% głęb.	3 cm na 30 cm głęb./ ok. 9% głęb.	3 cm na 30 cm głęb./ ok. 9% głęb.
Zasięg: tryb indukcyjny/galwaniczny [m]	brak danych	brak danych/do 3000	brak danych/do 3000	brak danych/do 3000
Wyposażenie standardowe	okablowanie do pracy galwanicznej	płytki uziemiająca, uchwyt, sonda, obejma sprzęgająca, słuchawki stereofoniczne	płytki i elektroda uziemiająca, obejma sprzęgająca, słuchawki stereofoniczne	płytki i elektroda uziemiająca, obejma sprzęgająca, słuchawki stereofoniczne
Gwarancja [lata]	1	2	2	2
Cena netto [zł]	12 000	3190	8900	12 900
Dystrybutor	Serwis Wykrywaczy Rabczyński	Viking	Viking	Viking

1908

Eduard Ritter von Orel buduje stereoautograf. Zastosowanie znacznika tłowego pozwala na ciągle kreślenie rzeźby terenu. Urządzenie znalazło zastosowanie w armii austriackiej do opracowywania map terenów górskich.

1909

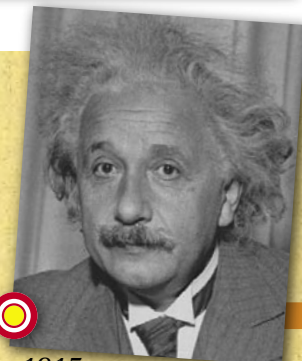
John Filmore Hayford określa wymiary elipsoidy ziemskiej na podstawie pomiarów



przeprowadzonych na terenie USA. W 1924 r. elipsoidę Hayforda zaprobowała Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki (elipsoida międzynarodowa).

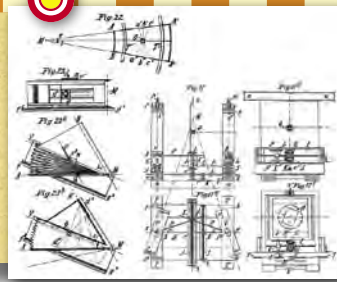
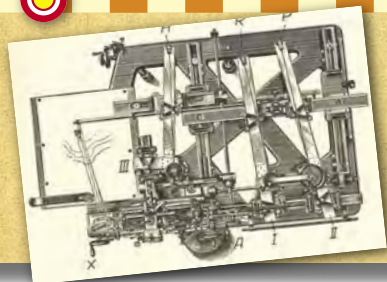
1911

Theodor Scheimpflug dokonał rektyfikacji zdjęć, dając początek fotogrametrii lotniczej.



1915

Albert Einstein formułuje ogólną teorię względności, w której gruntownej analizie poddaje prawa grawitacji.



			
CS-SG 33	CS-CAT SG V	Genny+	RD4000 T10 (wersja 7)
33	33	33	0,64; 8; 33; 65
1	1	1	16 konfigurowanych
1,5	1,5	0,12	10 (regulowana)
tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
nie/nie	nie/nie	nie/nie	tak/tak
tak	tak	tak	tak
4 x LR20	brak danych	4 x LR20	12 x R20
40	brak danych	30	do 24
-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
tak	tak	tak	tak
3,4	brak danych	4,3	4,3
34 x 14 x 29,5	brak danych	28 x 17,5 x 21	18 x 35 x 23
CS-CAT 33	CS-CAT XD	C.A.T.+	RD4000 (wersja 48)
33	33	33	0,64; 8; 33; 65
15-20/0,05-0,4	15-20/0,05-0,4	15-30/0,05-3,5	14-26/0,04-0,7
0,01	0,01	0,005-7,5	0,01-10
tak	tak	tak	tak
nie	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
dźwięk, wyświetlacz	dźwięk, wyświetlacz	dźwięk, wyświetlacz	dźwięk, wyświetlacz
8 x LR6	8 x LR6	8 x LR6	4 x R20
40	40	40	16
-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
tak	tak	tak	tak
3	3	2,2	2,8
70 x 28 x 6	70 x 28 x 6	72 x 25,5 x 6,5	69 x 28 x 12,3
do 9	do 9	do 3	do 8
5% głębokości/ 10% głębokości	5% głębokości/ 10% głębokości	ok. 10% głębokości/ ok. 10% głębokości	ok. 5% głębokości/ ok. 5% głębokości
250	250	brak danych	brak danych
okablowanie do metody galwanicznej, szpilka uziemiająca, sonda, kleszcze indukcyjne	okablowanie do metody galwanicznej, szpilka uziemiająca, sonda, kleszcze indukcyjne	szpilka uziemiająca, kabel uziemiający, słuchawki, kleszcze indukcyjne, sonda	kabel do komputera, szpilka uziemiająca, kabel uziemiający, słuchawki, kabel zasil.
1	1	1	1
brak danych	brak danych	7571	od 10 789
Złote Runo	Złote Runo	Radiodetection	Radiodetection

niu przewodów zalegających na dużych głębokościach. Te trzy parametry stanowią o sprawności wykrywacza, czyli o jego zasięgu trasowania i maksymalnej głębokości, na której wykrywany jest obiekt. W tabeli producenci podają te wartości dla idealnych warunków terenowych – bez nadmiernego nagromadzenia infrastruktury podziemnej, w otwartym terenie bez źródeł zakłócających częstotliwość pracy wykrywacza. Możliwości tego typu instrumentów w warunkach rzeczywistych są sporo mniejsze.

W przypadku obsługi wykrywaczy technika nie zastąpi człowieka. Na nic zaawansowane systemy informowania o obecności metalowych lub przewodzących prąd mediach podziemnych. Dla mało wprawnego operatora, który tylko zapoznał się z instrukcją obsługi, odnalezienie lub wytyczenie na przykład przebiegu linii energetycznej będzie nie lada wyzwaniem. Umiejętność interpretowania dźwięku w słuchawkach lub wskazania licznika jest niezbędna podczas poszukiwań, a przed prawdziwymi pracami wskazany byłby trening pod okiem zaawansowanego użytkownika.

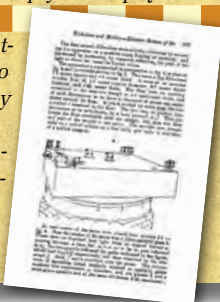
Opracowanie MAREK PUDŁO

1917

Albert Abraham Michelson zaprojektował dla US Navy dalmierz. Wcześniej (1887) udowodnił doświadczalnie, iż ruch Ziemi nie ma wpływu na prę-



kość światła, co dało podwaliny do teorii względności A. Einsteina.

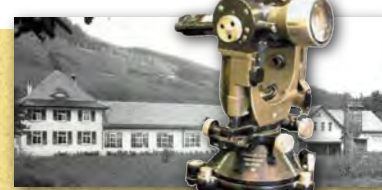


Firma Eastman Kodak zaprojektowała dla armii USA kamerę lotniczą K-1 rejestrującą obraz na 6-calowym związanym filmie; kamery były montowane w kokpicie samolotów lub trzymane na zewnątrz samolotu przez obserwatora.

1919

W Rosji dekretem Rady Komisarzy Ludowych podpisanym przez Włodzimierza Lenina utworzono państwową służbę geodezyjną z Wyższym Urzędem Geodezyjnym na czele. W tym

samym roku wydano dekret „o zasadach socjalistycznych urzędów rolnych i warunkach przejścia na socjalistyczne rolnictwo”.



1926

W zakładach Wild w Heerbrugg w Szwajcarii rusza produkcja teo-

dolitu (T2) ze szklanym kołem podziałowym. Model T2 zapoczątkował erę współczesnych instrumentów optycznych. Nowoczesny wygląd, duża precyzja i małe rozmiary teodolitu wyznaczyły standard w tej dziedzinie na wiele dziesięcioleci.