

RURA ŚWIATEŁKIEM

Przy układaniu rur kanalizacyjnych lub wodociągowych można użyć dwóch narzędzi do wyznaczania spadku: niwelatora optycznego lub nowoczesnego lasera rurowego.

MAREK PUDŁO

Wyobraźmy sobie, że ekipa budowlana układa w mieście X nitkę sieci kanalizacyjnej. Będzie to część grawitacyjna o długości 100 m i stałym spadku 0,5%. Czyli różnica wysokości między początkiem a końcem powinna wynosić 50 cm. Odcinek 100-metrowy układany zapewne będzie z krótkich pojedynczych elementów rur. Tak więc geodeta – a coraz częściej budow-

laniec – musi zaniwelować każdy segment, pamiętając o zadanim przez projektanta spadku. Jeśli czynność tę wykonuje zwykłym niwelatorem, to ryzyko popełnienia błędu jest spore, głównie ze względu na trudne warunki pomiaru. Czym grozi ułożenie kanalizacji „pod górę”, nie trzeba chyba tłumaczyć.

Popełnienie podobnego błędu przez fachowca używającego lasera rurowego jest znacznie mniej

prawdopodobne. Przede wszystkim dlatego, że jest to narzędzie pewniejsze w działaniu.

Najogólniej rzecz biorąc, laser rurowy służy do wyznaczania spadku, z jakim ma być położona rura i (w mniejszym stopniu) kierunku jej przebiegu. Na jednym końcu rury mocuje się więc (dokładnie w środku przekroju) instrument, a na drugim tarczkę celowniczą. Operator wprowadza do instrumentu zadany spa-

dek lub kierunek przebiegu rury i musi poczekać na jego automatyczne spoziomowanie. W tym samym czasie poziomowana jest tarczka (za pomocą śrub i libeli). Widoczny promień lasera dociera do drugiego końca rury, gdzie ekipa tak zmienia jej wysokość, by plamka znalazła się dokładnie w środku tarczki. I już wyznaczony jest spadek pierwszego segmentu nitki kanalizacyjnej. Przy układaniu kolejnego przenoszona jest tylko tarczka. Instrument pozostaje w początkowym miejscu. I to w prawie wszystko na temat posługiwania się laserem rurowym.



LASERY RUROWE				
Marka	Amman	Leica	Spectra Precision	Spectra Precision
Model	AS-165	6770	DG511	DG711
Dokładność	2,5 mm/50 mm	5 mm/200 m	1,6 mm/30 m	1,6 mm/30 m
Zasięg [m]	100	200	brak danych	brak danych
laser długość fali [nm]/kolor	635/czerwony	635/czerwony	brak danych/czerwony	brak danych/czerwony
Parametry pracy zakres realizowanego pochylenia/kierunku [%] minimalna/maksymalna średnica rury [mm]	-15 do +40/12 120/bez ograniczeń	-15 do +50/10 135/bez ograniczeń	-15 do +40/20 150/2030	-15 do +40/20 150/2030
Samopoziomowanie zakres/sygnalizacja niespoziomowania	-10% do +30%/tak	10%/tak	brak danych/nie	brak danych/tak
Obsługa wyświetlacz/liczba klawiszy sterowanie pilotem funkcja automat. celowania (wyszukiwania celu) pionownik laserowy wymienne nożyki niwelatora wymienne obudowy tarczki celowniczej	tak/16 tak nie nie tak nie	tak/7 tak tak nie tak tak	tak/3 tak tak brak danych tak brak danych	tak/7 tak tak brak danych tak brak danych
Zasilanie rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h] zasilanie zewnętrzne	5 x Ni-Cd/24 nie	Ni-MH/30 nie	Ni-MH/64 tak	Ni-MH/64 tak
Ogólne wymiary (dł. x śred.) [mm] waga [kg] norma pyło- i wodoszczelności gwarancja [miesiące] cena netto [zł]	260 x 116 4,5 IP67 12 12 900	310 x 135 4,5 IPX7 12 13 190	375 x 140 3,6 brak danych 12 14 100 (1 euro = 3,80 zł)	375 x 140 3,6 brak danych 24 15 200 (1 euro = 3,80 zł)
dystybutor	Geopryzmat	Baltkam Sp. z o.o., Leica Geosystems Sp. z o.o.	Spectra System	Spectra System

UKŁADANA

Trzeba dodać kilka słów o parametrach technicznych i cechach konstrukcyjnych lasera rurowego. Światło, które emitują prezentowane w tabeli modele, jest widoczne dla ludzkiego oka i może mieć dwa kolory: czerwony lub zielony. Wszystkie instrumenty mają podobny zasięg pracy (około 200 m), a dokładność jest zbliżona do precyzji obrotowych niwelatorów laserowych [patrz GEODETA 4/2006]. Przy czym należy wspomnieć, że do wyznaczania nachylenia zastosowano podobne koło z podziałem, jak w tachimetrach.

Jedną z cech odróżniających od siebie lasery rurowe są wyrażane w procentach maksymalne pochylenie wiązki światła i odchylenie jej od zadanego kierunku. Ze względu na przeznaczenie zawsze większa jest wartość pochylenia, natomiast odchylenie od kierunku jest raczej symboliczne. Niektórzy producenci montują w swoich produktach pion laserowy, przez co sprzęt staje się bardziej funkcjonalny (można np. przenosić nim punkt z podłogi na sufit). Wszystkie instrumenty posiadają kompensator oraz dodatkowo bardzo pomocny system

automatycznego poziomowania i sygnalizowania o niepoziomowaniu (przerzywa pracę urządzenia i powoduje, że emituje ono migającą wiązkę światła).

Laser rurowy obsługuje się bezpośrednio lub zdalnie. Operator może klawiszami wprowadzać parametry pracy lub też używać pilota na podczerwień. Druga opcja jest zdecydowanie wygodniejsza i pewniejsza, ponieważ każde dotknięcie instrumentu grozi jego poruszeniem i przerwaniem działania. Wadą tego rozwiązania jest ograniczony zasięg, ale przeważnie podobny do



zasięgu lasera rurowego. W sprzęcie tego typu spotyka się również funkcję automatycznego celowania.

Minimalna średnica rury, przy układaniu której może być używany laser rurowy, zależy od gabarytów samego urządzenia, a głównie od jego średnicy. Przeważnie jest to ok. 100 mm. By stosować laser w rurach o innych parametrach, należy nieco zmodyfikować zestaw. Jest to spowodowane wspomnianą koniecznością ustawienia kompletnie w środku rury. W samym laserze należy wykręcić i wymienić nożki. Podobnie z tarczką – należy dobrać odpowiednią obudowę.

I na koniec jeszcze jedna rzecz. Obudowa lasera powinna zapewnić mu wysoką odporność na trudne warunki budowlane. Musi on być więc odporny na wstrząsy i upadki, działać w różnych temperaturach, ale przede wszystkim charakteryzować się wysoką normą pyło- i wodoszczelności. I właściwie ten ostatni parametr, niezależnie od zaawansowania technologicznego sprzętu, decyduje o rzeczywistej jego przydatności na placu budowy. ■

Topcon	Topcon	Topcon	Topcon	TRIAX
TP-L4A	TP-L4B	TP-L4G	TP-L4BG	PL 100
±10"	±10"	±10"	±10"	14 mm/100 m
150	150	150	150	200
633/czerwony	633/czerwony	532/zielony	532/zielony	635/czerwony
-15 do +40/-15 do +15	-15 do +40/-15 do +15	-15 do +40/-15 do +15	-15 do +40/-15 do +15	-10 do +40/3
150/300 (większe średnice przy zastosowaniu przedłużek)				150/bez ograniczeń
6/tak	6/tak	6/tak	6/tak	10/tak
tak/10	tak/10	tak/10	tak/10	tak/6
tak	tak	tak	tak	tak
tak	nie	tak	nie	nie
tak	tak	tak	tak	nie
tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak
Ni-MH/48, AA/70 tak, 12 V	NiMH/48, AA/70 tak, 12 V	Ni-MH/32, AA/45 tak, 12 V	Ni-MH/32, AA/45 tak, 12 V	Ni-Cd/80 tak
374 x 122	374 x 122	374 x 122	374 x 122	335 x 142
3,8	3,8	3,8	3,8	4,5
IPX7	IPX7	IPX7	IPX7	IP67
24	24	24	24	24
19 406	17 390	28 358	26 814	16 000
TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.