

Zestawienie liniowych niwelatorów laserowych

RURA RÓWNA JAK

Słuchając opinii pracowników firmy budowlanej o liniowym niwelatorze laserowym (zwanym potocznie laserem rurowym lub po prostu „rurowcem”), mogą zaryzykować stwierdzenie, że już niedługo zastąpi on w inwestycjach rurociągowych tradycyjny niwelator z łątą.

MAREK PUDŁO

Na razie w ten nowoczesny sposób działa w Polsce jeszcze niewiele firm. Ale te, które zdecydowały się na wdrożenie laserów rurowych do produkcji, nie żałują. Tak jest np. w firmie ZINSBUD z Pabianic, która specjalizuje się

m.in. w układaniu sieci wodociągowych. Inwestycja 12 000 zł w laser Topcon TP-L4B procentuje każdego dnia. Pracownicy firmy coraz rzadziej używają tradycyjnego niwelatora. Wyznaczają nim jedynie wysokość początku linii i ewentualnie od czasu do czasu kontrolują róż-

nice wysokości między położonymi już odcinkami. „Rurowiec” służy im głównie do wyznaczania spadku układanego ciągu. Rzadziej używają go do określania kierunku, choć taka możliwość też istnieje. Praca tym sprzętem jest dziecinnie prosta, a przy tym ryzyko popełnienia błędów dużo mniejsze niż przy wykonywaniu odczytu z łąty. Na jednym końcu rury ustawia się dokładnie w jej środku laser rurowy. Jeżeli średnica rury jest większa niż średnica niwelatora, stosuje



LASERY RUROWE

MARKA	Ammann	Leica	Leica	Mikrofyn
MODEL	AS-165	Piper 100	Piper 200	MLP 120C
DOKŁADNOŚĆ	2,5 mm/50 m	5 mm/200 m	5 mm/200 m	2,5 mm/100 m
ZASIĘG [m]	100	200	200	140 (230 opcja)
LASER				
długość fali [nm]/kolor	635/czerwony	635/czerwony	635/czerwony	635/czerwony
PARAMETRY PRACY				
zakres realiz. pochylenia/kierunku [%]	-15 do +40/12	-10 do +25/20	-10 do +25/20	-15 od +50/brak danych
minimalna/maksymalna średnica rury [mm]	120/bez ograniczeń	100/bez ograniczeń	100/bez ograniczeń	120/bez ograniczeń
SAMOPOZIOMOWANIE				
zakres/sygnalizacja niespoziomowania	-10 do +30%/tak	-10% do +30%/tak	-10% do +30%/tak	od -20 do +55°/brak danych
OBSŁUGA				
wyświetlacz/liczba klawiszy	tak/16	tak/7	tak/7	diody/5
sterowanie pilotem	tak	tak	tak	tak
funkcja automatycznego celowania (wyszukiwania celu)	nie	nie	tak	nie
pionownik laserowy	nie	nie	nie	nie
wymienne nożki niwelatora	tak	tak	tak	tak
wymienne obudowy tarczki celowniczej	nie	tak	tak	tak
ZASILANIE				
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	5 x Ni-Cd/24	Li-Ion/40	Li-Ion/40	Makita 7,2V/30
zasilanie zewnętrzne	nie	nie	nie	opcja
OGÓLNE				
wymiary (dł. x śred.) [mm]	260 x 116	267 x 96	267 x 96	270 x 116
waga [kg]	4,5	2	2	3
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IPX8	IPX8	IP68
gwarancja [miesiące]	12	12	12	24
cena netto [zł]	12 000	od 11 000	od 11 000	12 900
dystybutor	Geoprzyzmat	Baltkam Sp. z o.o., Leica Geosystems Sp. z o.o.	Baltkam Sp. z o.o., Leica Geosystems Sp. z o.o.	Scanlaser Sp. z o.o.

LASER

się specjalne nóżki, które po wkręceniu w korpus instrumentu pozycjonują go idealnie w środku rury. Instrument wyposażony jest w kompensator i system przerywający jego działania po rozpozniomowaniu. Laser jest gotowy do pracy i emituje widoczną dla ludzkiego oka wiązkę lasera. Jeśli sprzęt nie został spozniomowany, to plamka lasera miga. Teraz pozostaje tylko wprowadzić zadany spadek (przeważnie w procentach), który wyświetla się na małym ekrani-



ku. Czynność tę operator wykonuje za pomocą przycisków na urządzeniu lub zdalnie za pomocą pilota.

Równocześnie na drugim końcu rury inny pracownik poziomuje za pomocą śrub i libelki specjalną tarczkę celowniczą. Montuje się ją również na odpowiednich nóżkach, których wielkość

zależy od średnicy rury. Ekipa reguluje wysokość rury tak, by plamka trafiła dokładnie w środek celu. Pierwszy segment rurociągu posadowiony. Jeżeli na 200-metrowym odcinku linii spadek jest stały, to laser ciągle pozostaje w punkcie początkowym, a zmieniane jest tylko położenie tarczki celowniczej. Jak mówili pracownicy firmy, którą odwiedziłem, pracuje się tym urządzeniem wyjątkowo szybko, przyjemnie i przede wszystkim bardzo precyzyjnie.

lista parametrów charakteryzujących laser rurowy (patrz tabela) jest dość krótka. Dwa najważniejsze i najbardziej interesujące użytkownika to oczywiście dokładność i zasięg pracy. Generalnie wszystkie urządzenia cechują podobne wartości – 5-10 mm precyzji na 100 m i zasięg 100-200 m. Równie ważny jest zakres realizowanego przez instrument pochylenia, który decyduje o użyteczności całego zestawu. Kolejnym bardzo ważnym wskaźnikiem jest minimalna i maksymalna średnica rury, w jaką wchodzi niwelator. Wprowadzony w tym roku model Leica Piper ma najmniejszą wśród prezentowanego sprzętu średnicę i przystosowany został do pracy z rurami o minimalnej średnicy 100 mm. Maksymalna wartość jest praktycznie nieograniczona i zależy tylko od dostępności wspomnianych nóżek do ustawiania urządzenia i tarczki w środku rury.

Dla wygody posługiwania się „rurowcem” konstruktorzy zamontowali w nim minimalną liczbę klawiszy i mały ekran, na którym wyświetlane są

Mikrofyń	Spectra Precision	Spectra Precision	Topcon
MLP 120BN	DG511	DG711	TP-L4A
2,5 mm/100 m	1,6 mm/30 m	1,6 mm/30 m	±10"
140 (230 opcja)	brak danych	brak danych	150
635/czerwony	brak danych/czerwony	brak danych/czerwony	633/czerwony
-30 od +30/brak danych	-15 do +40/20	-15 do +40/20	-15 do +40/-15 do +15
120/bez ograniczeń	150/2030	150/2030	150/300 (większe średnice przy zastosowaniu przedłużek)
od -35 do +40°/brak danych	brak danych/nie	brak danych/tak	10°/tak
diody/5	tak/3	tak/7	tak/10
tak	tak	tak	tak
nie	tak	tak	tak
nie	brak danych	brak danych	tak
tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
Makita 7,2V/30	Ni-MH/64	Ni-MH/64	Ni-MH/48, AA/70
opcja	tak	tak	tak, 12 V
270 x 116	375 x 140	375 x 140	374 x 122
3	3,6	3,6	3,8
IP68	tak	tak	IPX7
24	12	24	24
12 900	ok. 14 800 (1 euro = 4 zł)	ok. 16 000 (1 euro = 4 zł)	13 500
Scanlaser Sp. z o.o.	Spectra System	Spectra System	TPI Sp. z o.o.

ustawione parametry pracy. Klawisze są bardzo dobrze zabezpieczone przed wilgocią, a dodatkowo można je obsługiwać nawet w rękawiczkach. Ekran, mimo że mały, musi być podświetlany i czytelny, bo często sprzęt „ładuje” w ciemnej studzience rewizyjnej. Laser obsługuje się

również zdalnie za pomocą pilota. Dzięki temu po pierwsze, nie dopuszczamy do sytuacji poruszenia sprzętu i jego rozpoziumowania, a po drugie, nie trzeba np. wchodzić do głębokiego wykopu za każdym razem, gdy chcemy zmienić ustawienia niwelatora.

dobrze zabezpieczone, o tyle pilot zdalnego sterowania jest najsłabszym ogniwem zestawu. Trzeba zadbać o niego w szczególny sposób, owijając np. zwykłą torbą foliową. Drugim bardzo ważnym parametrem jest żywotność baterii. Wspomniana firma z Pabianic doładowuje akumulator niwelatora po 2-3 tygodniach pracy w terenie!

Lasery rurowe to sprzęt prawie idealny. Jedynym ograniczeniem w jego powszechnym wykorzystaniu jest cena. Czasami 10-20-krotnie wyższa od ceny tradycyjnego niwelatora nie skłania firm budowlanych, a tym bardziej geodetów, do masowych zakupów. Choć, jak się dowiedziałem od osób nim pracujących, naprawdę warto.

Tekst i zdjęcia MAREK PUŁTÓ



Obok parametrów dokładnościowych są jeszcze dwie cechy liniowych niwelatorów laserowych, które wpływają na ich użyteczność w terenie. Jedną to normy odporności na wilgoć i kurz. Sprzęt powinien być hermetyczny, a nawet pancerny, bo warunki przy pracach ziemnych są ekstremalnie trudne. Niwelator często jest używany w deszczu, ustawiany w błocie czy przysypywany sporą ilością ziemi. Po takich przejściach powinien wciąż działać. O ile same niwelatory są dość



LASERY RUROWE

MARKA	Topcon	Topcon	Topcon	TRIAx
MODEL	TP-L4B	TP-L4G	TP-L4BG	PL 100
DOKŁADNOŚĆ	±10"	±10"	±10"	14 mm/100 m
ZASIĘG [m]	150	150	150	200
LASER				
długość fali [nm]/kolor	633/czerwony	532/zielony	532/zielony	635/czerwony
PARAMETRY PRACY				
zakres realiz. pochylenia/kierunku [%]	-15 do +40/-15 do +15	-15 do +40/-15 do +15	-15 do +40/-15 do +15	-10 do +40/3
minimalna/maksymalna średnica rury [mm]	150/300 (większe średnice przy zastosowaniu przedłużek)	150/300 (większe średnice przy zastosowaniu przedłużek)	150/300 (większe średnice przy zastosowaniu przedłużek)	150/bez ograniczeń
SAMOPOZIOMOWANIE				
zakres/sygnalizacja niespoziomowania	10°/tak	10°/tak	10°/tak	10°/tak
OBSTŁUGA				
wyświetlacz/liczba klawiszy	tak/10	tak/10	tak/10	tak/6
sterowanie pilotem	tak	tak	tak	tak
funkcja automatycznego celowania (wyszukiwania celu)	nie	tak	nie	nie
pionownik laserowy	tak	tak	tak	nie
wymienne nóżki niwelatora	tak	tak	tak	tak
wymienne obudowy tarczki celowniczej	tak	tak	tak	tak
ZASILANIE				
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	NiMH/48, AA/70	Ni-MH/32, AA/45	Ni-MH/32, AA/45	Ni-Cd/80
zasilanie zewnętrzne	tak, 12 V	tak, 12 V	tak, 12 V	tak
OGÓLNE				
wymiary (dł. x śred.) [mm]	374 x 122	374 x 122	374 x 122	335 x 142
waga [kg]	3,8	3,8	3,8	4,5
norma pyło- i wodoszczelności	IPX7	IPX7	IPX7	IP67
gwarancja [miesiące]	24	24	24	36
cena netto [zł]	12 500	19 000	18 000	13 900
dystrybutor	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.