

## Jak uniknąć przegłębienia (przekopania) koparką podczas prac kanalizacyjnych (układania rur)?

### ■ ROZWIĄZANIE TPI

Do tych czas opisano, jak technika laserowa pozwala łatwo utrzymać właściwy kierunek i spadek przy układaniu rur, eliminując przy tym problemy pomiarowe związane z obecnością wód gruntowych. Obecnie pokażemy, że technika laserowa pozwala też rozwiązać inny problem: przegłębienia (przekopania koparką) podczas wykonania wykopu pod rurociąg. Uniknięcie przegłębienia podczas kopania znacznie przyspiesza realizację inwestycji, pozwala zaoszczędzić czas i pieniądze oraz zużycie materiałów budowlanych.

A ponadto:

- koparka nie przerzuca niepotrzebnych mas ziemi
- 
- przekopanie
- szybciej uzyskujemy prawidłowy kształt dna wykopu, nie ma potrzeby czasochłonnych i kosztownych prac ręcznych

Aby zwiększyć efektywność prac wod-kan, wystarczy zastosować laserowy system kontroli pracy koparki. Rozwiązanie to określa się mianem systemu Topcon 1D (przez analogię do zaawansowanych systemów sterowania maszyn 2D i 3D).

### Sposób na wykonanie wykopu z odpowiednim spadkiem z centymetrową dokładnością.

Laserowy system wskaźnikowy Topcon 1D do kontroli pracy koparki (lub koparko-ładowarki) składa się z lasera rotacyjnego i czujnika zamocowanego na maszynie. Czujnik mocuje się na ramieniu lub maszynie przyspawany do tyłki - tak by pionowa oś czujnika była prostopadła do płaszczyzny lasera. Do elementów nośnych czujnik mocuje się na zaciski lub na uchwyt magnetyczny, dlatego można go łatwo przekładać z jednej maszyny na drugą. Montaż systemu nie wymaga żadnych kosztownych przeróbek mechaniczno-hydraulicznych maszyny. Mimo swojej prostoty jest to kompletne i praktyczne rozwiązanie, zapewniające szybszą pracę, zwiększające wydajność i dokładność wykonania prac ziemnych. W dodatku elementy systemu - laser i czujnik - można wykorzystać także do niwelacji klasycznej!

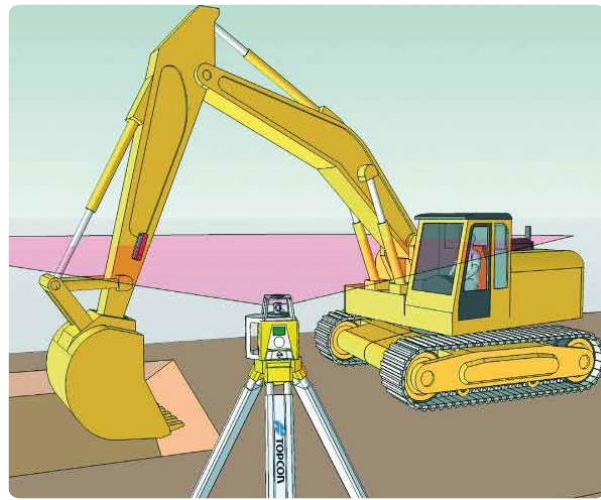
Wyznaczana przez laser obrotowa płaszczyzna umożliwia operatorowi koparki (na podstawie obserwacji wskaźnika czujnika laserowego) wykonanie wykopu z odpowiednim spadkiem z centymetrową dokładnością.

Praca z tą dokładnością zabezpiecza wykop przed przekopaniem i zruszeniem gruntu rodzimego, a ewentualne korekty gruntu wykonują robotnicy łopatami. Metoda ta eliminuje czasochłonne i uciążliwe ręczne przerzucanie ziemi. Operator może zaciągnąć grunt tyłką równając wykop.

### Najważniejsze korzyści systemu Topcon 1D na koparkę:

- Przyspieszenie prac
- Pełna kontrola głębokości kopania bez wychodzenia z kabiny
- Wykopy poziome jak i ze spadkiem można realizować łatwiej
- Wysoka dokładność wykonania wykopu
- Mniejsza praco- i czasochłonność: nie trzeba angażować dodatkowej osoby do pomiarów, nie trzeba sprawdzać taty
- Oszczędność materiału (bez przerzucania niepotrzebnych mas ziemi)
- Uniwersalne zastosowanie (łatwe przetożenie systemu na inną maszynę)

**Jeżeli chcesz przetestować, jak działają laserowe systemy Topcon wspierające prace przy układaniu rur, napisz do nas na adres [tpi@tpi.com.pl](mailto:tpi@tpi.com.pl) lub skontaktuj się z najbliższym biurem regionalnym TPI. Przyjedziemy do Ciebie i bezpłatnie, zademonstrujemy działanie sprzętu na Twojej budowie.**



Zasada działania systemu wskaźnikowego Topcon 1D.



Kontrola głębokości wykopu za pomocą lasera i czujnika zamocowanego na ramieniu koparko-ładowarki.

### Topcon 1D - laserowe systemy dla koparki



Topcon LS-B110 Pro

Topcon LS-B110W Pro



### ■ rozwiązania pomiarowe



sprawdzone na budowach,  
polecane przez najlepszych



### LASERY LINIOWE TOPCON TP-L6 Bluetooth

**Czy można układać rury szybciej i zarazem dokładniej? Jak zminimalizować ryzyko błędów ludzkich i kosztownych poprawek po ułożeniu rurociągu?**

Mamy dla Ciebie skuteczne rozwiązania pomiarowe, w znacznym stopniu usprawniające realizację prac wod-kan, wykorzystujące laserowe systemy do układania rur i kontroli pracy koparki.

Gdy je poznasz i wypróbujesz, nie będziesz chciał wrócić do starych metod.



■ [www.tpi.com.pl](http://www.tpi.com.pl) ■ rozwiązania pomiarowe

■ 03-994 Warszawa  
ul. Wał Miedzeszyński 598  
tel. (22) 632 91 40

[warszawa@tpi.com.pl](mailto:warszawa@tpi.com.pl)

■ 80-766 Gdańsk  
ul. St. Hebanowskiego 72e  
tel./faks (58) 320 83 23

[gdansk@tpi.com.pl](mailto:gdansk@tpi.com.pl)

■ 51-162 Wrocław  
al. T. Boya-Zełęńskiego 69 e  
tel./faks (71) 325 25 15

[wroclaw@tpi.com.pl](mailto:wroclaw@tpi.com.pl)

■ 60-124 Poznań  
ul. Dmowskiego 139  
tel./faks (61) 665 81 71

[poznan@tpi.com.pl](mailto:poznan@tpi.com.pl)

■ 30-703 Kraków  
ul. J. Dekerta 18  
tel./faks (12) 411 01 48

[krakow@tpi.com.pl](mailto:krakow@tpi.com.pl)

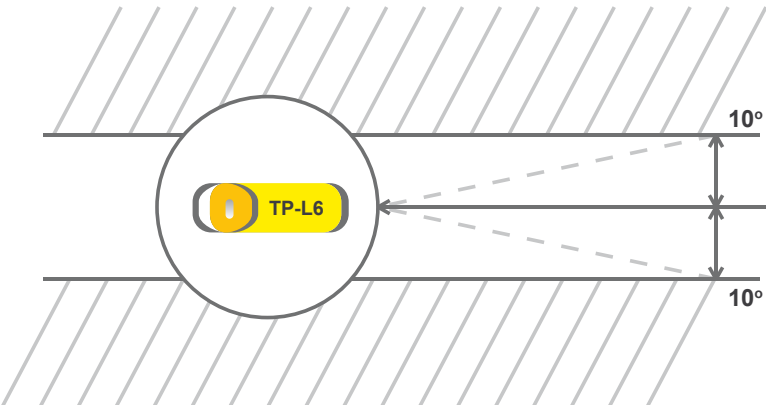
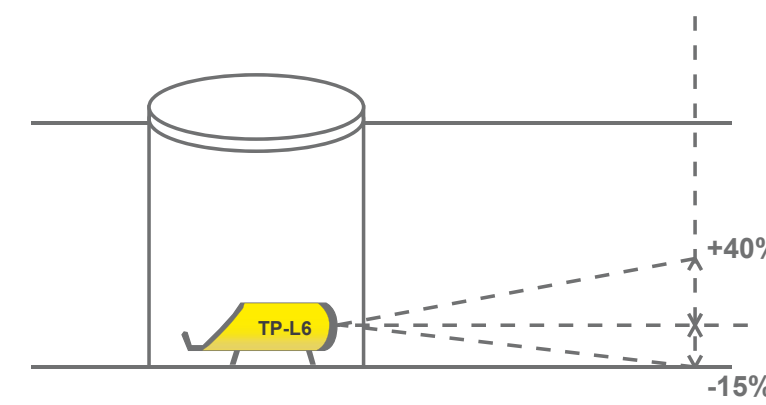
Budowa sieci kanalizacyjnej z użyciem technologii laserowej

Jak utrzymać właściwy kierunek i spadek przy układaniu rur? Jak wyeliminować problemy pomiarowe związane z obecnością wody gruntowej?

ROZWIĄZANIE TPI

Utrzymanie właściwego kierunku i spadku rur przy układaniu rurociągu jest proste, jeśli zastosuje się technologię laserową. Służą do tego specjalne lasery do układania rur. Lasery liniowe, zwane potocznie "rurowcami", pokazują kierunek i spadek bez kłopotliwych pomiarów pośrednich, dzięki czemu radykalnie przyspieszają pracę, a ryzyko popełnienia błędu (i kosztownych poprawek) zmniejszają do minimum.

Laser rurowy to specjalny typ niwelatora laserowego, który emituje nieruchomą wiązkę liniową. Wyznaczenie kierunku może być zrealizowane przynajmniej na 2 sposoby:



Rys.: Sposób wyznaczenia spadku (rys. górny) i kierunku (rys. dolny) za pomocą lasera liniowego wstawionego do studzienki kanalizacyjnej

**Sposób 1:** Laser ustawia się w studzience, zaś wiązkę lasera nakierowuje się na studzienkę docelową. Po spoziomowaniu lasera i po ustawieniu kierunku, na panelu sterującym lasera wpisuje się pożądany spadek, z jakim mają być układane rury (z dokładnością do 0,001%).

Gdy laser ustawiony jest w studzience (patrz: sposób 1), tarczkę wstawia się do środka rury (na jej końcu). Po prawidłowym ustawieniu rury tarczkę przestawia się na koniec następnej, po jej ustawieniu na koniec kolejnej itd., aż do kolejnej studzienki lub do miejsca w którym płamka lasera przestaje być widoczna - wówczas należy przestawić także laser.

**Sposób 2:** Dostęp do studzienki nie zawsze jest łatwy, może też przeszkadzać woda gruntowa. Wówczas praktycznym rozwiązaniem jest ustawienie lasera na statywie dokładnie nad studzienką. Po spoziomowaniu lasera kieruje się wiązkę na tarczkę na tyczce, umieszczonej w osi w studzience docelowej. Odległość między niwelatorem i tarczką (studzienką) może wynosić nawet 150 m. Po ustawieniu kierunku, na panelu sterującym lasera wpisuje się pożądany spadek, z jakim mają być układane rury (z dokładnością do 0,001%). Ostatnią czynnością jest wyregulowanie wysokości tyczki: w tym celu ustawia się ją na pierwszej, ułożonej już rurze, tak aby płamka lasera padała na centralny punkt tarczki.

Z tak ustawionym zestawem pomiarowym można układać w wykopie kolejne rury. Przykładając do nich tyczkę z tarczką można bardzo łatwo (i szybko) kontrolować poprawność ułożenia poziomego (kierunek) i pionowego (spadek)



Zielona czy czerwona?  
Kiedy wybrać laser z zieloną, a kiedy z czerwoną wiązką:

Zielona wiązka lasera jest 4 razy lepiej widoczna niż wiązka czerwona, dlatego laser z zieloną wiązką lepiej nadaje się do pracy na statywie i można nim pracować nawet przy znacznym nasłonecznieniu. Gdy laser pracuje w wykopie, a tarczkę wstawia się do wnętrza rury, czerwona wiązka jest wystarczająca.



Okiem specjalisty

"Ustawiając niwelator rurowy na statywie możemy sprawdzać położenie rury w każdym jej punkcie, a więc można wyeliminować ugięcie rur. Nie musimy się schylać, aby sprawdzić płamkę lasera na tarczce ustawionej w rurze, nie jesteśmy ograniczeni wodą gruntową, która może pojawić się w rurze podczas prac. W efekcie, używając lasera rurowego Topcon układamy o 50% więcej rurociągu niż wtedy, gdy stosowaliśmy zwykły niwelator optyczny, a przy tym wykonujemy prace z wyższą dokładnością."

każdej kolejnej rury i całego rurociągu. Jeśli jakaś rura nie zostanie poprawnie ustawiona, będzie to natychmiast widać na tarczce. Praktyczną korzyścią zastosowania tej metody jest wyeliminowanie problemów pomiarowych związanych z obecnością wody gruntowej. Dodatkowo jesteśmy w stanie kontrolować wysokość położenia każdego odcinka rury i eliminować jej ewentualne ugięcie po środku.

Zestaw pomiarowy z niwelatorem laserowym i tarczką umieszczoną na tyczce znacznie ułatwia prace kanalizacyjne i wyraźnie je przyspiesza. Pracownicy nie muszą na bieżąco przeliczać wysokości i spadku kolejno układanych elementów rurociągu.

Najważniejsze korzyści:

- Szybsza praca nawet o 50% (potwierdzone przez użytkowników)
- Wysoka dokładność układania, wyeliminowanie kosztownych poprawek
- Mniejsza pracochłonność, możliwość pracy ekipy w mniejszym składzie (rurę w osi może ustawiać nawet jedna osoba!) - oszczędność na kosztach
- Łatwa obsługa - do układania rur nie jest potrzebna wykwalifikowana ekipa pomiarowa
- Wzrost prestiżu firmy na rynku, która pracuje w oparciu o wysokie standardy pomiarowe

ZDALNE STEROWANIE UŁATWIA PRACĘ



Funkcja zdalnego sterowania aplikacją Topcon „Laser Manager” umożliwia zarządzanie najczęściej używanymi zadaniami lasera.

| DANE TECHNICZNE NIWELATORÓW RUROWYCH |                            |           |                           |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------|
| Model                                | TP-L6B                     | TP-L6A    | TP-L6G                    |
| Laser                                | czerwony, widzialny 635 nm |           | zielony, widzialny 520 nm |
| Autowpasowanie                       | brak                       | tak       | tak                       |
| Dokładność                           | ±2,4 mm/50 m               |           |                           |
| Zasięg pracy (średnica)              | 200 m                      |           |                           |
| Pochylenie                           | -15% do + 40%              |           |                           |
| Zakres poziomowania                  | ±10%                       |           |                           |
| Zasilanie                            | akumulatory                |           |                           |
| Czas pracy                           | 60 godzin                  | 45 godzin |                           |
| Klasa odporności                     | IPX8                       |           |                           |
| Zakres temperatur pracy              | -20 C do + 50 C            |           |                           |
| Wymiary / Waga                       | Ø125mm x 250mm / 3,0 kg    |           |                           |
| Gwarancja                            | 5 lat                      |           |                           |