



Stacja wciskania z głowicą – podziemna część systemu mikrotunelingu

# Mikrotuneling oraz przewiertory poziome sterowane w rozbudowie miejskiej infrastruktury

■ Krzysztof Kłysz, Bartłomiej Kończyło, Sobet SA

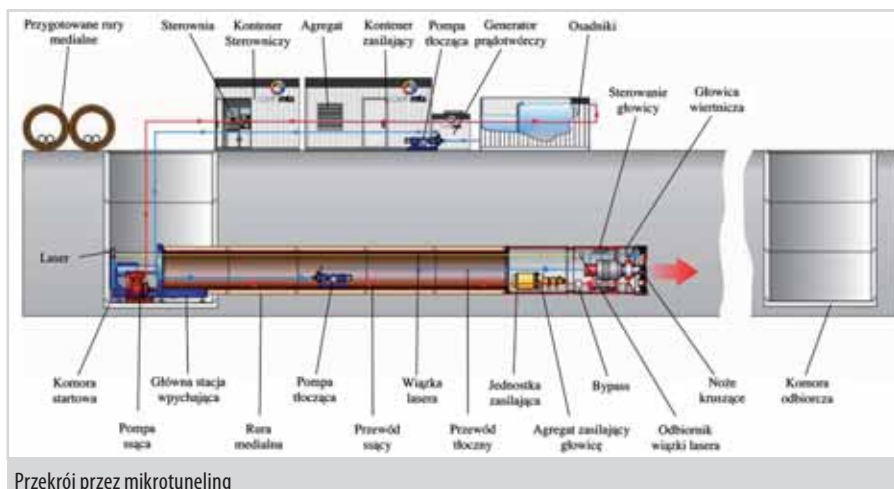
Jeszcze niedawno obawiano się, że w związku ze spowolnieniem gospodarczym inwestycje miejskie zostaną znacznie ograniczone lub nawet częściowo wstrzymane. Jednakże w 2009 r. samorządowcy nie zwolnili tempa, co głównie wynikało z bardzo dużego wsparcia unijnego. Dla spółek budowlanych oznaczało to większą ilość pracy, ale także konieczność poczynienia inwestycji i dostosowania parku maszynowego, tak aby prace realizować w krótszych terminach, eliminować do minimum zakłócenia w ruchu ulicznym i jak najmniej ingerować w środowisko.

Jednym z nowoczesnych sposobów rozbudowy miejskiej infrastruktury stało się wykorzystanie mikrotunelingu oraz przewiertory sterowanych. Technologie te pozwalają na rozbudowę infrastruktury podziemnej wszędzie tam, gdzie klasyczne metody okazują się zawodne lub nieoptymalne w użyciu ze względu na zabudowę terenu lub wymogi przepisów ochrony środowiska.

Budowa sieci kanalizacji metodą mikrotunelingu polega na drążeniu tunelu przy pomocy tarczy wiertniczej z jednoczesnym

przeciskiem rur przewodowych, przy czym cały proces jest prawie całkowicie zautomatyzowany. Jest to technologia jednoetapowego wykonywania rurociągów. Sterowanie przeciskiem odbywa się przez specjalną głowicę przegubową, której położenie zmieniane jest z powierzchni ziemi za pomocą hydraulicznych siłowników sterujących. W miarę postępu prac dokładane są kolejne odcinki rur.

Powstający urobek transportowany jest na powierzchnię za pomocą systemu płuczkowego, wykorzystującego zamknięty



Przekrój przez mikrotuneling

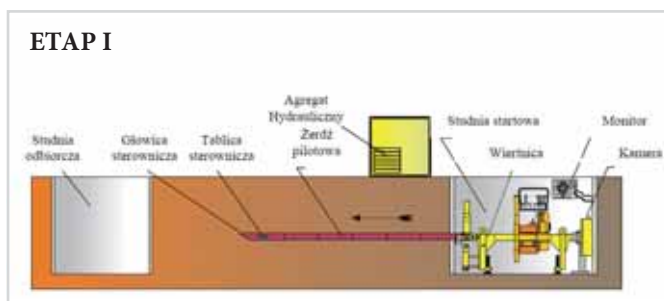


Pulpit sterujący

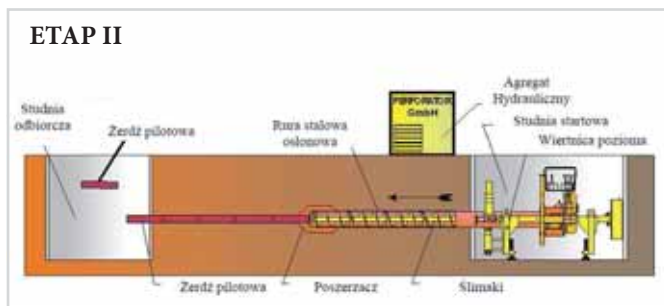
obieg wody (stosuje się również inne systemu odprowadzania urobku).

Proces przeciskania rur mierzony jest przy wykorzystaniu promienia lasera, co zapewnia bardzo dużą dokładność wykonania rurociągu. Proces wiercenia archiwizuje się w komputerze, natomiast sama kontrola prac realizowana jest poprzez urządzenie składające się z lasera i tarczy elektronicznej. Wiązka promieni lasera, umieszczonego w tylnej części wykopu początkowego (komora nadawcza), odbierana jest przez elektroniczny odbiornik, zaopatrzonego w tarczę celowniczą. Stąd do stanowiska sterowniczego przesyłane są niezbędne informacje o położeniu osi głowicy wierzącej. Są one przetwarzane i protokolowane na pulpit komputera, za pomocą którego operator może skorygować kąt nachylenia ruchomej części roboczej, a co za tym idzie trajektorię przewiertu.

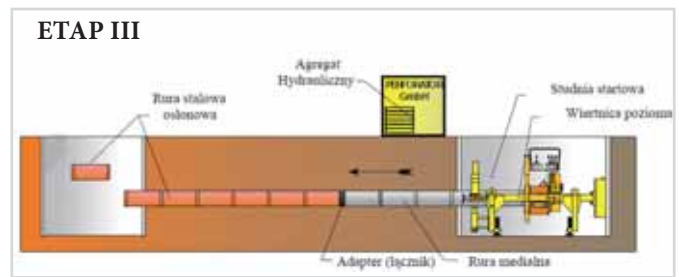
Drugim sposobem bezwykopowej budowy podziemnej infrastruktury jest metoda przewiertu poziomego sterowanego. Jest to proces trój etapowy.



W pierwszym etapie ze studni startowej do studni docelowej przeciskany jest ciąg rur (żerdzi) pilotowych w odcinkach jednometrowych, łączonych na gwint. W początkowym elemencie żerdzi, tuż za głowicą wiertniczą, znajduje się element optyczny – oświetlona tablica diodowa, której obraz przesyłany jest za pomocą instrumentu elektrooptycznego oraz kamery na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrolę wykonywanego przewiertu żerdzi oraz na korektę kierunku. System ten pozwala na zrealizowanie przewiertu żerdzi pilotowych od studni startowej do studni odbiorczej z dużą dokładnością. Po osiągnięciu celu (studni odbiorczej) można wykonać pomiar kontrolny przy pomocy niwelatora.



Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej (od studni startowej do studni docelowej) do ostatniej żerdzi w studni startowej montowany jest odpowiedni element przejściowy – poszerzacz oraz ciąg rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej rur stosowanych do budowy rurociągu (drugi etap). W trakcie przeciskania ciągu rur stalowych ochronnych wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej. W poszerzaczach znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym wewnątrz rur stalowych montowany jest ciąg ślimaków transportowych.



W trzecim etapie do wykonanego już tunelu wprowadza się rury medialne (rury stosowane do budowy rurociągu), przy pomocy których przeciska się ciąg rur stalowych osłonowych (wielokrotnego użytku) wraz z ciągiem ślimaków transportowych. W studni docelowej (odbiorczej) są one rozmontowywane i wydobywane. W rezultacie wykonanych prac powstaje rurociąg.

### Zastosowanie i zalety

Technologie bezwykopowych przewiertów poziomych najczęściej wykorzystuje się do budowy kanalizacji sanitarnych i deszczowych na terenach o rozbudowanej infrastrukturze naziemnej. Dzięki temu unika się sytuacji, w których konieczne jest np. zamknięcie drogi, prowadzenie objazdów, obniżenie poziomu wód gruntowych czy wycinka drzew. Metody te są również niezastąpione w warunkach bardzo twardego, skalistego podłoża lub gdy zgodnie z wymaganiami zamawiającego prace muszą być prowadzone na bardzo dużej głębokości (koparki stosowane w metodach konwencjonalnych mają ograniczony zasięg). Wykorzystanie technologii bezwykopowych pozwala zredukować wydatki związane z zajęciem pasa drogi oraz koszty zakupu (wynajmu) szalunków. Poza tym niewielkie rozmiary zaplecza technicznego i socjalnego umożliwiają optymalne wykorzystanie warunków terenowych.

### Program Infrastruktura i środowisko

Wszechstronność bezwykopowych metod budowy podziemnej infrastruktury pozwala na ich stosowanie na bardzo różnych placach budowy. Biorąc pod uwagę niski stopień ingerencji w otoczenie oraz stosunkowo szybki czas realizacji robót, można się spodziewać, że rynek usług z zakresu inżynierii podziemnej będzie się dalej szybko rozrastał. Warto też zwrócić uwagę, że Polska coraz lepiej radzi sobie z pozyskiwaniem funduszy unijnych. Do 2015 r. możemy wydatkować przyznane nam przez UE 67 mld euro na lata 2007–2013, przy czym największą część środków pochłonie realizacja programu *Infrastruktura i środowisko*, na który przeznaczono aż 27,9 mld euro.

### Wykorzystanie maszyn do mikrotunelingu i przewiertów poziomych sterowanych

Nazwa projektu: Poprawa gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy Bytom 2004/PL/16/C/PE/004 – zadanie nr 3

Wykonawca: Sobet SA

Zamawiający: Hydrobudowa Polska SA

Wartość projektu netto: 9781 564,89 zł

Termin realizacji: maj 2008 r. – wrzesień 2009 r.

Nazwa projektu: Wykonanie robót budowlanych polegających na budowie sieci kanalizacyjnej w ul. Granicznej – etap II

Wykonawca: konsorcjum firm P.R.I. Pol-Aqua SA i Sobet SA

Zamawiający: MPWiK sp. z o.o. we Wrocławiu

Wartość projektu netto: 8 470 084,65 zł

Termin realizacji: czerwiec 2009 r. – lipiec 2010 r.