

## 1. Wymagania dodatkowe dla technologii bezwykopowych prostych.

1.1 W ramach opracowania dokumentacji projektowej dla technologii bezwykopowych Wykonawca powinien:

1.1.1 precyzyjnie określić technologię wykonania przejścia bezwykopowego prostego wg standardu ISTT wraz z opisem stosując poniższe definicje:

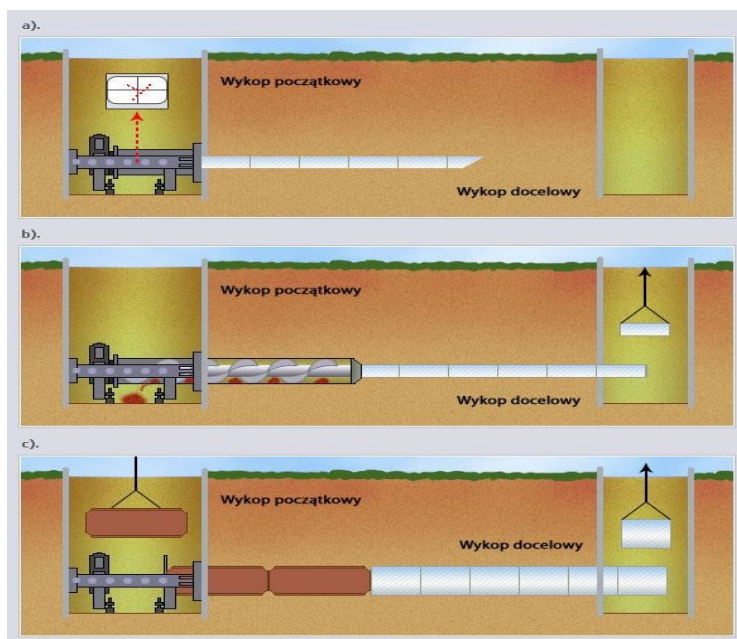
- **Przecisk rurą stalową** (pipe ramming) wykonywany poziomo z komory do komory bez sterowania, rurą osłonową lub przewodową przy użyciu narzędzia pobijaka pneumatycznego (kret lub młot), opróżnienie rury następuje poprzez usunięcie urobku z wnętrza rury sprężonym powietrzem.



Zalety: uniwersalny, prosty w montażu urządzenia, tani, duże postępy, można realizować kilka przekroczeń jednym urządzeniem równocześnie.

Wady: brak sterowania, wywołuje drgania, nie wykonalny: w gruntach zawodnionych oraz w skałach, tylko rurą stalową.

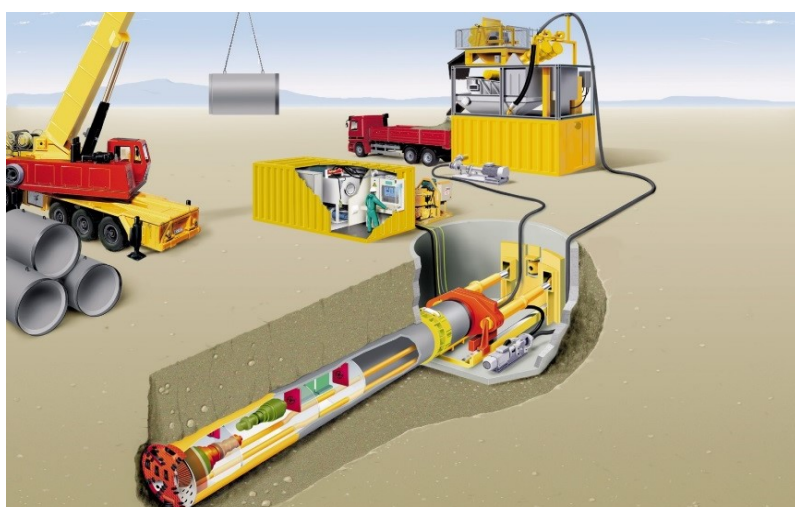
- **Przewiert poziomy sterowany** (auger boring) wykonywany w pierwszym etapie poprzez wciśnięcie hydrauliczne żerdzi pilotowej z możliwością kontroli trajektorii poziomej poprzez np. system diod widzianych środkiem przewodu. W następnym etapie za żerdziami pilotowymi podpinane są żerdzie ślimakowe, które urabiają grunt z odstawą do komory startowej z jednoczesnym wciskaniem rury osłonowej.



Zalety: sterowany, wykonalny rurami stalowymi i nie stalowymi, dostępny na rynku, prosta technologia.

Wady: nie wykonalny: w gruntach zawodnionych oraz w skałach, długi montaż urządzenia, etapowa realizacja.

- **Mikrotunel z głowicą zamkniętą** (pipe jacking) metoda polegająca na urabianiu gruntu głowicą mikrotunelową dostosowaną do różnych rodzajów gruntu. Za głowicą wciskane są rury przewodowe lub osłonowe, które stanowią napęd osiowy głowicy. Głowica urabiająca jest napędzana obrotowym silnikiem hydraulicznym znajdującym się bezpośrednio za organem urabiającym. Odstawa urobku po jego pokruszeniu odbywa się poprzez system pomp rurociągami wewnątrz instalowanych rur.



Zalety: sterowany, bezpieczna i pewna technologia. Wykonalny: rurami stalowymi i nie stalowymi, w gruntach zawodnionych i w skałach

Wady: droga technologia, długi czas montażu, drogi sprzęt, wysoka amortyzacja, ograniczone zasoby na rynku wykonawców.

- 1.1.2 dla wykonania przejść bezwykopowych wymagających zastosowania technologii zaawansowanych Direct Pipee, HDD i mikrotuneling o długościach powyżej 150 m należy stosować zapisy Załącznika nr 12 do OPZ oraz właściwe przepisy, normy i standardy w tym zakresie.
- 1.2 W Projekcie Wykonawczym należy zamieścić tabelaryczne zestawienie przejść bezwykopowych z wskazaniem:
  - 1.2.1 kilometrażu,
  - 1.2.2 długości przekroczenia,
  - 1.2.3 proponowanej technologii przekroczenia, a także propozycji technologii alternatywnej, która będzie możliwa do zastosowania na etapie wykonawstwa (np. po stwierdzeniu korzystnych warunków wodnych itp.),
  - 1.2.4 rodzaj infrastruktury skrzyżowania (drogi, koleje, ciek, infrastruktura, rowy i inne),
  - 1.2.5 oznaczenia przekroczenia (np. numer drogi, nazwa ciek, średnica infrastruktury itp.),
  - 1.2.6 zarządcy przekraczanej infrastruktury,
  - 1.2.7 numeru odwiertu geologicznego w miejscu danego przekroczenia bezwykopowego,
  - 1.2.8 nr rysunku przedstawiającego profil skrzyżowania,
  - 1.2.9 rur osłonowych, jeśli występują,
  - 1.2.10 materiału, średnicy, grubości ścianki oraz powłoki ochronnej rury osłonowej.
- 1.3 Profil przejścia poza rzędnymi posadowienia trajektorii, współrzędnymi lokalizacji i pozostałymi danymi dla profilu powinien zawierać naniesione wyniki badań geologicznych w postaci ciągłego profilu pokazującego układ warstw, wskazaną technologię przejścia, długości rur osłonowych, parametry komór roboczych.
- 1.4 Należy przedstawić techniczno-ekonomiczne uzasadnienie zastosowania przyjętej technologii z uwzględnieniem długości, średnicy, uwarunkowań geologicznych i gruntowo-wodnych, możliwości realizacji wybranej technologii oraz kosztów jego wykonania. W przypadku technologii przecisku rurą stalową (pneumatycznego) należy wykonać analizę oddziaływania drgań na infrastrukturę sąsiednią, w tym w szczególności na istniejące gazociągi, wskazać sposób monitorowania drgań i określić ich maksymalny poziom, jeśli istnieje taka konieczność.
- 1.5 Krótkie przejścia do 40 m powinny być projektowane w technologii przecisku rurą stalową (pneumatycznego). Zastosowanie innych technologii wymaga w tym przypadku uzasadnienia i uzgodnienia z Zamawiającym.
- 1.6 Przejścia do 70 m powinny być projektowane w technologii przewiertu poziomego sterowanego. Zastosowanie innych technologii wymaga w tym przypadku uzasadnienia i uzgodnienia z Zamawiającym.

1.7 Przejścia bezwykopowe pow. 70 m powinny być projektowane w technologii mikrotunelingu. Zastosowanie innych technologii wymaga w tym przypadku uzasadnienia i uzgodnienia z Zamawiającym.