



Technologie bezwykopowe i maszyny w nich wykorzystywane

Koło Naukowe Drogowców

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Politechnika Rzeszowska



Zakres prezentacji:

- Zalety i wady technologii bezwykopowych
- Przegląd i charakterystyka technologii bezwykopowych
- Maszyny do robót bezwykopowych
- Porównanie metod rozkopowych i bezwykopowych
- Analiza finansowa technologii bezwykopowych
- Podsumowanie



Technologie bezwykopowe - są to metody wykorzystywane przy: budowie, wymianie i modernizacji instalacji i obiektów podziemnych przy minimalnych wykopach i zakłóceniach ładu powierzchniowego





Podział technologii

Ze względu na technologie:

- przeciski pneumatyczne, tzw. kretem
- pneumatyczne wbijanie rur stalowych
- przewiertki sterowane oraz wiercenia kierunkowe
- przeciski hydrauliczne
 - mikroitunelowanie

Sposób prowadzenia maszyn :

- Sterowane
- Niesterowane

Sposób usuwania urobku:

- Z usuwaniem urobku
- Z zagęszczającą

Polskie przepisy regulujące-brak

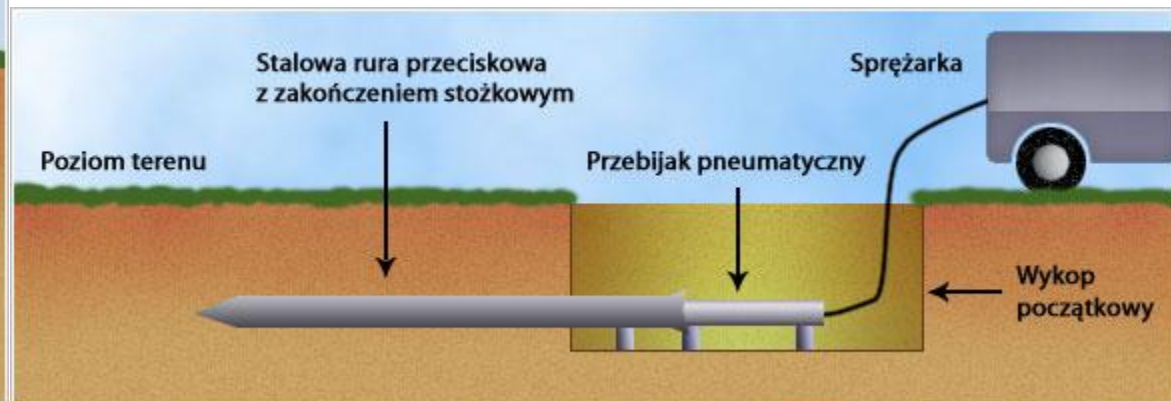
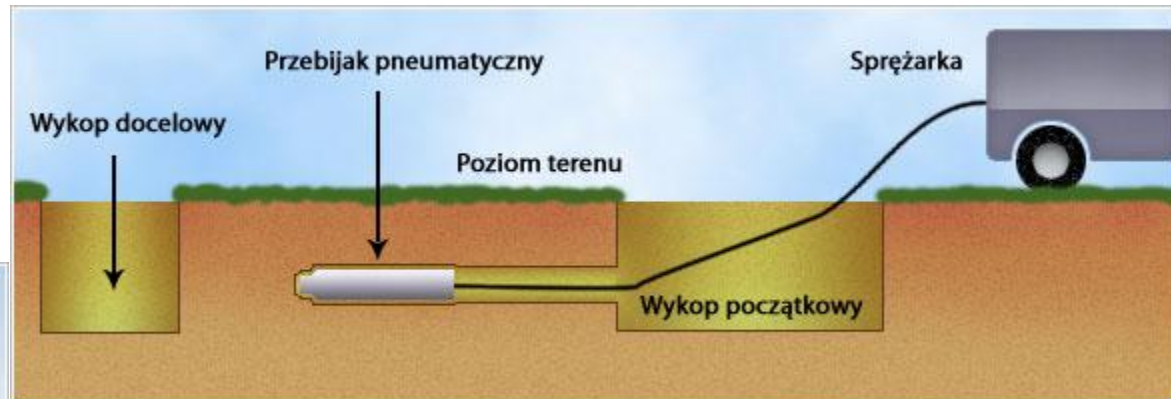
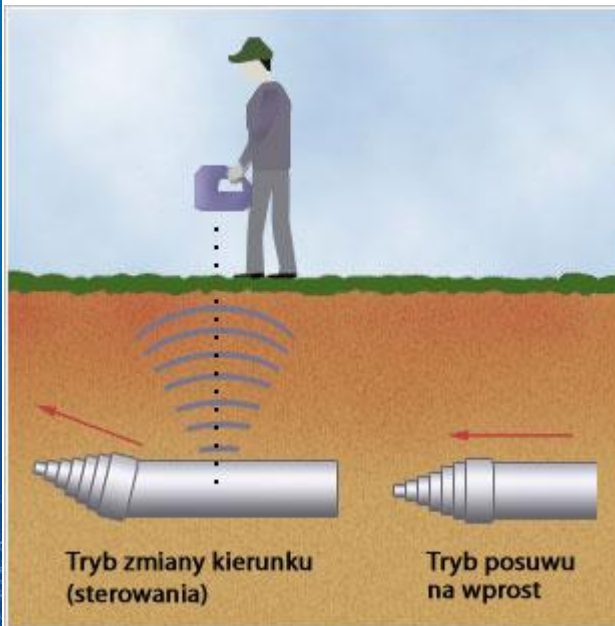
International Society for Trenchless Technology – Międzynarodowe Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych



Przecisk pneumatyczny

Podział:

- Niesterowane
- Sterowane
- Wciągające
- Pchające
- zagęszczające



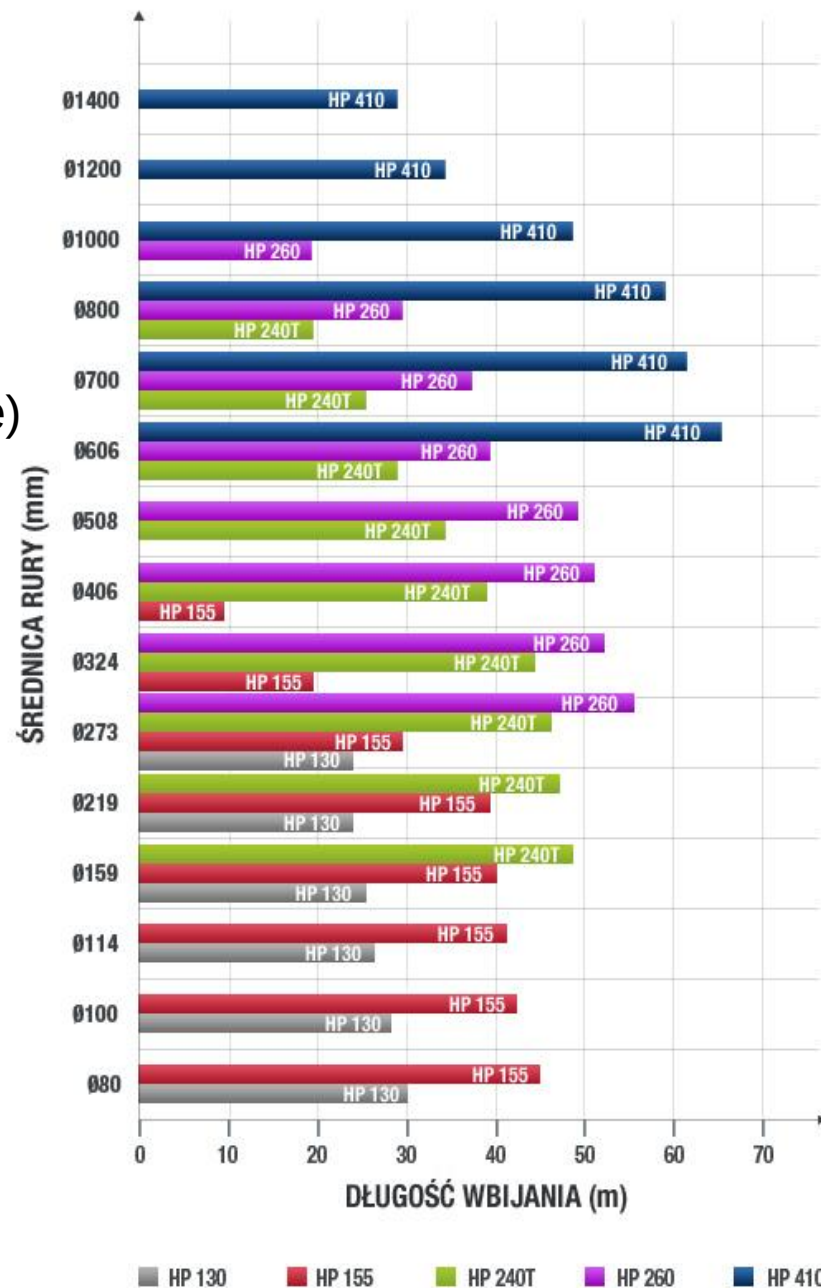
Parametry wiodące:

- Energia uderu [J]
- pobór powietrza [m³/min]
- Częstotliwość uderu [Hz]
- nominalne ciśnienie pracy [bar]



Parametry pracy:

- dokładność 1-2 % długości przecisku (pion, poziom)
- dł przecisku do 70m
- prędkość od 25 do 40 m/h
- 2-10 m/h przy wbijaniu rur
- max promień skrętu 30m
- zakres średnic 100-2000mm (wpychane)
do 63-200mm (wciągane)



Zalety:

- krótki czas przygotowania stanowiska,
- brak ściany oporowej niezbędnej przy przeciskach hydraulicznych,
- prosta obsługa,
- krótki czas wykonania przecisku,
- mały plac budowy

Wady:

- kret nie nadaje się do zastosowania w gruntach nawodnionych,
- możliwość wystąpienia wypiętrzenia gruntu nad prowadzonym przeciskiem.



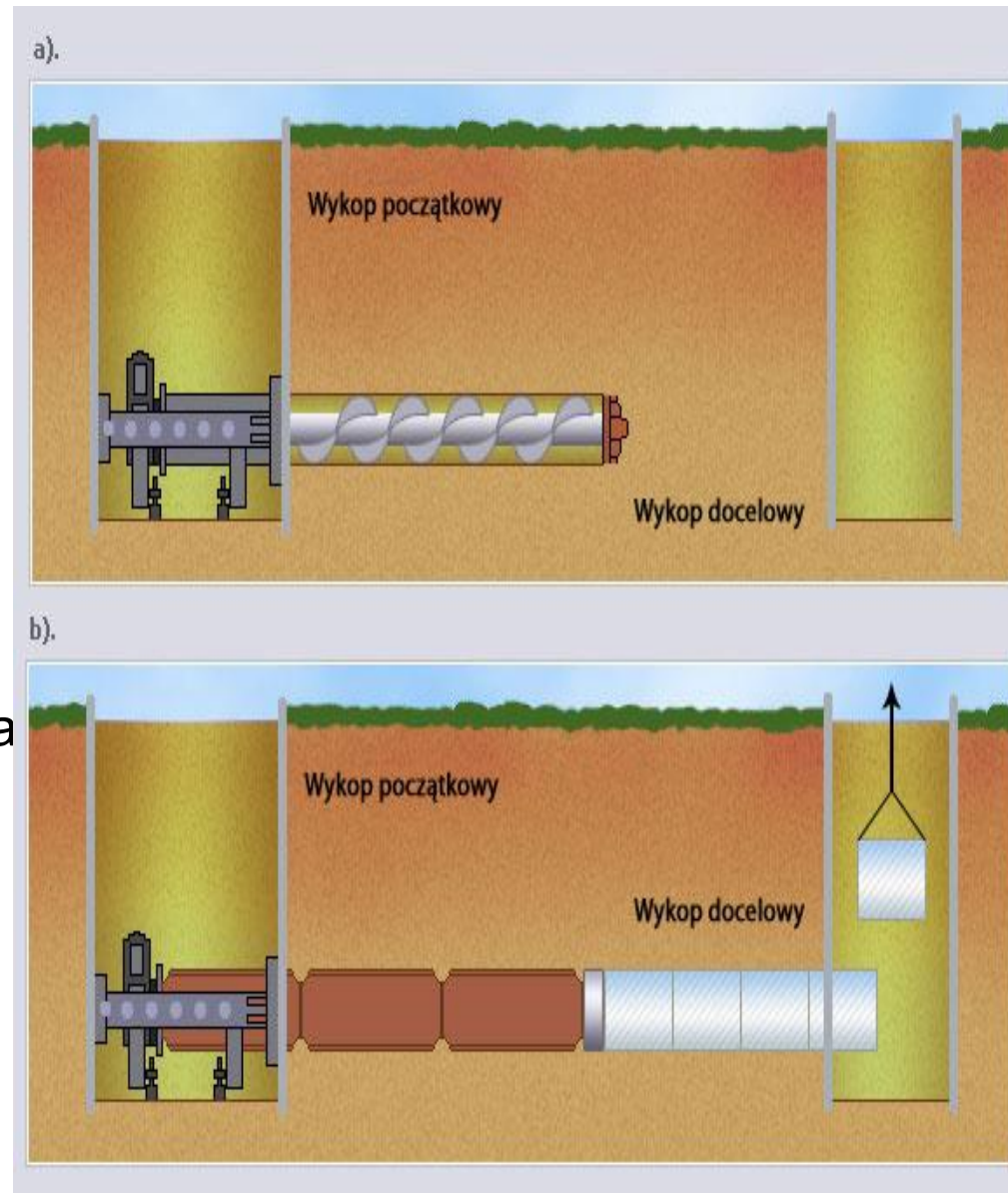
Przecisk hydrauliczny

Podział:

- Niesterowane
- Sterowane
- Wciągające
- Pchające
- Zagęszczające
- Z wydobywaniem urobku

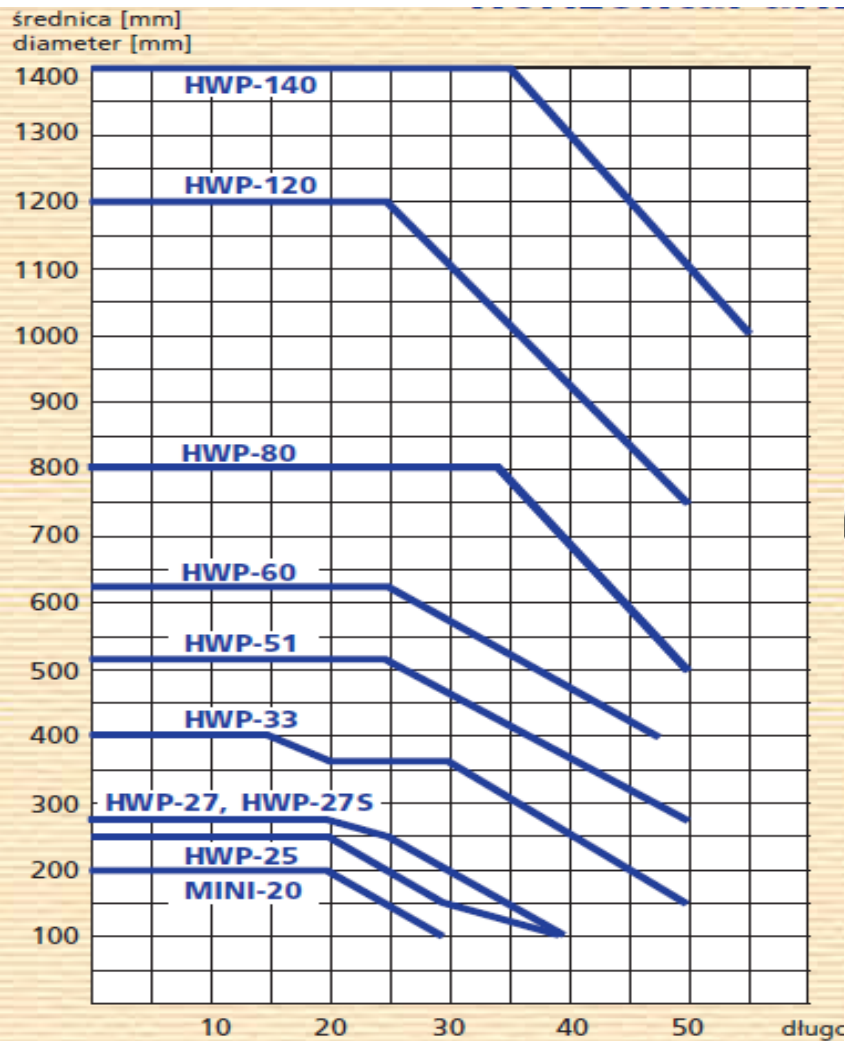
Parametry wiodące:

- Siła wciskająca/wyciągająca [kN]
- Moment obrotowy [kNm]
- Długość wciskanych rur [m]
- Wydatek oleju [dm³/min]



Metoda niesterowana



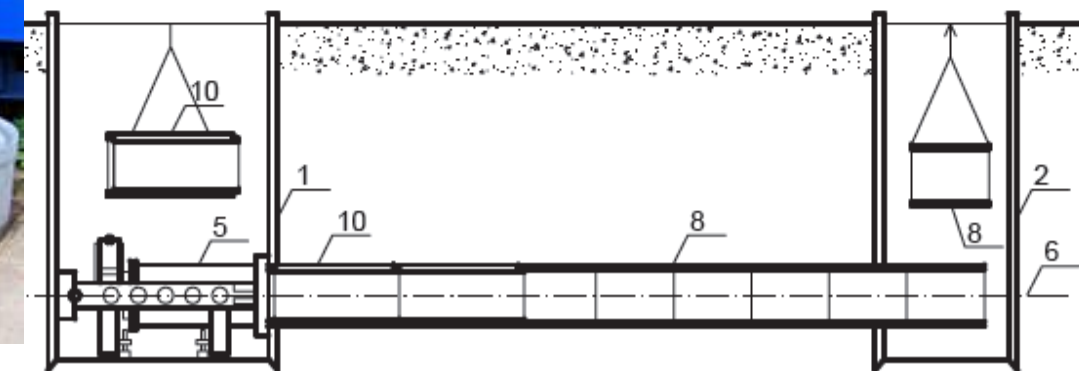
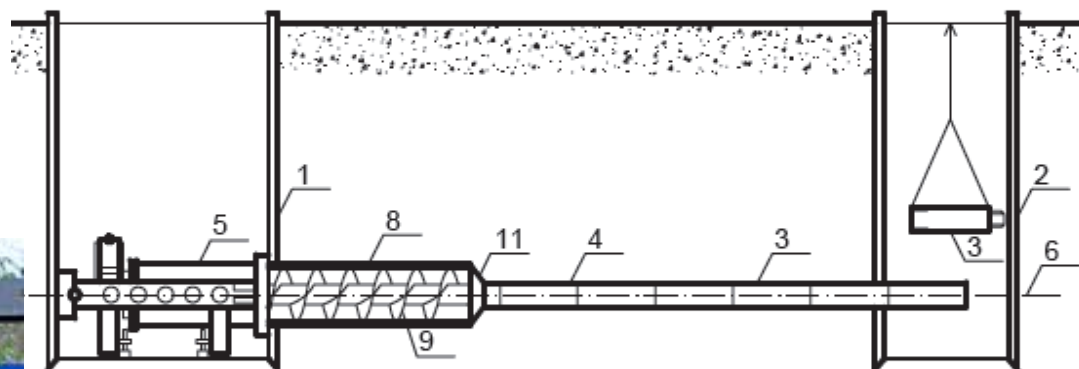
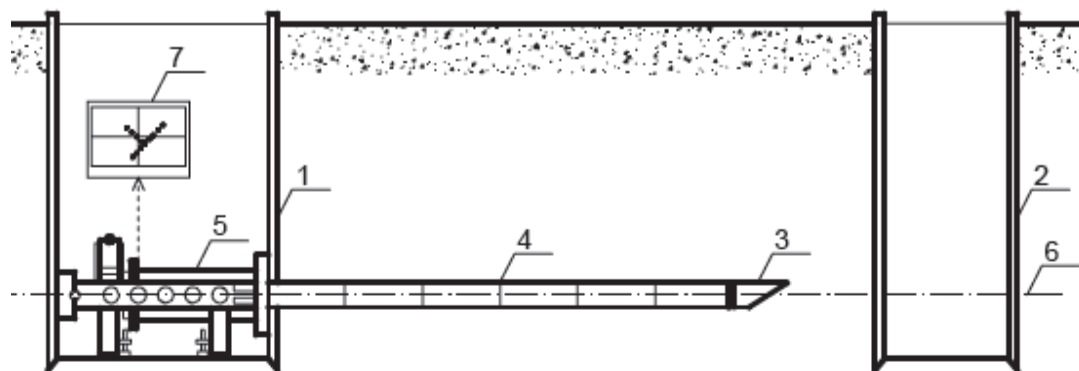


brk2511

Przecisk hydrauliczny sterowany

Parametry techniczne:

- dokładność 1-2% długości przewiertu w niesterowanych
- metoda sterowana: bardzo dokładna
- długość przecisku 50-80m
- zakres średnic 150-1400mm
- przewody do 200mm
- przeciska się bez wydobywania urobku
- tempo pracy 10-15m/h



Główce poszerzające

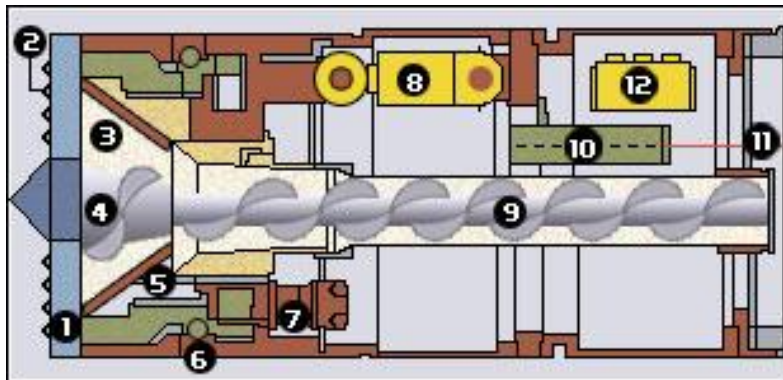


Mikrotunelowanie

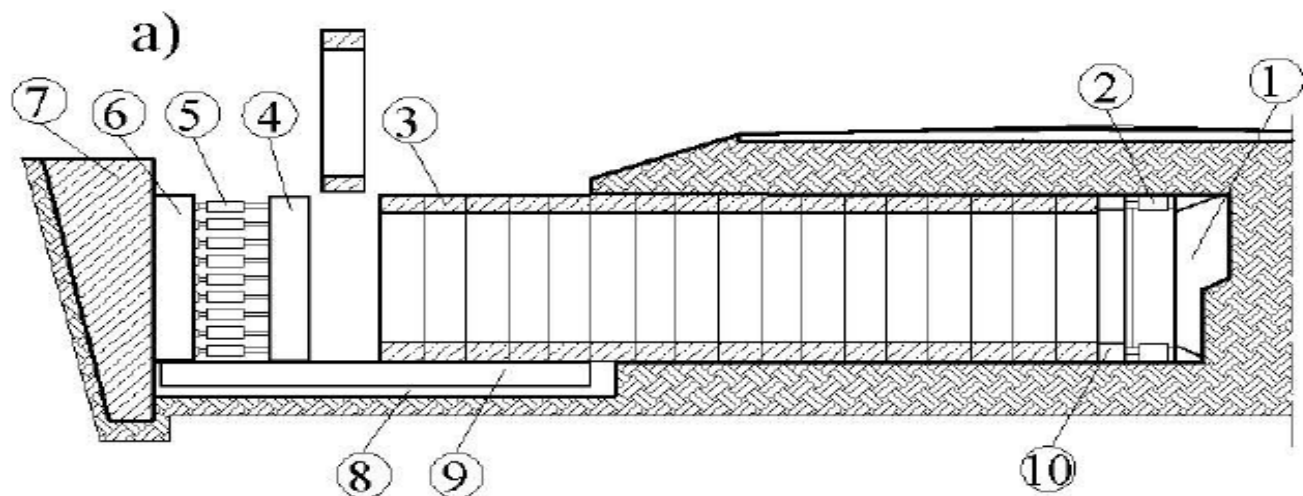
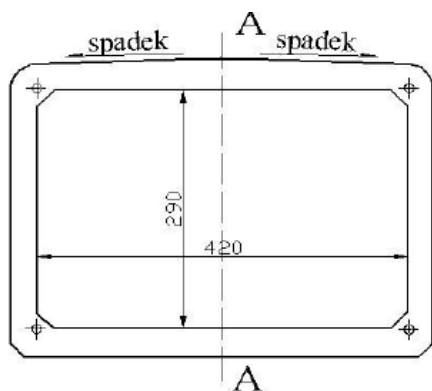
Jest to odmian przecisku hydraulicznego, różniącą się głowicą (tarczą) skrawającą grunt oraz sposobem wydobywania urobku. Głowica posiada własny napęd a skruszony urobek wydobywany jest za pomocą płuczki lub ślimaków transportowych.

Zastosowanie:

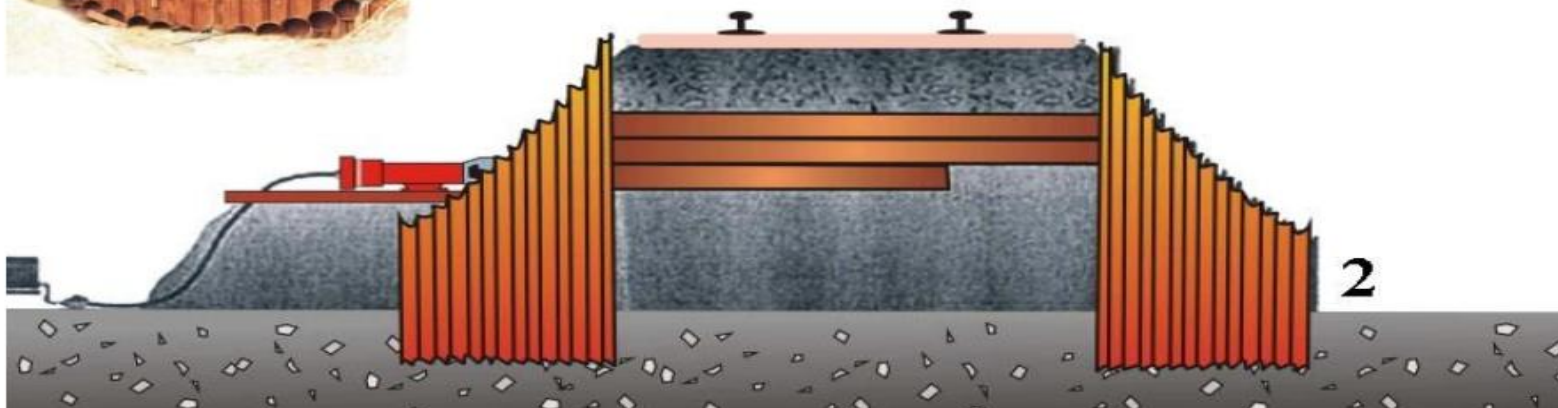
- długie przewierty krzywoliniowe
- głowica ma zdolność odchyłania od osi 2° do 5°
- twardy ośrodki gruntowe, skały



Przeciski wielkogabarytowe



Pipe roofing



Zalety:

- mały koszt urządzeń (bez mikrotunelowania)
- szybkie tempo pracy
- małe prawdopodobieństwo wypiętętrzenia gruntu(metoda przecisku z usuwaniem urobku)
- mały plac budowy, możliwość wykorzystania układu hydraulicznego maszyn budowlanych do napędu urządzeń
- zwiększenie długości przecisku poprzez budowę stacji pośrednich
- prosta obsługa
- duża dokładność
- możliwość zastosowania w każdym rodzaju podłoża
- możliwość montażu przewodów z różnych materiałów(np. beton, PE, kamionka)

Wady:

- konieczność wykonania ścian oporowych
- możliwość wyboczenia instalowanych przewodów
- konieczność kosztownego zabezpieczenia komór startowych i końcowych



Przewierty horyzontalne HDD

Cechy:

- sterowane
- wciągające
- z wydobyciem urobku
- zagęszczające

Parametry maszyn:

- siła uciągu [kN]
- moment obrotowy wrzeciona [kNm]
- prędkość obrotowa [obr/min]
- ciśnienie płuczki [bar]



Parametry techniczne:

- dokładność rzędu: 10cm
- zakres średnic: 50 do 2000mm
- długość przewiertów: do 2000m
- sterowanie w pionie i poziomie
- prękość wiercenia 10-30m/h
- prędkość poszerzania do 150 m/h



Zalety:

- brak komór startowych i końcowych, wiercenie z powierzchni terenu
- szybkie tempo pracy
- małe prawdopodobieństwo wypiętętrzenia
- mały plac budowy, ograniczona liczba urządzeń (pompa do płuczki, wiertnica)
- możliwość osiągnięcia przewiertów o długości 2000m i średnic do 2000mm
- możliwość sterowania urządzenie w pionie i poziomie
- duża dokładność
- możliwość zastosowania w każdym rodzaju podłoża
- możliwość montażu przewodów z różnych materiałów(np. stal, PE,HPED)
- mały wpływ warunków atmosferycznych i poziomu wody gruntowej

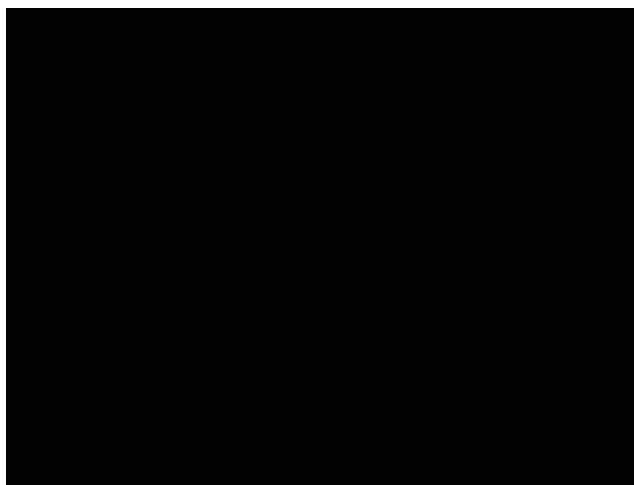
Wady:

- duży koszt maszyn
- konieczność utylizacji płuczki
- ograniczenia sterowania wynikające ze sztywności żerdzi



Cracking

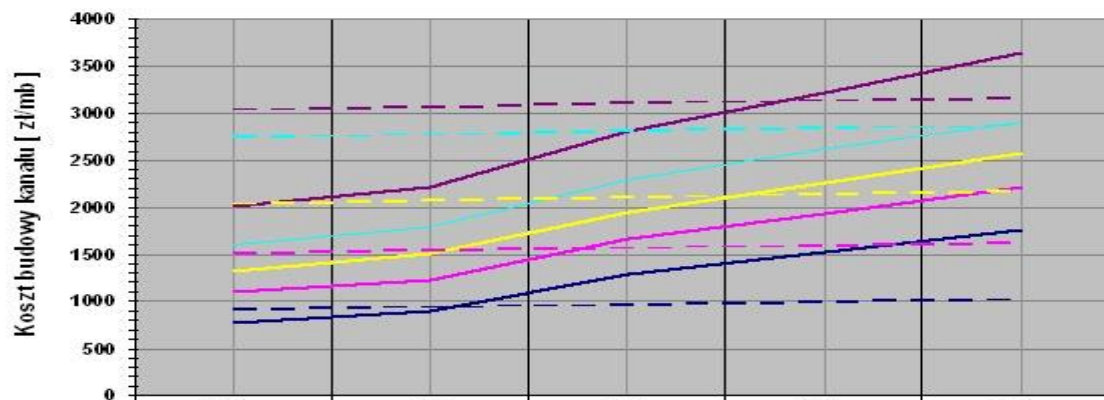
Technologia wykorzystująca urządzenia do przecisków hydraulicznych i pneumatycznych służąca do renowacji, przebudowy istniejących sieci podziemnych.



Analiza ekonomiczna

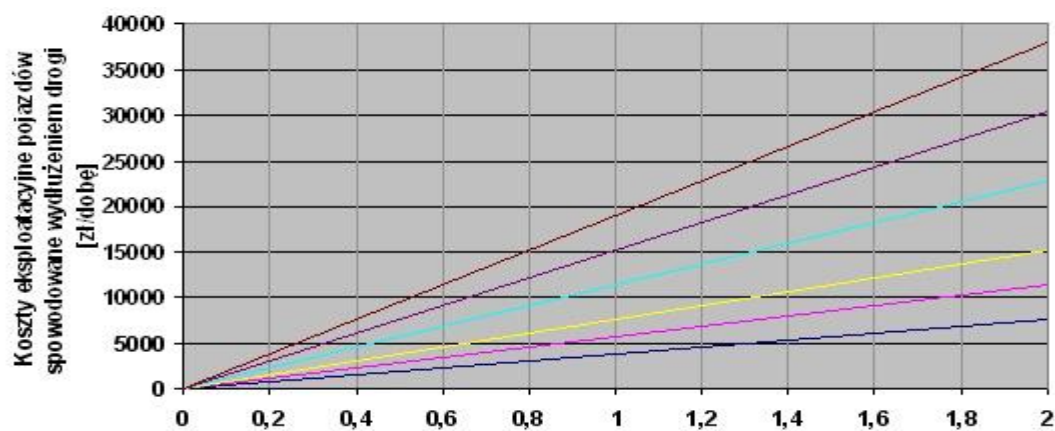
Koszty:

- sygnalizacja i oznakowanie
- zabezpieczenie wykopów
- zabezpieczenie fundamentów sąsiadujących budowli
- roboty drogowe
- dowóz materiałów podsypkowych i zasypkowych
- wywóz na odkład
- roboty rozbiórkowe
- odszkodowania za zniszczone posesje
- odwodnienie wykopów
- odszkodowania dla właścicieli przedsiębiorstw które poniosą straty w wyniku inwestycji
- wzrost kosztów utrzymania dróg objazdowych (zwiększenie natężenia ruchu)
- ilość użytego sprzętu i ludzi



	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m
— DN 200	771,66	899,55	1282,76	1523,06	1763,36
— DN 300	1102,26	1230,15	1659,35	1930,35	2202,36
— DN 400	1325,94	1507,47	1951,67	2264,07	2576,37
— DN 500	1603,6	1794,78	2282,68	2625,38	2905,68
— DN 600	2007,95	2208,78	2804,28	3220,38	3636,48
— DN 200 B	914,51	940,06	968,1	994,26	1016,95
— DN 300 B	1514,51	1540,06	1568,1	1594,26	1616,95
— DN 400 B	2039,25	2069,98	2103,84	2135,29	2163,34
— DN 500 B	2739,25	2769,98	2803,84	2835,29	2863,34
— DN 600 B	3039,25	3069,98	3103,84	3135,29	3163,34

Koszty budowy kanału w zależności od jego średnicy oraz głębokości ułożenia [zł/m]



— 5000 pojazdów na dobę — 7500 pojazdów na dobę — 10000 pojazdów na dobę
 — 15000 pojazdów na dobę — 20000 pojazdów na dobę — 25000 pojazdów na dobę



Tab. 1. Zestawienie kosztów dla wybranych metod dla sieci rozdzielczej pod drogą [zł]

lp.	Metoda wykonania	Rurociąg główny/100 m.b.	Hydrant	Odpowietrznik	Przyłącze	Całkowity koszt wykonania
1.	Renowacja wodociągu - wymiana	76 929,0	3898,08	3153,99	7990,01	88 817,08
2.	<i>Sliplining</i>	46 655,86	4819,51	3694,75	11 394,53	62 869,90
3.	<i>Cracking</i>	47 968,77	4888,61	3887,07	6882,83	59 740,21
4.	<i>Compact pipe</i>	47 080,90	4840,90	4096,86	10 951,33	62 873,13

Zalety technologii bezwykopowych

- brak zakłóceń w ruchu drogowym
- krótki czas przerw w dostawach wody
- mniejsza ingerencja w środowisko
- bardzo małe lub żadne ryzyko wypadku
- bardzo małe lub żadne ryzyko konsekwencji ekonomicznych dla lokalnego biznesu
- mniejszy hałas i zanieczyszczenie powietrza dla mieszkańców
- mniejsza ilość niezbędnych oznakowań
- mniej wymaganych zabezpieczeń
- mniejsze koszty dostaw
- brak potrzeby przesuwania wyposażenia drogi
- więcej materiałów zaawansowanych technicznie
- minimalny zakres robót ziemnych, brak potrzeby naprawiania dróg i chodników itp.
- mniejsze koszty sprzętu oraz transportu
- wyspecjalizowana kadra pracowników
- mniejsza liczba pracowników
- skrócenie czasu realizacji



Podsumowanie

- mniejsze koszty techniczne
- ekonomiczne
- społeczne
- środowiskowe



So why 'dig' when there is No-Dig?





Dziękuję za uwagę



**Ile metrów może mieć
najdłuższy odcinek wykonany
w technologii bezwykopowej?**

