

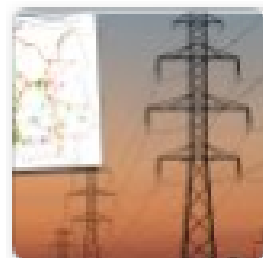
***XXX Konferencja Szkoleniowo-Techniczna nt.
„Elektroenergetyczne sieci kablowe i napowietrzne” KABEL 2025***

**Temat: Płócenie kabli jako innowacyjna metoda
budowy infrastruktury energetycznej.**



Wprowadzenie do tematu

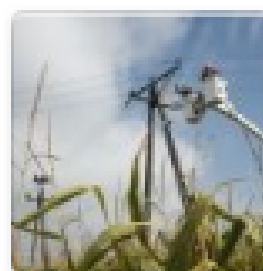
W dobie rosnących potrzeb energetycznych i rozwoju infrastruktury, kluczowe stają się metody przyspieszające budowę sieci przy jednoczesnym obniżeniu kosztów i minimalnym wpływie na otoczenie. Technologia płożenia kabli spełnia te kryteria, oferując szybszą realizację projektów oraz ograniczenie prac ziemnych. W prezentacji omówimy zasadę działania tej technologii, jej historię, zastosowania (od światłowodów po kable energetyczne), naszą innowacyjną maszynę oraz korzyści płynące z płożenia w energetyce



Takich inwestycji w energetyce jeszcze nie było. Na rozwój sieci popłyn...
Dynamiczny rozwój fotowoltaiki, a także planowane uruchomienie farm wiatrowych na Bałtyku i bloków jądrowych wymagają pilnych inwestycji w infrastrukturę...
businessinsider.com.pl



W polskich lasach wyrosną wiatraki. "Inwestycja porównywalna...
Na terenie nadleśnictw Skwierzyna oraz Sława Śląska i Nowa Sól należących do Lasów Państwowych powstaną trzy farmy wiatrowe – w każdej...
www.wnp.pl



Wielkie inwestycje w sieci energetyczne. Ponad 3 tys. km linii do remontu
Przebudowę, budowę oraz modernizację ponad 3 tys. km linii wysokiego napięcia ma w planach Energa Operator.
www.trojmiasto.pl



Ponad trzy miliardy złotych dla Orlenu. Jest decyzja europejskiego...
Europejski Bank Inwestycyjny przyzna grupie Orlen 3,5 miliarda złotych finansowania na modernizację sieci energetycznej - przekazał Orlen w informacji...
search.app

Czym jest technologia płużenia?

Płużenie kabli to metoda układania kabli w gruncie bez konieczności wykonywania tradycyjnych wykopów ciągłych. Wykorzystuje się specjalny pług kablowy, który podczas przejazdu rozcina glebę, jednocześnie układa w niej kabel (lub rurociąg) i od razu zasypuje szczelinę



Historia i rozwój technologii płużenia



Początki na świecie – Technologia układania kabli przy użyciu pługów ma już ponad sto lat historii. Po raz pierwszy zastosowano płużenie w 1912 roku w USA do układania kabli telefonicznych.



Technologia płużenia w Polsce – W Polsce metoda płużenia kabli przez długi czas stosowana była sporadycznie i na niewielką skalę. Pierwsze próby sięgają końca XX wieku, jednak jeszcze w połowie lat 2000 płużenie było u nas ciekawostką, używaną głównie przy układaniu kabli telekomunikacyjnych. Dostępne na rynku krajowym pługoukładacze (czyli maszyny do płużenia kabli) miały ograniczone możliwości – nadawały się jedynie do kabli i małych rur o średnicy do ok. 45–50 mm, oraz do układania mediów na głębokości do 1 metra.

Pługoukładacze w Polsce – zastosowanie w światłowodach

Przez ostatnie dekady płużenie było stosowane głównie w telekomunikacji. Technologia ta okazała się bardzo przydatna przy masowym układaniu światłowodów (np. w ramach rozbudowy sieci Internetu szerokopasmowego). Małe maszyny płużące (często wibracyjne) układały mikrorurki i kable światłowodowe szybko i stosunkowo tanio, szczególnie na terenach pozamiejskich. Zaletą dla operatorów była znaczna szybkość instalacji – pług kablowy mógł ułożyć światłowód w polu czy wzdłuż drogi wielokrotnie szybciej, niż ekipa kopiąca rów. Dodatkowo minimalne naruszenie gruntu oznaczało mniejsze problemy z odtworzeniem nawierzchni i uzgodnieniami środowiskowymi. Ta metoda bywała wykorzystywana przy realizacji regionalnych sieci szerokopasmowych i łączy międzymiastowych, gdzie liczył się szybki postęp prac na długich odcinkach.



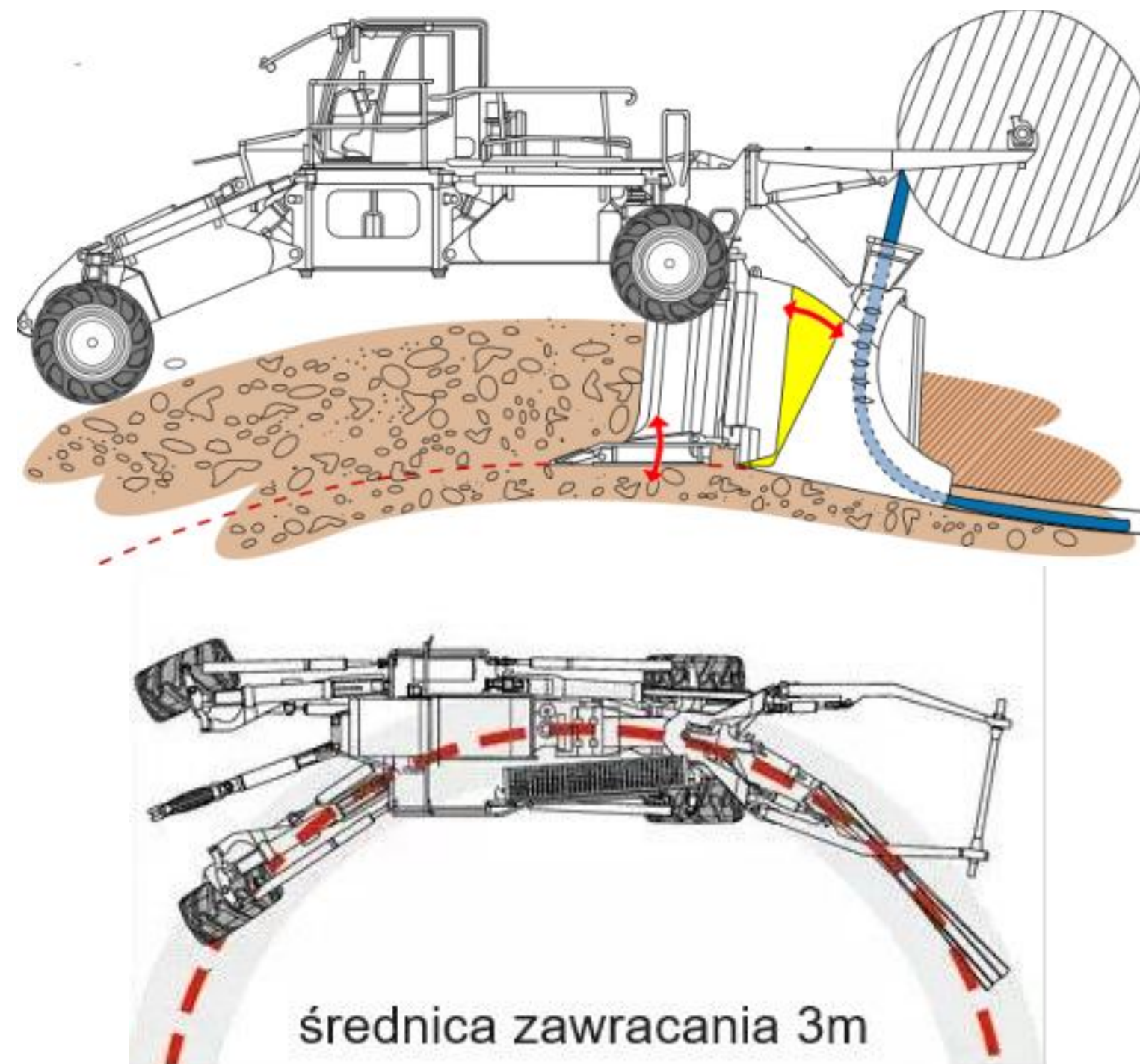
Innowacyjna maszyna do płużenia

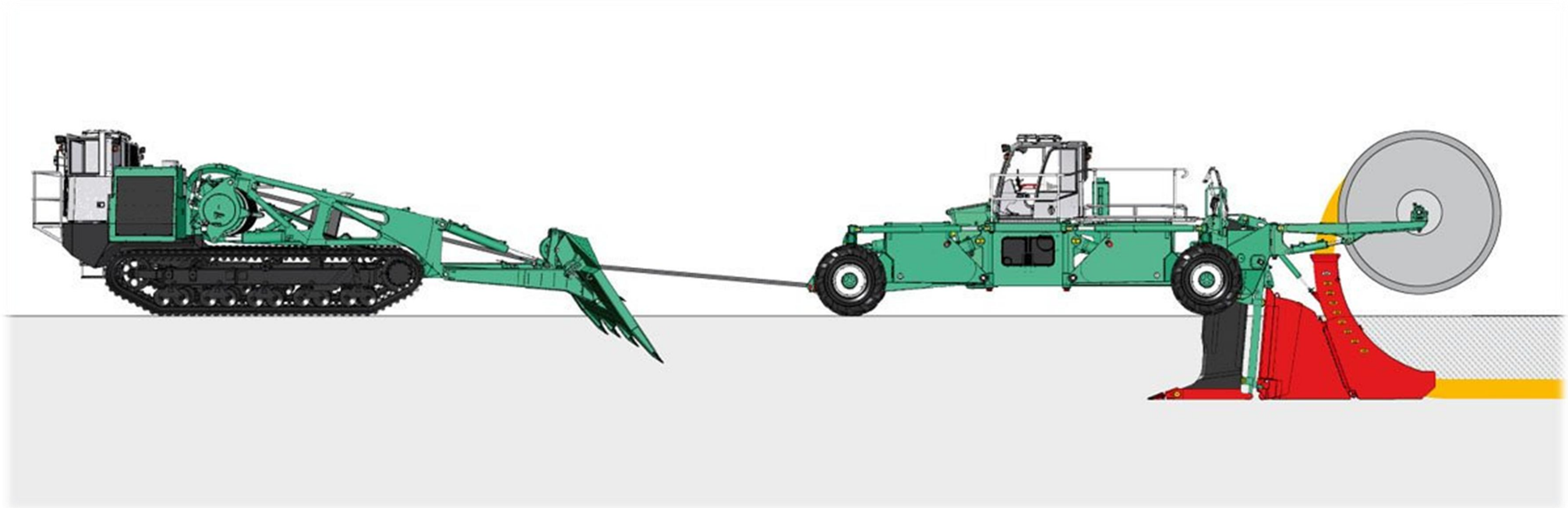




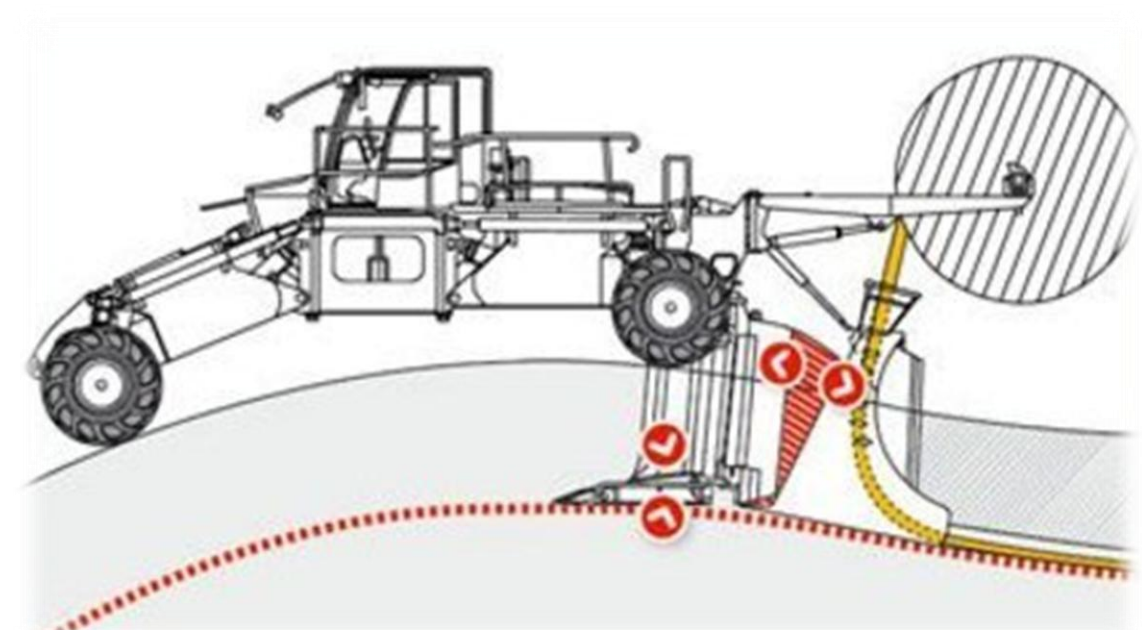
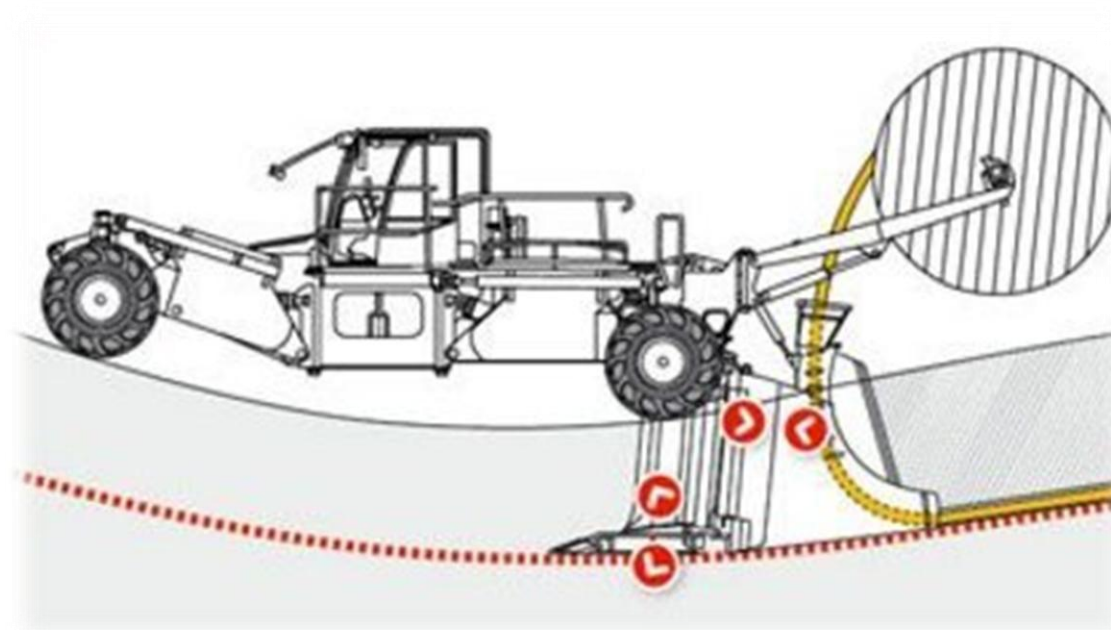
Zasada działania maszyny

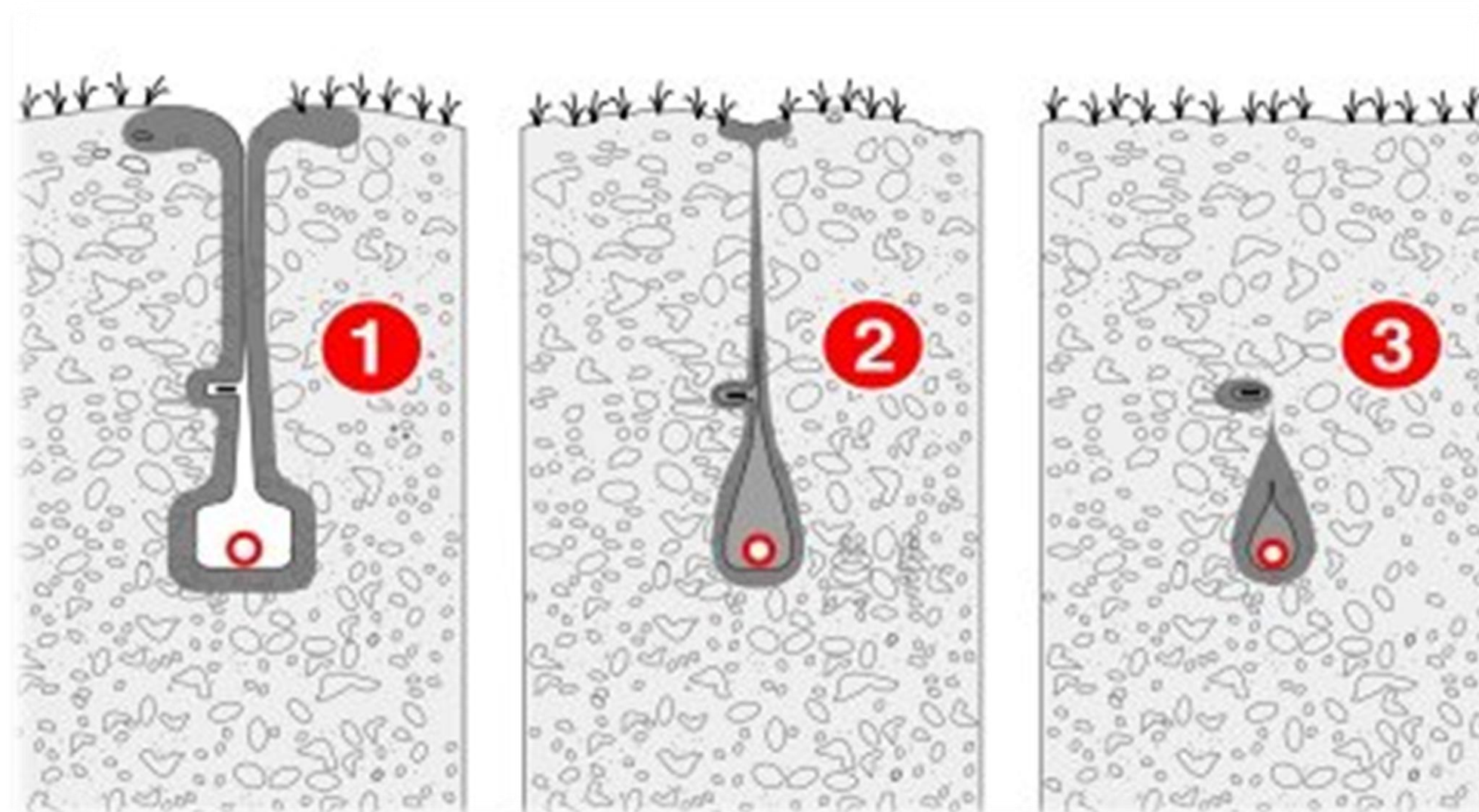
Układanie kabli metodą płużenia ma wiele zalet, które sprawiają, że jest to obecnie najbardziej efektywna metoda instalacji przewodów w różnych branżach, szczególnie w telekomunikacji i energetyce. Obecnie jest to pierwsza taka maszyna naszym krajem.





Element układający jest regulowany na lemieszu pługa, dzięki czemu można go dopasować do każdej krzywizny gruntu w poziomie i w pionie (system harmonijkowy).

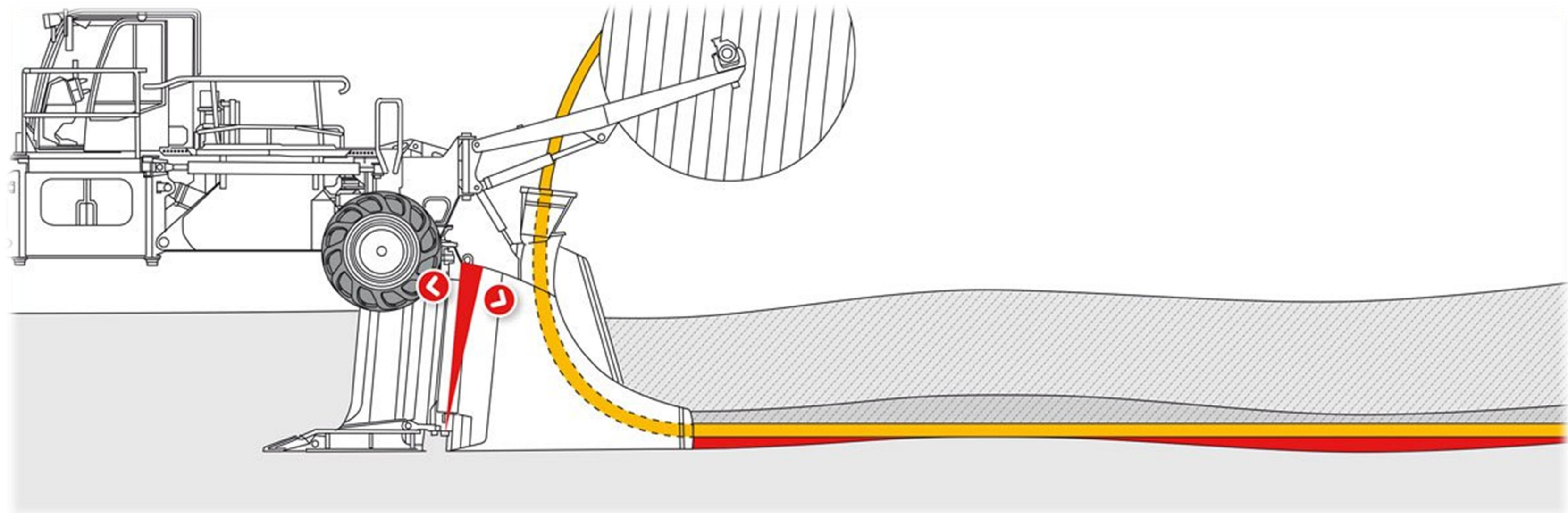




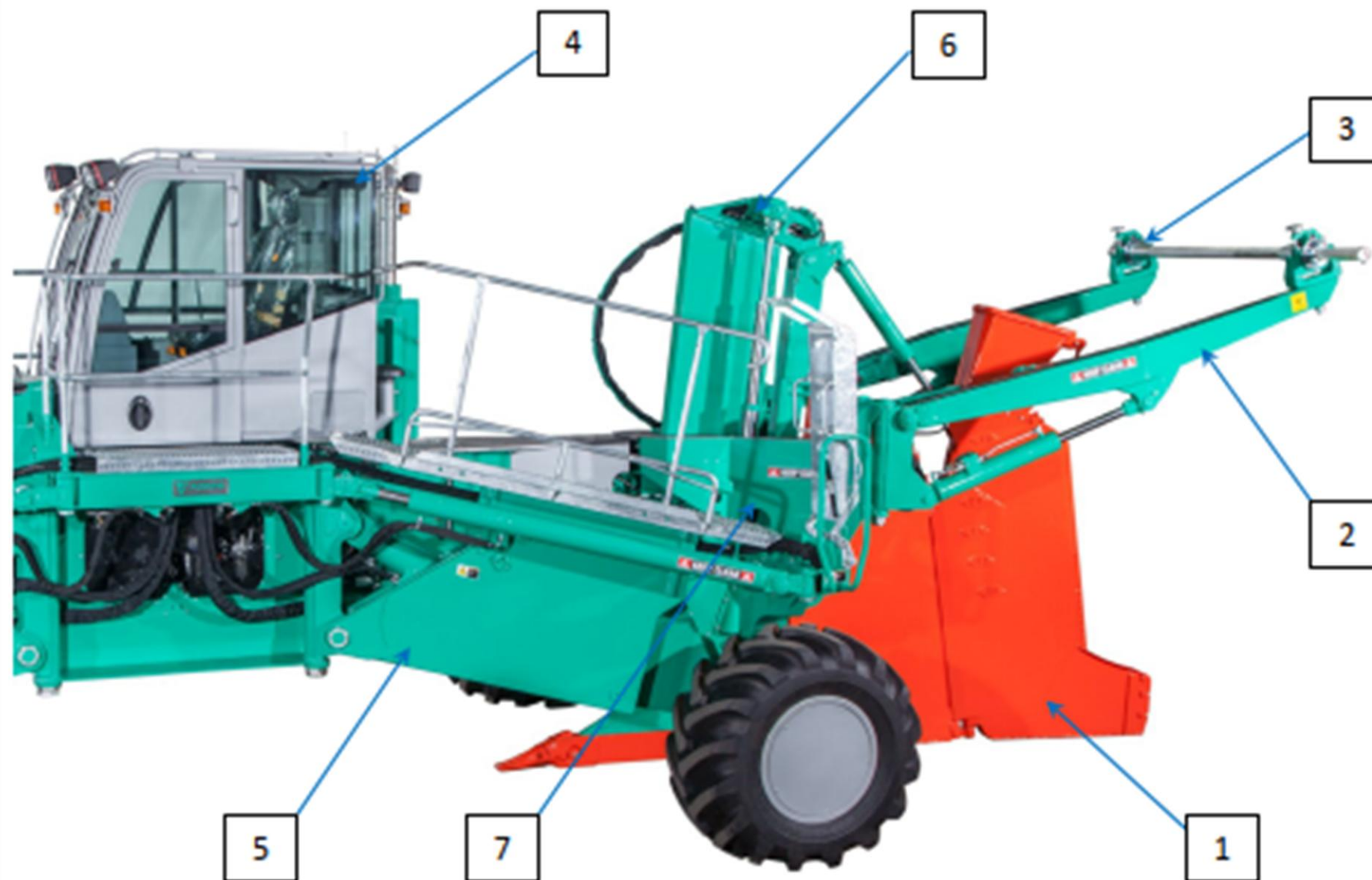
Metoda montażu zgodna z normą EN 1610

Układanie rur przy użyciu pługa FOECK to zautomatyzowana technika układania zgodna z ostateczną wersją europejskiej normy EN 1610, czyli metoda układania zgodna z przepisami i najnowszym stanem wiedzy technicznej.

Ostrze układające rozpycha glebę z dużą siłą. Po zakończeniu układania szczelina układająca jest zamykana prawie w połowie, gdy powierzchnia jest przywracana do pierwotnego stanu. Gleba tworzy „most” nad ułożonym kablem/rurą. Dolna część szczeliny do układania, która pozostaje wolna, jest splukiwana przez przenikającą wodę (deszcz) (drobne cząsteczki są splukiwane w dół). Oficjalne badanie linii położonych prezentowaną metodą (zarówno nowo położonych, jak i linii położonych już kilkadziesiąt lat temu) potwierdziło dobrą jakość układania przy użyciu tej metody płużenia. Ściany szczelinowe wykopu instalacyjnego były nadal bardziej zagęszczone niż reszta gruntu. Nawet spadające kamienie nie powodują uszkodzeń kabla/rury. Opierają się na rurze swoim własnym ciężarem. Ten most nośny obecnie chroni zainstalowany kabel/rurę. Nawet jeżeli po szczelinie układania przejeżdżają ciężkie pojazdy, ułożony kabel/rura nie jest poddawany żadnym naprężeniom.



Końcówka miecza oczyszcza się i tworzy podstawę szczeliny do składania. Rozdarta podeszwa nie zawsze jest pożądanym podłożem kablowym. Pionowe kamienie stanowią szczególnie niebezpieczną bazę magazynową. Dzięki opatentowanemu przez nas połączeniu, cały otwór kablowy przesuwany jest pod wpływem nacisku na podstawę nośną. Zgrubiała gleba i wystające kamienie są wciskane w ziemię. Kabel/rura zostaje teraz umieszczona na wygładzonej, szczelinowej podstawie. Za pomocą urządzenia układającego kabel/rurę wprowadza się bezpośrednio do szczeliny stopniowanej, stosując lekkie naprężenie wstępne. Ułożony materiał leży na grzbietach tzw. fal.



Rysunek 1 Jednostka układająca i pozostałe komponenty plugoukładacza

- 1 Jednostka układająca
- 2 Ramię bębna
- 3 Łożysko wału bębna i wał bębna
- 4 Kabina kierowcy
- 5 Wysięgnik pluga tylny
- 6 Lemiesz układający
- 7 Rama lemiesz



Rysunek 2-25: Zdalne sterowanie Abitron



Rysunek 3 Stopa lemiesz

- 1 Lemiesz układający
- 2 Stopa lemiesz



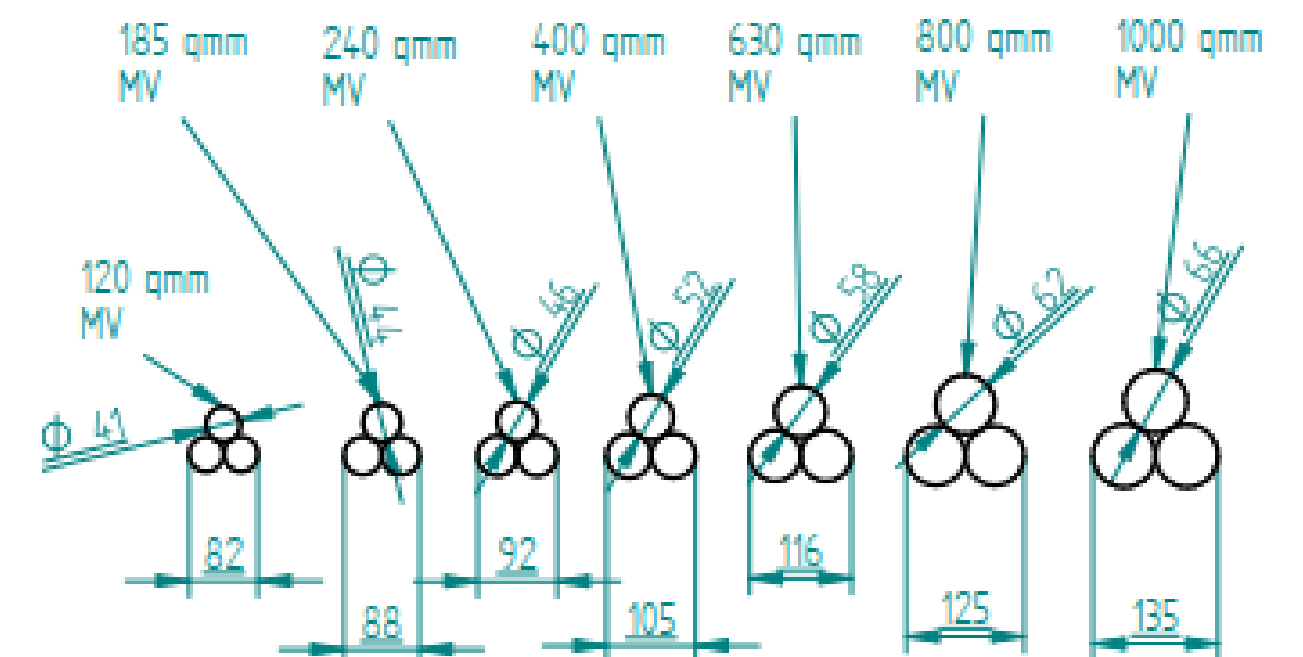
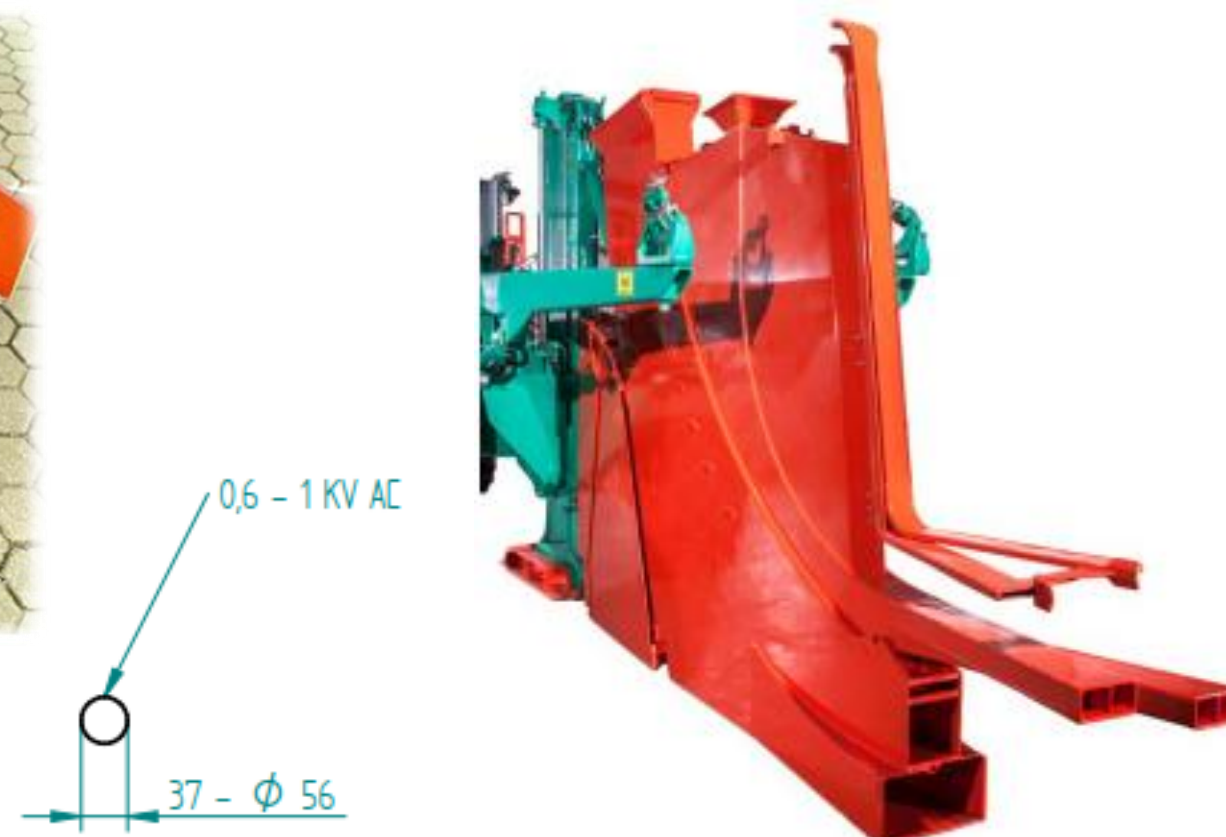
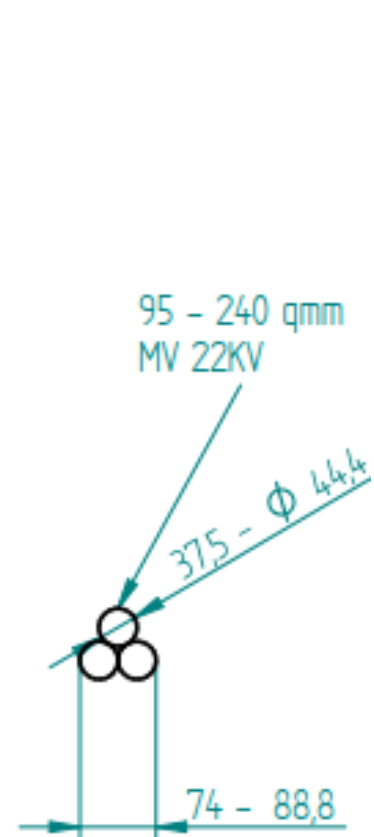
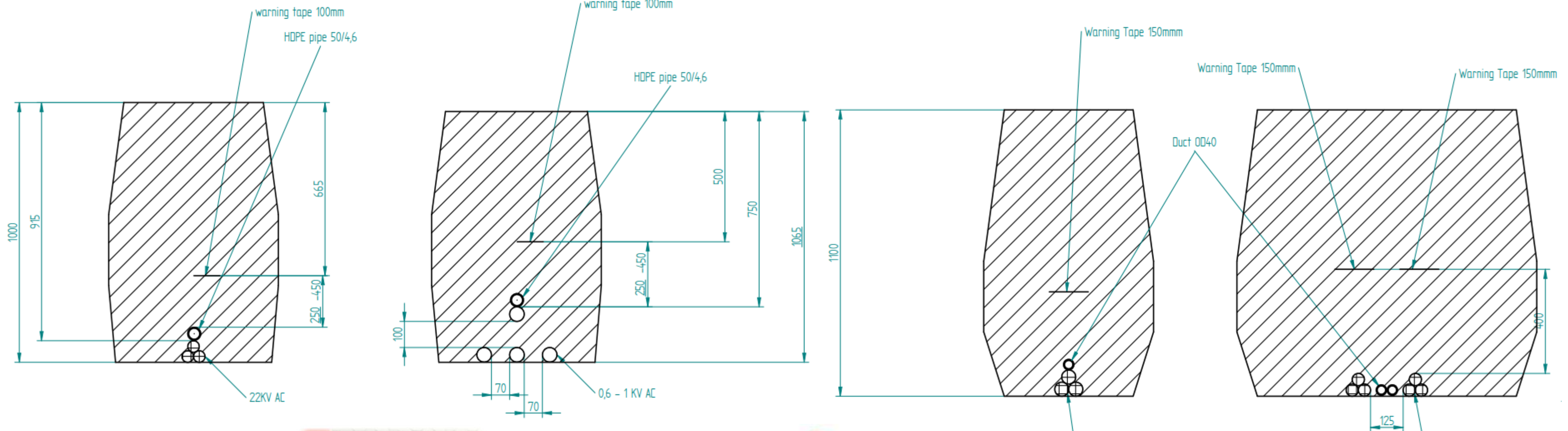
Rysunek 5-27: Przednie koło z pluga



Rysunek 4 Jednostka układająca

- 1 Adapter prowadnicy do układania
- 2 Prowadnica do układania (kanał prowadzący)
- 3 Segment wyciskowy
- 4 Rurka prowadząca
- 5 Stopa lemiesz

Rodzaje segmentów układających



Segment układający 3 tory naraz



Płużenie przy liniach WN 110kV



Ochrona ułożonych mediów – płyta osłonowa DEKAB



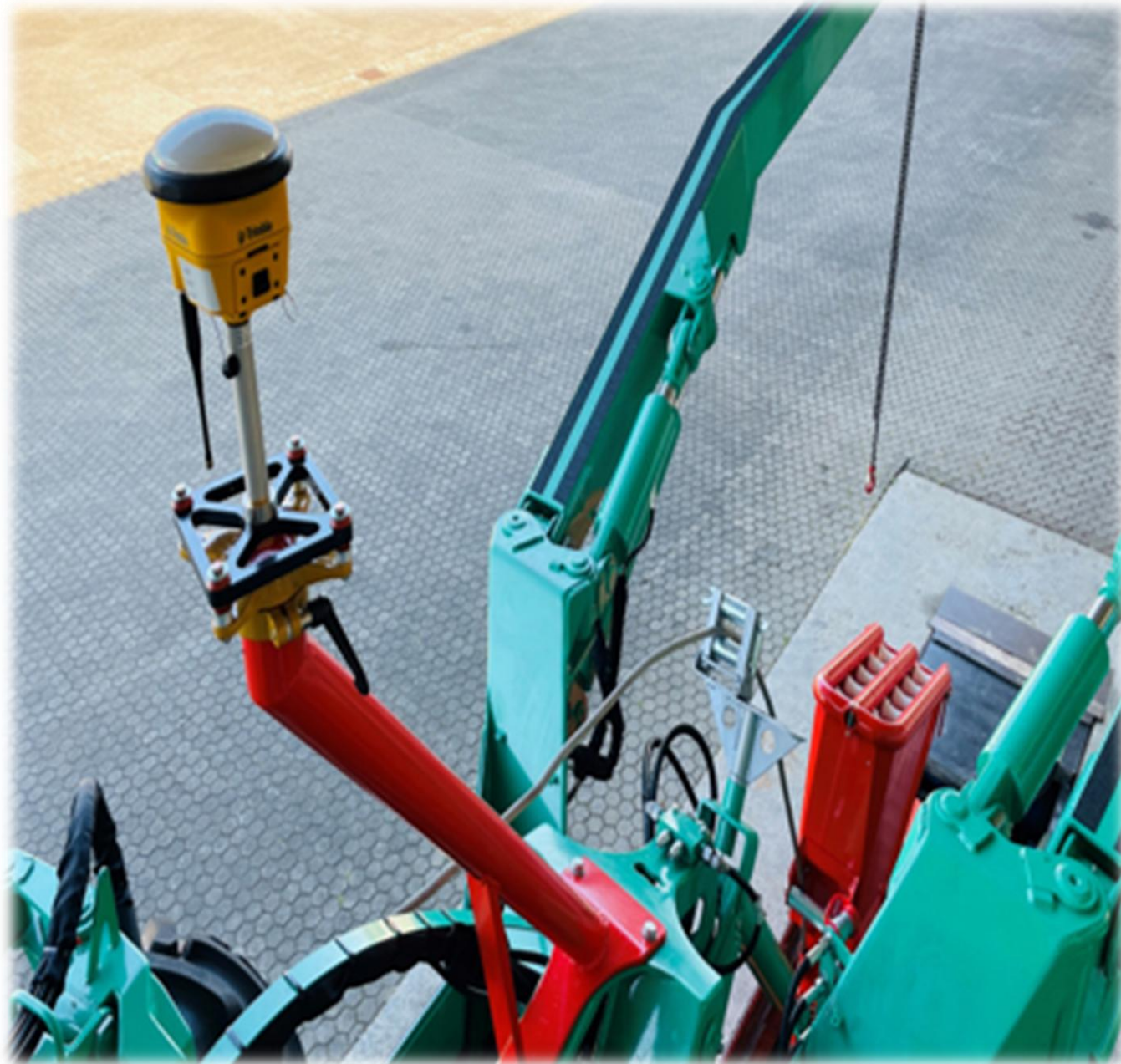


Ochrona ułożonych mediów - owijka





Ochrona ułożonych mediów – GPS, mapy geologiczne, georadar





*Maksymalna głębokość
ułożenia przewodu:*
do 1,50 m nakrycia

*Maksymalna szybkość
układania dochodząca:*
do 1 500 m/h

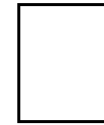


*Maksymalna średnica
pojedynczego przewodu:*
do 125 mm

Możliwość ułożenia:
do 10 przewodów naraz

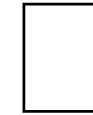


Zalety płużenia w budowie infrastruktury energetycznej



Skrócenie czasu realizacji inwestycji

Dzięki technologii płużenia możemy przyspieszyć czas realizacji inwestycji o 70% względem metody tradycyjnej.



Niższe koszty budowy

Niższe koszty budowy o 30 % względem metody tradycyjnej.



Mniejsze zakłócenia dla środowiska

Płużenie generuje mniej zniszczeń w krajobrazie, ponieważ gleba jest tylko rozcinana i natychmiast zasypywana, co minimalizuje wpływ na otoczenie w porównaniu do wykopów.



Mniejsze ryzyko uszkodzeń

Przy odpowiednim użyciu, metoda płużenia może zmniejszyć ryzyko uszkodzenia innych istniejących instalacji podziemnych, ponieważ proces jest bardziej kontrolowany i precyzyjny.



Redukcja odpadów

Ponieważ metoda ta generuje mniej ziemi do usunięcia i przetworzenia, redukuje ilość odpadów i konieczność ich transportu oraz składowania.



Zwiększone bezpieczeństwo

Mniejsza ilość prac ziemnych i związanych z tym operacji mechanicznych przekłada się na większe bezpieczeństwo dla pracowników, zmniejszając ryzyko wypadków.

Porównanie metody tradycyjnej z metodą płużenia

Tradycyjna metoda wykopu otwartego

- Wykop otwarty – mieszanie gleby = zmiana strukturalna
- Opadające kamienie na położony kabel/rurę = ryzyko deformacji
- Wymagana piaskowa podsypka oraz nadsypka



x 40



x 40



500-900 l/km

Metoda techniką płużenia

- Brak wykopów, brak mieszania struktur gleby
- Luźny materiał opada na położony kabel/rurę
- Brak nacisku na ułożony kabel/rurę



x 5



x 1



50-185 l/km

VS

Tradycyjna metoda wykopu otwartego



Metoda technika płużenia



Przykłady realizacji i doświadczenia międzynarodowe

Afryka – układanie światłowodów 6 000 km



Australia – układanie rur gazowych 2x 315 mm 450 km



Filipiny – układanie światłowodów 3 200 km



Szkocja – budowa przyłączy energetycznych 60kV, 110kV 80 km



Żadne warunki terenowe nie są przeszkodą !



Podsumowanie i przyszłość technologii płużenia

Już od ponad 100 lat rozwijamy maszyny i systemy do bezwykopowego układania kabli i rur. Do tej pory na całym świecie za pomocą technologii płużenia ułożono ponad 450 000 kilometrów kabli i rur.

Kluczowe wnioski

- ✓ ☐ Płużenie = szybciej, taniej, ekologicznie
- ✓ ☐ Gotowe do wdrożenia w energetyce
- ✓ ☐ Możliwość kablowania linii SN i WN

Co dalej?

- ✓ ☐ Szybsza transformacja energetyczna
- ✓ ☐ Dalszy rozwój technologii i nowych maszyn
- ✓ ☐ Standard budowy sieci w przyszłości?

Razem z nami przyłącz się do transformacji energetycznej już dziś.

Zapraszamy do współpracy !



FURGAZ Sp. z o.o.
90-057 Łódź, ul. Henryka Sienkiewicza 85/87 lok. 8

www.kablebezkopania.pl

SCAN ME

