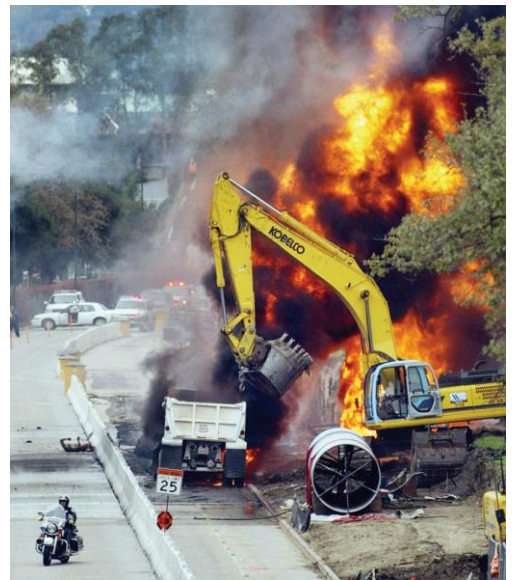


Lokalizacja uzbrojenia podziemnego

- jak uniknąć kolizji ???

Prowadzenie prac ziemnych sprzętem mechanicznym wiąże się zawsze z potencjalnym zagrożeniem uszkodzenia przebiegających w pobliżu podziemnych instalacji. W wielu przypadkach oznacza to konieczność zapłacenia wysokich kar właścicielom zerwanych kabli lub uszkodzonych rurociągów.



Może to także skończyć się tragicznie dla pracowników prowadzących prace przy wykopie w przypadku gdy uszkodzeniu ulegną kable energetyczne pod napięciem lub rury gazowe. Niech nikt się nie łudzi, że istnieją stuprocentowe środki zabezpieczające przed przypadkowym naruszeniem infrastruktury podziemnej sieci gdy w do prowadzenia wykopów stosowany jest sprzęt mechaniczny.

Im szybciej sobie zdamy z tego faktu sprawę tym lepiej – problemu nie da się całkowicie zlikwidować, ale można go znacznym stopniu zminimalizować stosując różne wzajemnie uzupełniające się środki zapobiegawcze.



Podstawą systemu prewencji w unikaniu kolizji z elementami uzbrojenia podziemnego powinien być dostęp do aktualnej mapy terenu z naniesionymi wszystkimi instalacjami. Należy jednak pamiętać, że nie można do końca ufać nawet najlepszej mapie cyfrowej. Nie jest to problem tylko Polski, gdyż geodeci tworzący mapy na całym świecie są tylko ludźmi i często popełniają błędy. Nadmierny pośpiech, niedbalstwo, i co gorsza, czasem brak czasu aby osobiście sprawdzić faktyczny przebieg ułożenia nowo położonego kabla czy rury w terenie przed naniesieniem tego elementu na mapę, skutkuje stworzeniem wzorca obciążonego błędem, który jest później powielany przez innych.

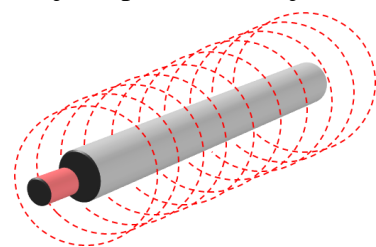


Nie mniej ważnym elementem jest uważna obserwacja terenu przed rozpoczęciem prac w celu identyfikacji wszystkich dostępnych danych dotyczących podziemnej infrastruktury. Mając dostęp do mapy terenu, należy wyszukać istniejące w danym obszarze zasuwy wodociągowe, hydranty, włazy od studni, zawory gazowe, studnie telekomunikacyjne czy słupy lub szafki energetyczne, co pozwoli nam bliżej rozeznaczyć w kierunkach przebiegu wszystkich okolicznych sieci.

Często niezbędnym elementem skutecznej prewencji jest przeprowadzenie wykopów próbnych w miejscach o podwyższonym stopniu ryzyka napotkania niepożądanych kabli lub rur. W terenie o dużym zagęszczeniu uzbrojenia jest to czasami jedyna pewna metoda uniknięcia kolizji.



Od wielu dziesięcioleci, nikt nie wymyślił jednak bardziej niezawodnego sposobu na potwierdzanie przebiegu uzbrojenia podziemnego niż lokalizator tras kabli i rur oparty o właściwości pola elektromagnetycznego. W nie których krajach, jak np. w Wielkiej Brytanii, istnieje ustawy obowiązek używania lokalizatora przed rozpoczęciem jakichkolwiek wykopów. Nie jest to bynajmniej pusty zapis, gdyż inspektorzy odpowiednich służb państwowych często kontrolują firmy wykonawcze w całym kraju nie tylko w zakresie posiadania odpowiedniego sprzętu lokalizacyjnego, ale także w zakresie jego stanu technicznego i praktycznej umiejętności posługiwania się nim.



Dzięki takim działaniom, skala problemu uszkodzenia instalacji podziemnych oraz wypadków przy pracy związanych z natrafieniem na np. kabel energetyczny pod napięciem, zdecydowanie się zmniejszyła.

Nie ulega wątpliwości, iż aby skutecznie potwierdzać podkład geodezyjny przy pomocy lokalizatora kabli i rur oraz aby skutecznie wykrywać podziemne instalacje nie umieszczone na żadnej mapie, niezbędne jest posiadanie odpowiedniej jakości sprzętu. Nie musi to być wcale najdroższy na rynku sprzęt do precyzyjnej lokalizacji oraz identyfikacji kabli i rur z dużą ilością funkcji i dużą różnorodnością zastosowań.

Urządzenia do lokalizacji precyzyjnej (czyli tzw. „**lokalizatory precyzyjne**”) przeznaczone są głównie dla firm, które muszą w bezbłędny sposób wyszukać i wytrasować podziemne instalacje w każdym możliwym miejscu bez względu na ilość ułożonych tam kabli czy rur. Lokalizatory precyzyjne oprócz podstawowych funkcji do wykrywania i trasowania instalacji mogą być także wyposażone w inne dodatkowe funkcje pomiarowe (np. kompas kierunkowy, system GPS, rejestrator danych pomiarowych, ramkę typu A-Frame do punktowej lokalizacji uszkodzeń kabli, system do pewnej identyfikacji kabli w wykopie, pomiar natężenia oraz kierunku prądu sygnałowego, pomiar poziomu zakłóceń pola elektromagnetycznego i wiele, wiele innych funkcji).

(rys. przykład „lokalizatorów precyzyjnych”: lokalizator vLoc3-PRO i vLoc3-5000)



Dla firm wykonawczych czy ekip remontowych wystarczą tzw. „**lokalizatory proste**”, czyli podstawowy sprzęt lokalizacyjny (potocznie nazywany „lokalizatorem przed koparkę”), który pozwoli określić trasy przejścia wszystkich instalacji przez teren przeznaczony do prac wykopowych. Ważne jest jednak to, żeby sprzęt taki umożliwiał skuteczną lokalizację w najtrudniejszych warunkach, co w praktyce oznacza, że powinien posiadać wszystkie niezbędne dla tej klasy sprzętu funkcje pracy.

(rys. przykład „lokalizatorów prostych”: lokalizator vScan Rx i Easyloc Rx)



Większość prac lokalizacyjnych „przed koparką” wykonuje się przy użyciu samego lokalizatora (tj. bez generatora), co oznacza wykorzystanie tzw. pasywnych trybów pracy „**POWER**” i „**RADIO**”. Lokalizator odbiera wtedy sygnały naturalnie występujące w otoczeniu, takie jak sygnał 50Hz (oraz jego harmoniczne) przepływający przez kable energetyczne podłączone do pracujących odbiorników energii lub sygnał radiowy pochodzący z różnych radiostacji napowietrznych przenoszony przez wszystkie długie podziemne instalacje odgrywające w tym przypadku funkcję anten retransmisyjnych.

Istotne jest, aby sprzęt lokalizacyjny posiadał obie te funkcje co umożliwia wyszukanie różnych instalacji w różnych trybach pracy.

Dla przykładu, tryb **POWER** tj. sygnał 50Hz i jego harmoniczne jest przenoszony przez kable energetyczne obciążone, oraz te instalacje, które przejęły ten sygnał indukcyjnie od obciążonych kabli energetycznych biegnących w pobliżu tych instalacji (np. gazociągi stalowe, rury ciepłownicze, długi kable teletechniczne itd.)

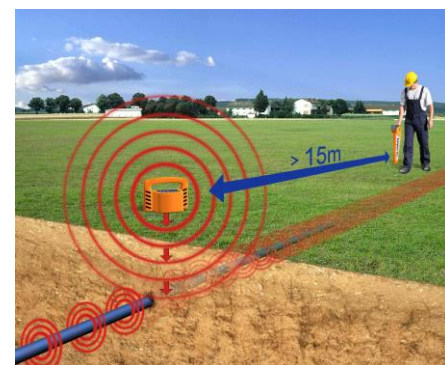


Natomiast tryb **RADIO** używany do lokalizacji pasywnej przewodów emitujących sygnały radiowe, np. kable teletechniczne, kable energetyczne „nieczynne” (np. w ciągu dnia kable oświetlenia ulicznego), kable telewizji kablowej, a także do wykrywania rur metalowych tj. gazociągów, ciepłociągów a nawet niektórych rur wodociągowych.

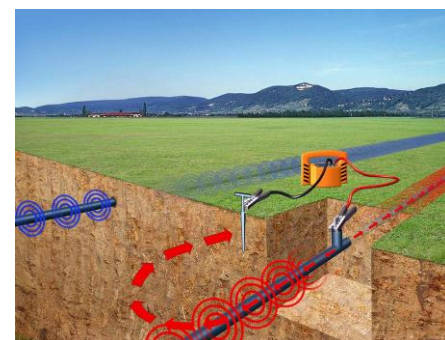


Niestety, w wielu przypadkach nie wystarczy użyć samego odbiornika aby zlokalizować wszystkie występujące w danym obszarze sieci podziemne. Typowym przykładem jest tutaj głęboko położony wodociąg lub taśma oznacznikowa/lokalizacyjna ułożona nad kablami światłowodowymi oraz rurami z PE i PCV. Konieczne jest wtedy zastosowanie aktywnego sygnału wysłanego na daną linię z generatora sygnałowego. Generatorsygnalowego używa się także wtedy, gdy zachodzi potrzeba wytrasowania konkretnie danej instalacji oraz określenie precyzyjnie głębokości jej zalegania. Istnieją 3 metody nadania sygnału z generatora na badaną instalację:

Tryb indukcyjny - najłatwiejszą metodą zasilenia danej linii sygnałem jest indukcyjne nadanie określonej sygnału o określonej częstotliwości poprzez warstwę ziemi. Wystarczy postawić generator nad spodziewana trasą przebiegu poszukiwanej sieci i kilkanaście metrów dalej odebrać lokalizatorem nadany sygnał wprost z niewidocznego kabla lub rury. Przy użyciu generatora sygnałowego można zbadać głębokość ułożenia danej instalacji w celu np. zidentyfikowania z jakim elementem uzbrojenia podziemnego mamy do czynienia.



Tryb galwaniczny – o wiele większą dokładność pomiarów można uzyskać stosując metodę bezpośredniego podłączenia sygnału z generatora do danej linii, np. do żył kabli teletechnicznych lub energetycznych (bez napięcia), do hydrantu, do zasowy wodociągowej lub gazowniczej itp. W tym trybie także można bardzo dokładnie zmierzyć głębokości badanej instalacji. Metoda ta także używana jest (wg norm) do trasowania i pomiaru głębokości taśm oznacznikowych (lub przewodów lokalizacyjnych) ułożonych nad światłowodami i rurami plastikowymi



Tryb cęgowy - przy użyciu kłamry nadawczej można nadać sygnał z generatora w sposób nieinwazyjny na „czynny” kabel energetyczny (NN, SN, WN), teletechniczny itp. Umożliwia to precyzyjne trasowanie i pomiar głębokości badanej instalacji. Metoda ta szczególnie przydatna jest w sytuacjach, w których bezpośrednie podłączenie jest niemożliwe (np. kable przelotowe w wykopach kontrolnych, w studniach kablowych, w złączach kablowych, przy zejściu kabla ze słupa do ziemi itp.)



Przy wyborze sprzętu do lokalizacji należy kierować się także stopniem zaawansowania technologicznego stosowanego przez producenta. Zastosowanie najnowocześniejszych zdobyczy elektroniki ma duży wpływ na możliwość cyfrowej obróbki sygnału uzyskanego przez odbiornik i tym samym na odfiltrowywanie sygnałów niepożądanych i zakłóceń. Odbiornik powinien błyskawicznie reagować na pojawienie się sygnału tak,



aby można było np. dokonać pewnej lokalizacji kabla idącego w środku ruchliwej ulicy gdy nie możemy zatrzymać ruchu pojazdów i musimy dokonać lokalizacji szybko wchodząc na jezdnię pomiędzy jednym samochodem a drugim.

Ważnym elementem przy wyborze lokalizatora mogą okazać się jego funkcje dodatkowe. Najnowocześniejsze „lokalizatory proste” mogą być także wyposażone w tryb lokalizacji metali, tj. do wykrywania zagubionych pod ziemią elementów armatury sieciowej, np. włazów, pokryw, skrzynek, trzpieni itp. Funkcja ta, może okazać się bardzo przydatna dla firm z branży wod-kan, gazowniczej lub drogowej.



Uwaga: funkcję wykrywania metali posiada lokalizator typu: vScan Rx M)

Tak jak w życiu nie można osiągnąć pełni szczęścia, tak i lokalizatory tras kabli i rur nie są w stanie wykryć wszystkiego. Przy użyciu tego sprzętu utrudnione jest lokalizowanie instalacji niemetalowych. Jeśli poszukiwana rura azbestowa, betonowa, PE lub PCV nie posiada taśmy lokalizacyjnej lub kabla sygnalizacyjnego, lokalizacja takiej instalacji odbywa się przy wykorzystaniu sond sygnałowych wprowadzanych do wnętrza danej instalacji i lokalizowanych z powierzchni ziemi (za pomocą włókna szklanego na bębnie).



Sondy sygnałowe (np. sonda D18) mogą być także użyte do śledzenia postępu „kretów”, do lokalizacji pozycji kamer inspekcyjnych czy też do lokalizacji pozycji „tłoczków” wykorzystywanych do badania drożności rur (światłowodowych, gazowych, wod-kan itp.). Szeroki asortyment sond umożliwia dobranie odpowiedniego typu sondy do konkretnego celu przy rozwiązywaniu wielu problemów występujących przy eksploatacji uzbrojenia podziemnego.



Włókno typu GOK FlexSonde – jest to bardzo giętki pręt z włókna szklanego (o przekroju 4,5mm lub 6,7mm) z wtopioną wewnątrz parą przewodów metalowych oraz zakończony sondą sygnałową. Przeznaczony jest do badania tras niemetalowych rur i kanałów ułożonych na głębokości do 3 m.

GOK FlexSonde może być wprowadzany do rur lub kanałów o średnicy od 12 mm i minimalnym promieniu zagięć 250 mm. Nie wymaga on stosowania baterii - jest zasilany przez którykolwiek generator sygnałowy i wykrywany przez kompatybilny z nim lokalizator. Umożliwia to punktową lokalizację końcówki pręta (sondy). Alternatywnie generator może być podłączony do jednego zacisku i do ziemi tak, że sygnał jest odbierany na całej długości giętkiego przewodu umożliwiając lokalizację trasy kanału. Długość przewodu 30m, 50 m, 60m, 100m i 150 m.

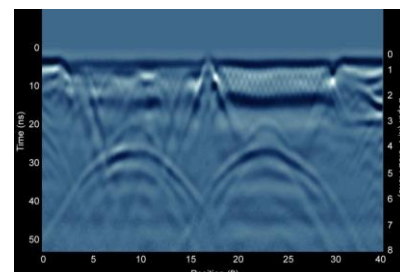


przewodu umożliwiając



Rozwój nowych technologii umożliwił zastosowanie w takich przypadkach georadaru, który penetrując wierzchnie warstwy ziemi wskazuje obecność wszystkich elementów uzbrojenia, w tym także rur niemetalowych, tj. PCV, PE, azbest, beton itp.

(rys. przykład georadaru: system LMX200)



Więcej informacji: Megger Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna tel. 22-715 83 33
email: seba.pl@megger.com www.megger.com