

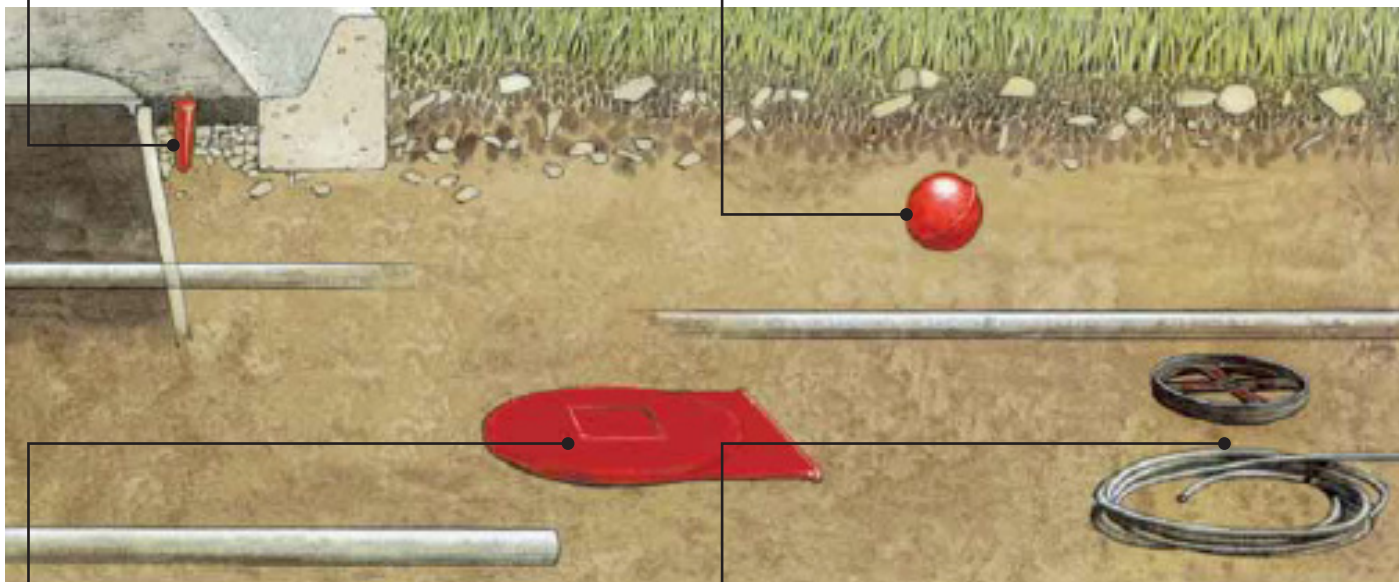
# Zalecenia dotyczące znakowania instalacji w branży energetycznej z zastosowaniem znaczników elektromagnetycznych 3M EMS

## Znaczniki powierzchniowe

Niewielkie znaczniki, które dobrze nadają się do otworów wywierconych w betonie lub asfalcie i służą do oznaczania punktów znajdujących się pod twardą nawierzchnią.

## Znaczniki kuliste

Są doskonałe do większości zastosowań. Wyposażone w unikalny mechanizm samopoziomujący. Cewka znacznika unosi się w nietoksycznej, niezamarzającej cieczy wypełniającej kulę, dzięki czemu znacznik można wrzucić do wykopu, a mechanizm samopoziomujący zapewni precyzyjne, pionowe ułożenie anteny i zapewni najsilniejszy sygnał



## Znaczniki pełnozakresowe

Przeznaczone są do oznaczania obiektów położonych na dużych głębokościach. Duży rozmiar znaczników doskonale chroni wrażliwe instalacje podziemne podczas kopania.

## Znaczniki średniozakresowe

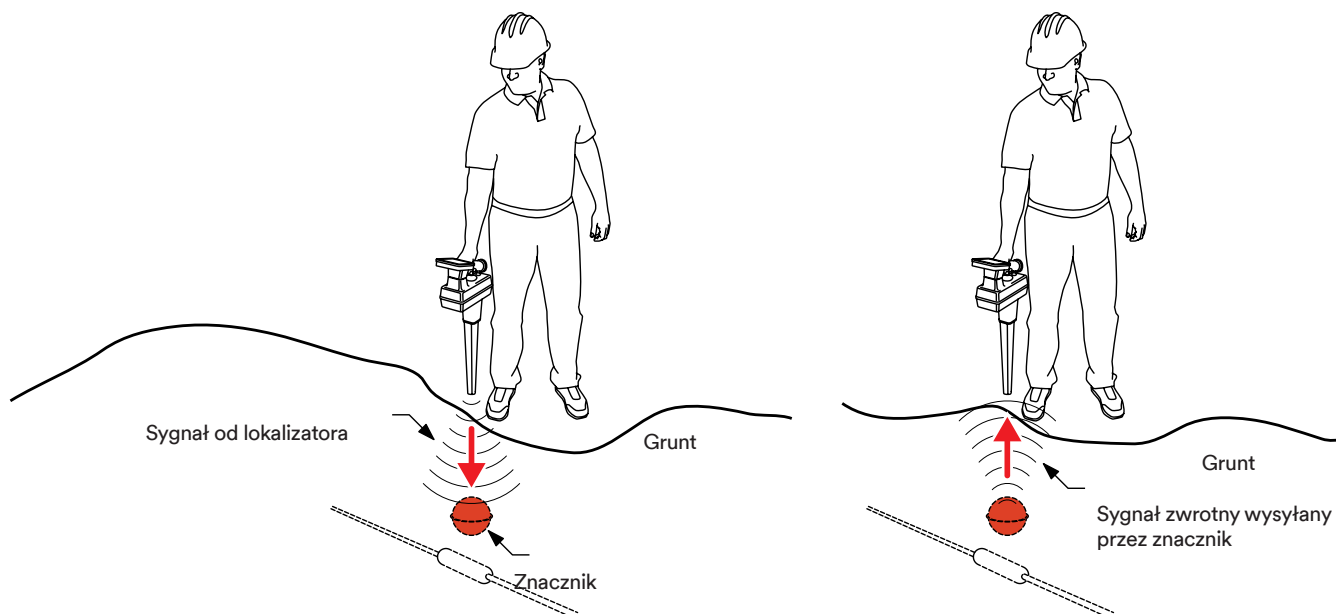
Stworzone są do zastosowań na mniejszej głębokości niż w przypadku znaczników pełnozakresowych. Pręty wewnątrz znacznika stabilizują go w odpowiedniej pozycji po umieszczeniu w wykopie.

# 1.0 Informacje ogólne

Znaczniki elektromagnetyczne 3M™ służą do precyzyjnego, oznaczania wszelkich instalacji/obiektów podziemnych w szybki i łatwy sposób. Głównym elementem systemu jest trwały znacznik elektromagnetyczny zakopany powyżej najważniejszych elementów instalacji podziemnej podczas prac budowlanych lub konserwacyjnych.

Znaczniki lokalizowane są przy użyciu dedykowanych do tego celu lokalizatorów 3M Dynatel serii 1420 iD / 7420 iD lub przy użyciu zintegrowanych modeli 3M Dynatel serii 7500E-iD/2500E-iD/2200E-iD. Stosowanie lokalizatorów 3M Dynatel umożliwia szybką i dokładną lokalizację znacznika wiele lat po jego umieszczeniu. W zależności od częstotliwości rezonansowej i koloru znaczniki elektromagnetyczne są stosowane do oznaczania szerokiej gamy instalacji podziemnych, jak sieci telewizji kablowej, kable telekomunikacyjne, sieci zasilające, rurociągi, sieci kanalizacyjne, rurociągi do transportu oleju i gazu itp.

Czerwone znaczniki są przeznaczone do znakowania sieci i elementów przesyłowych w branży energetycznej i pracują na częstotliwości 134,0 kHz. Znaczniki koloru fioletowego są ogólnego zastosowania w sektorze energetycznym, w szczególnych sytuacjach mogą być stosowane jako alternatywa do znacznika koloru czerwonego, znaczniki fioletowe pracują na częstotliwości 66,35 kHz. Znacznik składa się z uszczelnionej obudowy z pasywną anteną: obwód rezonansowy o niskiej częstotliwości dostrójony do określonej częstotliwości. Lokalizator znaczników EMS przesyła sygnał radiowy do znacznika zawierającego pasywny układ rezonansowy, który powoduje wzbudzenie się sygnału i jego odbiór przez odpowiednią antenę lokalizatora, umożliwiając określenie dokładnej lokalizacji znacznika. Znaczniki elektromagnetyczne dobrze spisują się przy dużej liczbie instalacji podziemnych i są wyjątkowo niezawodne. Znaczniki elektromagnetyczne są zwykle instalowane w trakcie prac budowlanych lub naprawczych, kiedy instalacja jest widoczna, dzięki czemu stanowią jedną z najbardziej wiarygodnych metod lokalizacji instalacji podziemnych.



Sygnał wysłany przez lokalizator  
wzbudza sygnał znacznika

Znacznik odpowiada na sygnał na  
wybranej częstotliwości

# 2.0 Ogólne zalecenia dotyczące lokalizacji znaczników elektromagnetycznych

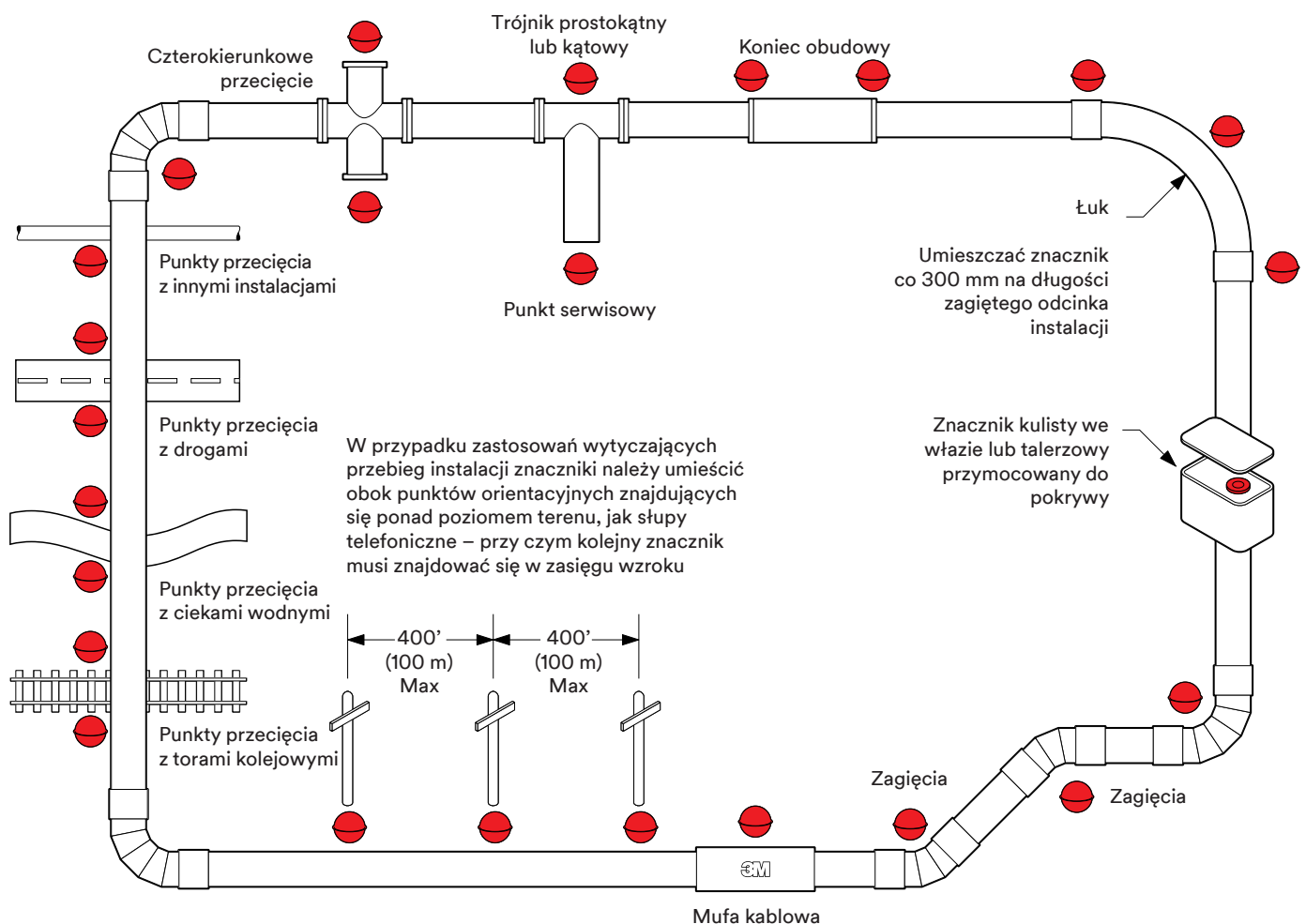
## 2.1. Zalecane umiejscowienie

- Wszystkie „elementy instalacji” z przypisanymi indywidualnymi numerami referencyjnymi na mapach instalacji i w dokumentach.
- Włazy
- Zakopane mufy wszelkiego rodzaju
- Punkty naprawcze
- Zakopane punkty serwisowe
- Luźne pętle pozostawionych przewodów
- Zmiany głębokości
- Odgałęzienia
- Zagięcia: zmiany kierunku sieci kablowych, łuki
- Zmiany głębokości: odchylenia boczne
- Instalacje światłowodowe bez przewodników z metalu
- Rozgałęzienia sieci
- Zakończenie obudów: końcówki instalacji ułożonych w poziomie

- Pokrywy studzienek
- Punkty przecięcia z ciekami wodnymi
- Punkty przecięcia z ważnymi drogami
- Punkty przecięcia z torami kolejowymi
- Punkty przecięcia z innymi instalacjami, gdzie kabel biegnie ponad lub pod innymi instalacjami.
- Instalacje niemetaliczne
- Inne elementy mające wpływ na działanie sieci telekomunikacyjnej

## 2.2 Dodatkowe informacje na temat lokalizacji znaczników

Korzystanie z interfejsu GPS w lokalizatorze 3M™ Dynatel™ w seriach 1420-iD, 2500 i 2200 M-iD ułatwia potwierdzenie lokalizacji znaczników w trakcie prac budowlanych oraz umożliwia bezpośredni import danych do głównych systemów branżowych GIS służących do aktualizacji map elektronicznych



# 3.0 Zalecana odległość między znacznikami kulistymi i głębokość umiejscowienia znaczników

Uwaga: W sekcji 4 jest podana głębokość umiejscowienia innych wersji znaczników.

## 3.1 Zalecana głębokość umiejscowienia znaczników kulistych

Maksymalna odległość od powierzchni ziemi do znacznika kulistego:

Model znacznika kulistego 3M™	Zakres odczytu/wykrywania
1422CE-XR/iD (znacznik w wersji iD)	1,0 m
1402CE-XR (wersja znacznika bez iD (pasywna))	1,5 m

- By zwiększyć obszar wykrywania na poziomie ziemi, zaleca się umieścić znacznik w połowie zalecanej głębokości. W ten sposób uzyskamy obszar wykrycia o średnicy ok 2 metrów.
- Jeśli otwór będzie zasypywany w celu jego zamknięcia, zaleca się umieścić znacznik na głębokości 0,5 m. Głębokość ta może się różnić w zależności od ilości potrzebnego wypełnienia.
- Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że będzie trzeba przepisać informacje ze znacznika iD po jego zakopaniu, znacznik należy umieścić maksymalnie na głębokości 0,3 m

## 3.2 Zalecana odległość od instalacji

Znacznik kulisty należy umieścić przynajmniej 104 mm od instalacji.

## 3.3 Odległość między znacznikami kulistymi

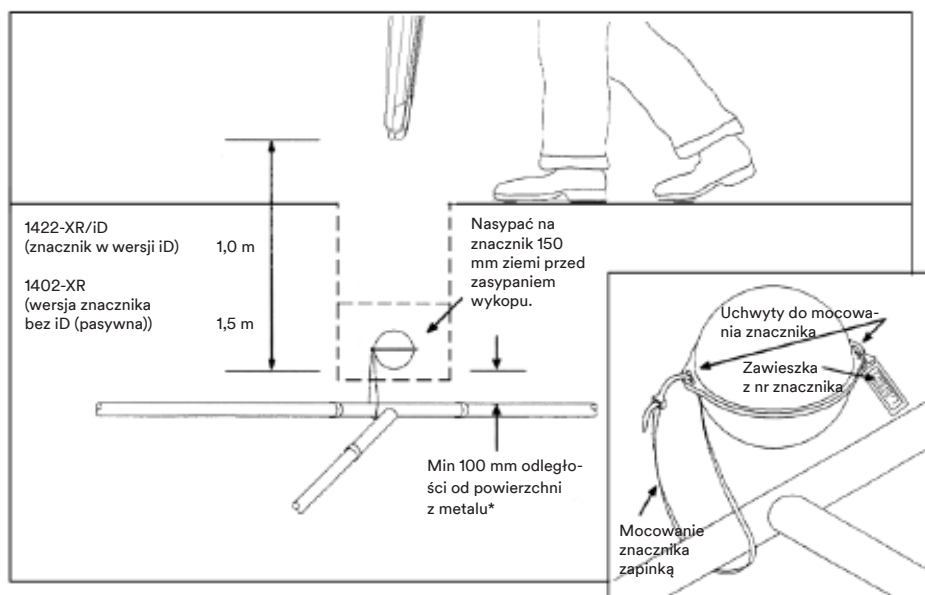
- Minimalna odległość między znacznikami kulistymi powinna wynosić przynajmniej 1,06 m dla ich łatwej identyfikacji
- W przypadku prostych sekcji do oznaczania ścieżki

przebiegu instalacji, zaleca się umieszczać znaczniki obok istniejących punktów nad poziomem ziemi, jak słupów telefonicznych lub energetycznych, by uprościć lokalizację znaczników w przyszłości. Znaczniki należy umieszczać w taki sposób, by kiedy stoimy przy jednym znaczniku kolejny znajdował się w zasięgu wzroku. Maksymalna odległość między kolejnymi znacznikami to 61 metrów, ale zaleca się zachowanie odległości 31 metrów między kolejnymi znacznikami.

- W przypadku zagięć instalacji lub rozgałęzienia bocznego, zaleca się umieszczać znaczniki co 3 m na długości zagiętego odcinka instalacji (łuku), by dokładnie wskazywały ułożenie kabla.

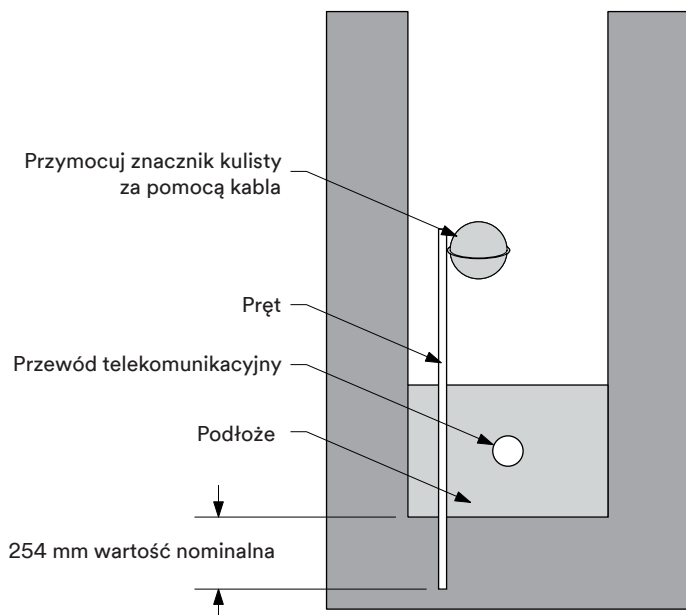
## 3.4 Standardowa procedura mocowania znacznika kulistego

1. Przed umieszczeniem znacznika kulistego nad znakowanym punktem, należy zdecydować czy konieczne jest jego przymocowanie, by utrzymać go w danym miejscu. Jeśli tak, znacznik należy przymocować przeciągając kabel przez jedną lub obie pętliki na znaczniku i mocując go do kluczowego punktu.
2. Jeśli kluczowy punkt jest wykonany z metalu, zaleca się, by znacznik kulisty był od niego oddzielony przynajmniej 120 mm czystej ziemi.
3. Jeśli znakowany punkt nie jest wykonany z metalu znacznik należy umieścić ponad wybranym miejscem.
4. Przynajmniej 150 mm ziemi należy nasypać na znacznik ręcznie, by zapobiegać jego przesunięciu lub uszkodzeniu przy zasypywaniu wykopu.
5. Należy zasypać wykop



### 3.5 Alternatywna procedura mocowania znacznika kulistego w przypadku głębiej położonych instalacji

1. Przywiąż znacznik kulisty za pomocą zapinki do pręta stalowego



### 3.6 Dodatkowe zalecenia dotyczące umiejscowienia znaczników kulistych 3M™ 1422-XR/iD (kolor czerwony), 3M™ 1428-XR/iD (kolor fioletowy)

Ze względu na możliwość przechowywania w nich określonych informacji o instalacji istnieją dodatkowe zastosowania znaczników kulistych serii XR/iD. Informacje o instalacji, które rozsądnie jest zapisać w iD znacznika kulistego to:



- Właściciel instalacji
- Rodzaj instalacji
- Opis punktu instalacji
- Element numeru identyfikacyjnego zakładu (IPID)
- Głębokość (do instalacji lub od znacznika do instalacji)
- Średnica przewodnika
  - # KCMIL
  - # MCM
  - # AWG
- Rodzaj izolacji i osłonki
  - XLP – polietylen sieciowany wskrośnie
  - ERP – guma
  - Papier/ołów
- Rodzaj mufy
  - Mufa Y
  - Mufa prosta
  - Mufa przejściowa
  - Mufa 1 lub 3 kierunkowa
  - Mufa papier/polietylen (przejściowa)
- Napięcie
- Adres: punkt serwisowy
- Kierunek
- Odległość lub długość
- Data instalacji lub naprawy
- Inne istotne informacje/opisy

Ten znacznik jest podobny pod względem wielkości i kształtu do znacznika kulistego 1408-XR. Ponadto, znacznik kulisty 1428-XR/iD zawiera mikroczip RFID, który umożliwia wprowadzenie i przechowywanie danych na temat instalacji/obiektu. Każdy znacznik jest wstępnie zaprogramowany i posiada 10-cyfrowy unikalny numer identyfikacyjny. Ten wstępnie zaprogramowany numer jest także przymocowany do znacznika na usuwalnej zawieszce z kodem kreskowym, którą można oderwać przed instalacją i przymocować do mapy obiektu. (patrz sekcja 3.6, gdzie znajduje się lista aplikacji). Zasadniczo znaczniki kuliste 1428-XR/iD doskonale nadają się do oznaczania obiektów/instalacji podziemnych na terenach miejskich o wysokim zagęszczeniu instalacji podziemnych, na terenach wiejskich, gdzie jest niewiele naziemnych znaków rozpoznawczych, które można odznaczyć na mapach i do oznaczania obiektów, których nie można zlokalizować za pomocą tradycyjnych kablowych urządzeń elektromagnetycznych do lokalizacji. Ponadto znaczniki kuliste 1428-XR/iD doskonale nadają się do oznaczania obiektów o wysokiej wartości, obiektów o znaczeniu strategicznym lub w przypadku których przestoje w serwisowaniu miałyby znaczący wpływ, generowałyby duże koszty lub powodowałyby znaczące utrudnienia.

#### Znacznik kulisty 1428-XR/iD 3M™

Średnica obudowy	104 mm
Wysokość obudowy	18 mm
Maksymalna głębokość instalacji/wykrywania (1415-XR, wersja bez iD)	1,5 m
Maksymalna głębokość instalacji/wykrywania (1415-XR/iD, wersja z iD)	1,0 m (za pomocą lokalizatora 3M z oznaczeniem CE)
Minimalna odległość między znacznikami	1,06 m



## 4.0 Warianty znaczników

3M oferuje kompletny asortyment znaczników elektromagnetycznych do różnorodnych zastosowań w branży energetycznej. Znaczniki dostępne w dwóch wersjach kolorystycznych : fiolet i czerwień.

### 4.1 Znacznik kulisty 3M™ 1402CE-XR (kolor czerwony), 3M™ 1408-XR (kolor fioletowy)

Znacznik 3M z unikalnym mechanizmem samopoziomującym ustawia cewkę wewnątrz znacznika w położeniu horyzontalnym niezależnie od orientacji znacznika w gruncie. Obudowa znacznika jest wykonana z wysoko wytrzymałego tworzywa sztucznego, które chroni urządzenie przed uszkodzeniami mechanicznymi lub wpływem warunków pogodowych. Znacznik zawiera antenę zalaną wewnątrz odpornego na wilgoć talerza z tworzywa sztucznego, która unosi się na powierzchni niezamarzającej cieczy (mieszaniny wody z glikolem propylenowym, która jest dopuszczona do stosowania w branży farmaceutycznej, kosmetycznej i jako dodatek do żywności. Mieszanina ulega biodegradacji w środowisku naturalnym i nie jest szkodliwa dla ludzi i zwierząt.)



Znaczniki kuliste 3M™ 1402-XR są stosowane do oznaczania różnych obiektów, do których może zaistnieć konieczność dotarcia w przyszłości. W przypadku zastosowań w branży energetycznej, gdzie oznaczane są niemetalowe puste rury/instalacje, znacznik kulisty 1402-XR jest dodatkowo wykorzystywany do znaczenia ścieżki przebiegu instalacji.

#### Znacznik kulisty 3M™ 1402-XR, 3M™ 1408-XR

Średnica obudowy	104 mm
Maksymalna głębokość instalacji/wykrywania	1,5 m
Minimalna odległość od oznaczonego obiektu podziemnego w poziomie i pionie	104 mm od środka znacznika kulistego
Minimalna odległość między znacznikami	1,06 m

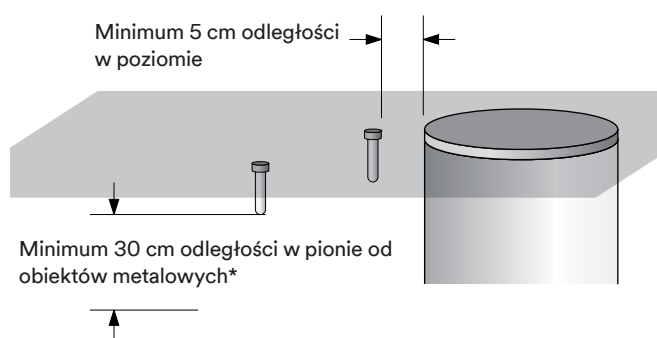
#### 4.4 Znaczniki podpowierzchniowe 3M™ 1433 i 1438-XR/iD

Znaczniki podpowierzchniowe 1438-XR/iD zaleca się do zastosowań na terenach miejskich. Znaczniki podpowierzchniowe umożliwiają wygodne oznaczanie obiektów po zakończeniu prac budowlanych. Znacznik jest instalowany pionowo na małej głębokości w wywierconym otworze lub włożony w glebę albo w wyżłobienie w nawierzchni ulicy. Znaczniki podpowierzchniowe doskonale nadają się do znaczenia obiektów instalowanych z wykorzystaniem technologii bezwykopowej (HDD) oraz do oznaczania istniejących obiektów. W ostatnich latach znaczniki podpowierzchniowe były coraz częściej wykorzystywane do oznaczania istniejących lub starych obiektów ze względu na łatwość ich instalacji.

##### Znaczniki podpowierzchniowe 3M™ 1438-XR/iD

Średnica obudowy	20 mm
Długość obudowy	76 mm
Maksymalna głębokość instalacji/wykrywania (1438, wersja z iD)	610 mm
Minimalna odległość od obiektu w pionie	300 mm
Minimalna odległość od obiektu w poziomie	50 mm
Minimalna odległość między znacznikami	1,06 m

Rozmieszczenie znaczników kulistych względem zakopanego obiektu/instalacji



#### 4.5 Znaczniki pełnozakresowe 3M™ 1248-XR/iD

Znacznik pełnozakresowy służy do oznaczania obiektów położonych głęboko pod ziemią. Jego dużą średnicę cenią sobie także właściciele obiektów, którzy traktują znaczniki jako osłonę przed pracami ziemnymi, chroniącą obiekt przed przecięciem lub uszkodzeniem przez łopatę w trakcie jego dokładnego odkopywania. W przypadku umieszczenia powyżej obiektu znacznik pełnozakresowy służy jako pokrywa, która ostrzega przed naruszeniem obiektu znajdującego się pod ziemią.

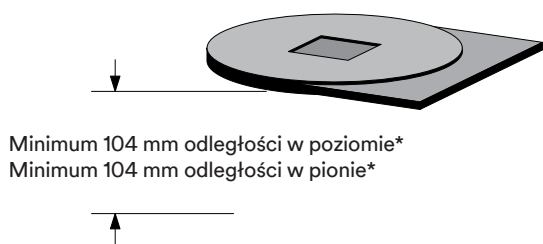
##### Znaczniki pełnozakresowe 3M™ 1248-XR/iD

Średnica obudowy	380 mm
Wysokość obudowy	17 mm
Maksymalna głębokość instalacji/wykrywania	2 m
Minimalna odległość od obiektu w pionie	152 mm
Minimalna odległość od obiektu w poziomie	152 mm
Minimalna odległość między znacznikami	1,06 m

Rozmieszczenie znaczników pełnozakresowych względem obiektu podziemnego

## 5.0 Lokalizatory znaczników EMS 3M™ Dynatel™

Lokalizatory znaczników EMS 3M™ Dynatel™ są zalecane do lokalizacji znaczników elektromagnetycznych 3M™. 3M oferuje samodzielne lokalizatory znaczników elektromagnetycznych: 3M™ Dynatel™ 1420E-iD (zawierzone przez CE). Dodatkowo 3M oferuje zintegrowane lokalizatory kabli z funkcją lokalizacji znaczników elektromagnetycznych: 3M™ Dynatel™ serii 2220M-iD i serii 2500-iD. Lokalizatory dostarczają pojedynczej zintegrowanej platformy, która zastępuje wcześniej stosowane dwa osobne zestawy testów. W ten sposób można obniżyć koszty sprzętu, ilość urządzeń do konserwacji oraz ilość miejsca w pojeździe potrzebną do przewozu sprzętu, jak również liczbę zestawów testowych, które technik musi zabrać ze sobą w teren, by przeprowadzić procedurę lokalizacji. Lokalizatory serii 2500-iD i 2200M-iD mogą komunikować się z wybranymi urządzeniami GPS, co zwiększa wydajność dokumentowania istniejących instalacji i ogranicza potrzebę inspekcji.



3M Dynatel oferuje następujące lokalizatory znaczników EMS i wielofunkcyj

3M™ Dynatel™ lokalizator znaczników i 1420E-iD



3M™ Dynatel™ lokalizator kabli/rur i znaczników 2250M-iD



3M™ Dynatel™ lokalizator kabli/rur/uszkodzeń i znaczników 2273M-iD



3M™ Dynatel™ lokalizator kabli/rur i znaczników 2550E-iD



3M™ Dynatel™ lokalizator kabli/rur/uszkodzeń i znaczników 2573E-iD



Więcej informacji na temat lokalizatorów 3M™ Dynatel™ do kabli i znaczników EMS dla branży telekomunikacyjnej można znaleźć na stronie [www.3M.com/dynatel](http://www.3M.com/dynatel) lub uzyskać od lokalnego handlowca 3M.



# 6.0 Informacje na temat znaczników elektromagnetycznych 3M™ Dynatel™

## 6.1 Znaczniki elektromagnetyczne 3M™: numery części i opisy

Instalacja	Kolor znacznika	Znacznik XR (pasywny)	Znacznik XR iD (programowalny)
Znaczniki kuliste	Czerwony	1402CE-XR	1422CE-XR/iD
Znaczniki kuliste	Fioletowy	1408-XR	1428-XR/iD
Znaczniki powierzchniowe	Czerwony	1433	1433-XR/iD
Znaczniki pełnozakresowe	Czerwony	1251	1251-XR-iD

Rodzaj znacznika	Telekomunikacja	Energetyka	CATV	Uniwersalny	Wodociąg	Kanalizacja	Gazociąg	Zakres odczytu**
<b>Kolor</b>	pomarańczowy	czerwony	pomarańczowo-czarny	fioletowy	niebieski	zielony	żółty	n.d.
<b>Znacznik ID powierzchniowy</b>	1432-XR/iD	1433-XR/iD*	1437-XR/iD	1438-XR/iD	1434-XR/iD	1435-XR/iD	1436-XR/iD	0,6 m
<b>Znacznik ID kulisty</b>	1421-XR/iD	1422CE-XR/iD	1427-XR/iD	1428-XR/iD	1423-XR/iD	1424-XR/iD	1425-XR/iD	1,2 m
<b>Znacznik ID pełnozakresowy</b>	1250-XR/iD	1251-XR/iD*	Brak	1248-XR/iD	1252-XR/iD	1253-XR/iD	1254-XR/iD	2,0 m
<b>Znacznik XR kulisty</b>	1401-XR	1402CE-XR	1407-XR	1408-XR	1403-XR	1404-XR	1405-XR	1,5 m
<b>Znacznik XR powierzchniowy</b>	1432	1433*	Brak	Brak	1434	1435	1436	0,6 m
<b>Znacznik XR typu kierownica</b>	1255	1256*	Brak	Brak	1257	1258	1259	1,8 m
<b>Znacznik XR Pełnozakresowy</b>	1250	1251*	Brak	Brak	1252	1253	1254	2,0 m

\* Znaczniki 1433-XR/iD, 1251-XR/iD, 1433, 1256, 1251 nie są dostępne na terenie Polski.

\*\* Uzależnione od wielkości celu i materiału. Na oszacowanie głębokości może mieć negatywny wpływ umieszczenie znacznika powyżej dużego obiektu metalowego, jak np. pokrywy wjazdu. By poprawić dokładność szacunków dot. głębokości, należy zwiększyć odległość w pionie od obiektu metalowego do przynajmniej 30 cm lub przeprowadzić test dokładności odczytów w terenie.

## 6.2 Zakres zapisywania i odczytywania/wykrywania znaczników EMS 3M™:

### Modele lokalizatorów z oznaczeniem CE

Znaczniki 3M iD	Maksymalny zasięg zapisywania	
Znaczniki powierzchniowe iD	15 cm	61 cm
Znaczniki kuliste iD	30 cm	1,0 m
Znaczniki pełnozakresowe iD	61 cm	2,0 m

Znaczniki 3M bez iD (pasywne)	Maksymalny zasięg zapisywania	Maksymalny zasięg odczytu/lokalizacji
Znaczniki kuliste wersja bez iD	-----	1,5 m
Znaczniki pełnozakresowe wersja bez iD	-----	2,4 m

### 6.3 Specyfikacje środowiskowe znaczników EMS 3M™:

#### Specyfikacja środowiskowa

Temperatur pracy	od -20 °C do 50 °C
Temperatura magazynowania	od -40 °C do 70 °C



**3M Poland Sp. z o.o.**  
**Dział Elektroenergetyczny**  
Al. Katowicka 117, Kajetany k/Warszawy  
05-830 Nadarzyn

tel: (22) 739 60 00  
fax: (22) 739 60 01  
Email: [electro.pl@mmm.com](mailto:electro.pl@mmm.com)  
Web: [www.3m.pl](http://www.3m.pl)

3M i Dynatel to znaki handlowe 3M Company  
Prosimy poddać recydingowi.  
Wydrukowano w Polsce  
© 3M 2010. Wszystkie prawa zastrzeżone  
78-90000-0281-3-A