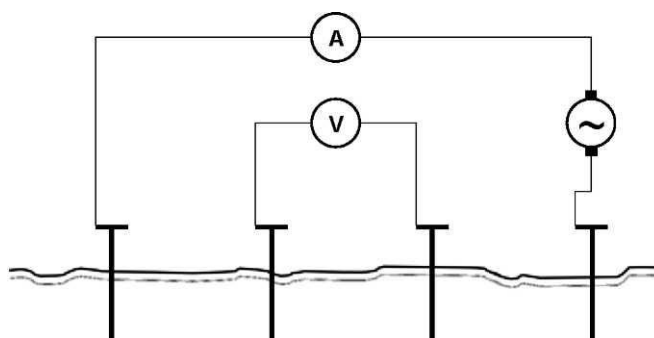


Idea pomiaru rezystywności gruntu została pokazana na rysunku 1.2. Schemat układu pomiarowego składa się z elektrod wkopanych w grunt, źródła prądu przemiennego oraz mierników natężenia prądu elektrycznego oraz napięcia elektrycznego. Metody pomiaru rezystywności gruntu zostaną dokładnie omówione w rozdziale trzecim.



Rys.1.2 Zasada pomiaru rezystywności gruntu¹

Wstępną analizę danych wykonuje się głównie na podstawie danych z następujących dokumentów projektowych: zestawienia, mapy (geologiczne, hydrologiczne, inne), opis konstrukcji podziemnej, inne podziemne konstrukcje w okolicy, środowisko elektryczne. Dobór miejsca lokalizacji anod zależy głównie od warunków gruntowych, które zostały przedstawione w tabeli 1.4:

Charakterystyka	Szczegóły	Przykłady kryterium
Rodzaj gruntu	Grunt naturalny	Obecność torfu, węgla brunatnego, węgla w gruncie. Obszary takie jak bagna, mokradła. Strefy pływów. Obecność wody słonawej lub morskiej.

¹ PN-EN 12501-1: Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko wystąpienia korozji ziemnej, str. 9

		Grunty beztlenowe (możliwa korozja wywołana przez drobnoustroje).
	Grunt nienaturalny	Grunty zawierające popioły, żużel, odpady przemysłowe, odpadki z gospodarstw domowych. Obszary pokryte odpadami poprodukcyjnymi. Materiały przetworzone niekontrolowane.
Wpływ elektryczności	Urządzenia wykorzystujące prąd stały	Bliskie sąsiedztwo trakcji kolejowej, tramwajowej i metra. Bliskość konstrukcji chronionych katodowo lub anod.
	Urządzenia wykorzystujące prąd przemienny	Bliskość linii energetycznych prądu przemiennego, trakcji kolejowej prądu przemiennego. Bliskość elektrod uziemiających prądu przemiennego.
Zanieczyszczenia	Grunty zanieczyszczone	Zanieczyszczenia przez sole do odladzania, nawozy naturalne i sztuczne, pęknięty kanał ściekowy, zanieczyszczenia przemysłowe.
Inne	Topografia Hydrografia	Obecność na trasie rurociągu obniżenia, przejść przez strumienie i rzeki.
	Toponomia	Nazwy wskazujące na specjalny charakter właściwości gruntu.
	Granica trzech faz	Zmieniający się poziom wody gruntowej.

Tabela 1.4: Warunki gruntowe, które wskazują na wysokie zagrożenie korozją²

Przy pomiarze rezystywności gruntu korzysta się z następujących wzorów:

1. Wzór na rezystancję układu anodowego składającego się z jednej anody poziomej:

$$R_{rp} = \frac{\rho_g}{2\pi d_z} \cdot \left(\ln \frac{2l_z}{d_z} + \ln \frac{l_z + \sqrt{l_z^2 + 16h^2}}{4h} \right) [\Omega] \quad (1.1)$$

gdzie:

ρ_g - rezystywność gruntu, $[\Omega \cdot m]$,

l_z - długość anody z zasypką, $[m]$,

d_z - średnica anody z zasypką, $[m]$,

h - głębokość zasypiania anody, $[m]$.

2. Rezystancja układu anodowego składającego się z N_a anod wynosi:

$$R_{ua} = \frac{1}{N_a} \left(R_{rp} + \frac{\rho_g}{\pi b} \sum_{i=2}^{N_a} \frac{1}{i} \right) [\Omega] \quad (1.2)$$

gdzie:

b - odległość między anodami.

3. Rezystancja układu składającego się z jednej anody pionowej:

$$R_{rp} = \frac{\rho_g}{2\pi d_p} \cdot \left(\ln \frac{2l_p}{d_p} \cdot \ln \sqrt{\frac{4h + 3l_p}{4h + l_p}} \right)_{h \gg d_p, d_p \ll l_p} [\Omega] \quad (1.3)$$

gdzie:

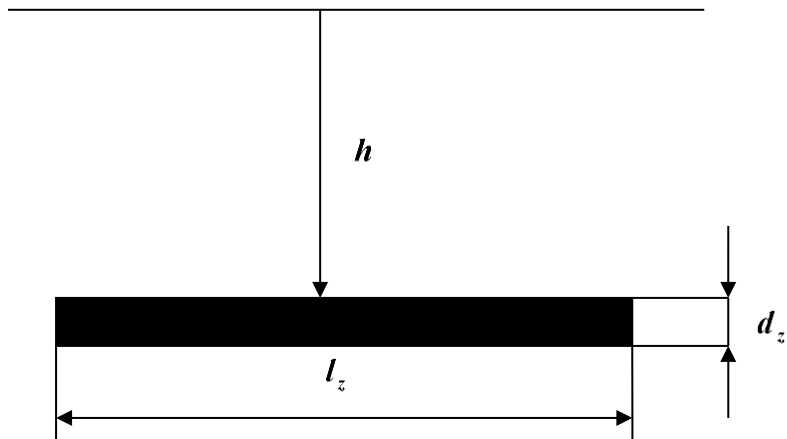
² PN-EN 12501-1: Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko wystąpienia korozji ziemnej, str. 6

l_p - długość anody z zasypką, [m],

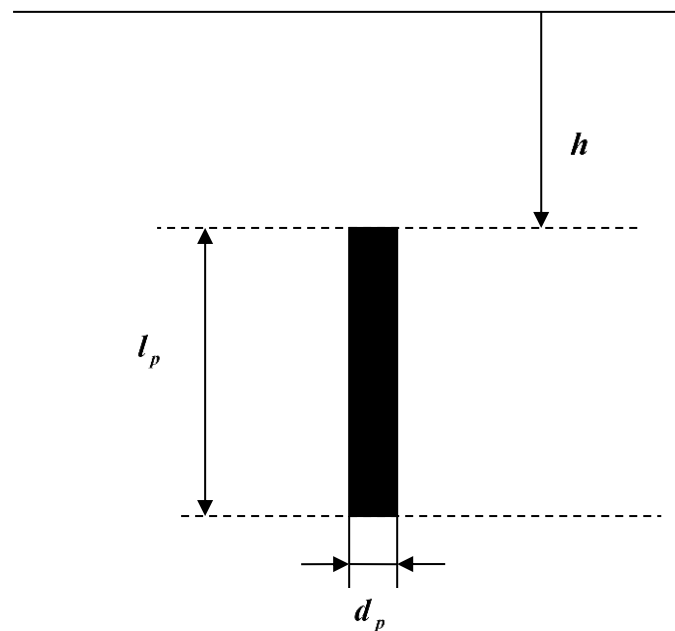
d_p - średnica anody z zasypką, [m],

h - głębokość zakopania anody, [m].

Na rysunkach 1.3 i 1.4 zostały przedstawione schematy rozptywu prądu anody poziomej i pionowej:



Rys. 1.3 Schemat rozptywu prądu anody poziomej³



³ Tamże, str. 18

Rys. Rys. 1.4 Schemat rozptywu prądu anody pionowej⁴

2. Cel i zakres pracy

Celem pracy jest opis podstawowych metod pomiaru rezystywności gruntu: metody Wennera, metody Soil Box oraz metody Schlumbergera. W rozdziale trzecim pracy zostały opisane te podstawowe metody pomiaru rezystywności gruntu. W czwartym rozdziale pracy przedstawiono część praktyczną. Na podstawie metody Soil Box oraz metody Wennera dokonano pomiarów rezystywności gruntu na różnych głębokościach i w różnych lokalizacjach. Na wykresach zostały przedstawione wyniki pomiarów.

Całość pracy kończą podsumowanie i wnioski.

3. Metody pomiaru rezystywności gruntu

Najbardziej znane metody pomiaru rezystywności gruntu polegają na określeniu rezystywności gruntu metodą czteroelektrodową. Zależnie od odległości między elektrodami umieszczonymi w gruncie, pomiar ten daje w przybliżeniu wartość całkowitej rezystywności gruntu na głębokości równej odstępowi pomiędzy elektrodami.

Pomiary z powierzchni mogą umożliwić ustalenie przekroju pionowego i poziomego rezystywności różnych gruntów i warstw, przez które przechodzi konstrukcja. Dla danej lokalizacji, wskazane jest prowadzenie pomiarów w co najmniej dwóch odstępach, zależnie od poziomych rozmiarów konstrukcji.

⁴ Tamże, str. 19