

**Jakość gleby –
Wytyczne dotyczące procedury
wstępnej oceny gleby
zanieczyszczonej toksycznymi
pierwiastkami za
pomocą magnetometrii glebowej**

ISO 21226:2019

Tadeusz Magiera

*Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze
E-mail: tadeusz.magiera@ipispan.edu.pl*



**Pierwsza w świecie standaryzowana metoda
wykorzystująca magnetometrię glebową
w analizach środowiskowych zanieczyszczenia gleb.**

ISO 21226:2019

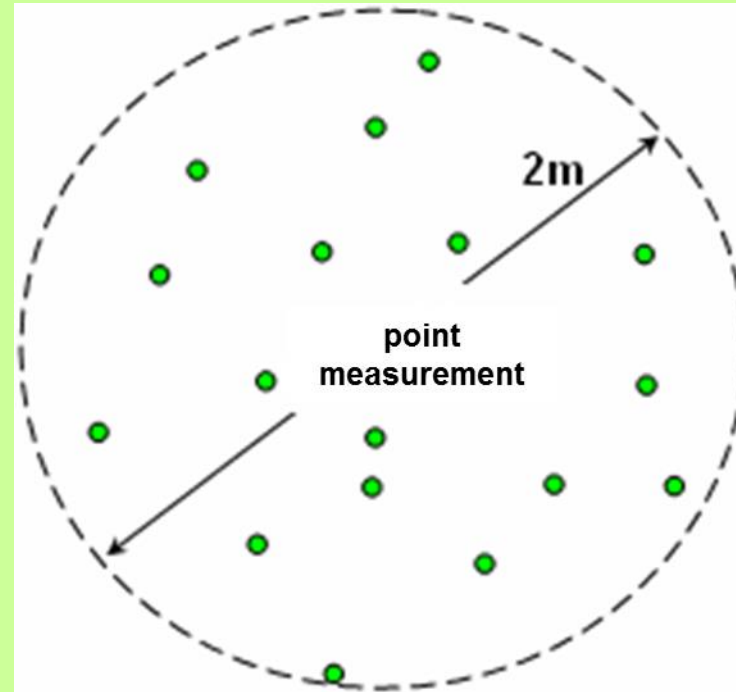
(opublikowana w grudniu 2019)

Przedmiotem standaryzacji jest szczegółowa procedura pomiarowa, protokoły pomiarowe i wytyczne stosowania magnetometrii glebowej jako metody wstępnego rozpoznania terenu w dwustopniowej procedurze zintegrowanej geofizyczno-geochemicznej metodyki oceny zanieczyszczenia gleb pierwiastkami śladowymi pochodzącymi z depozycji. Ma ona na celu precyzyjne wyznaczenie zasięgu obszarów zanieczyszczonych i precyzyjną lokalizację miejsc poboru prób glebowych. Jest ona wstępem do drugiego etapu metodyki opartego o szczegółowe pomiary geochemiczne mające na celu identyfikację jakościową potencjalnie toksycznych pierwiastków stanowiących zanieczyszczenie.

Wybór obszaru badań

- 1. Nazwa badanego obszaru.
- 2. Kategoria badanego obszaru
 - a) las; b) pole uprawne c) łąka, pastwisko, d) obszar przemysłowy e) teren miejski f) inny
- 3. Opis obszaru (informacje obligatoryjne)
 - a) **las** – rodzaj lasu, dominujące gatunki, wiek drzewostanu, runo leśne, nachylenie stoku (płaski, < 5%, >5%), inne ważne informacje.
 - b) **pole uprawne** – aktualny stan pola (np. ściernisko, zaorane, obsiane – roślina uprawna), nachylenie stoku (płaski, < 5%, >5%), inne ważne informacje.
 - c) **łąka** – wysokość trawy, nachylenie stoku (płaski, < 5%, >5%), inne ważne informacje.
 - d) **obszar przemysłowy** – rodzaj przemysłu, rodzaj składowanych odpadów, spodziewane artefakty w podłożu, inne ważne informacje
 - e) **teren miejski** – rodzaj terenu (park, skwer, trawnik teren przydrożny), spodziewane artefakty w podłożu, inne ważne informacje
 - f) **inne** – rodzaj terenu, nachylenie stoku (płaski, < 5%, >5%), inne ważne informacje.

Pomiar podatności magnetycznej (κ) w pojedynczym punkcie pomiarowym



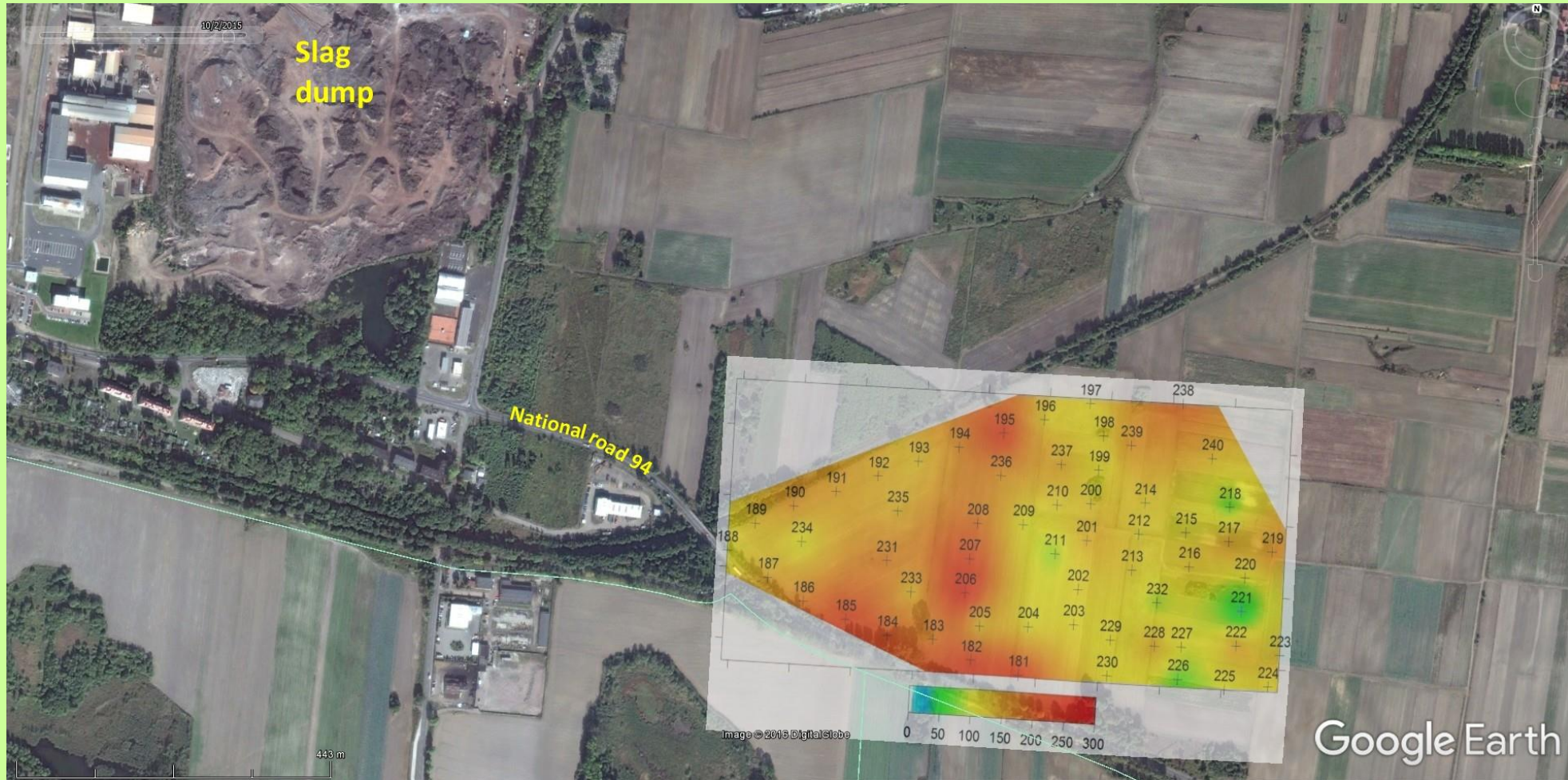
Jeden punkt pomiarowy składa się z co najmniej 11 indywidualnych pomiarów wykonanych w obrębie koła o średnicy 2 m od zarejestrowanej pozycji GPS

Powierzchnia gleby musi być dostępna dla czujnika, dlatego gęsta roślinność lub gałęzie w punkcie pomiarowym powinny zostać usunięte.

Protokół z pomiarów terenowych wartości κ .

Nr punktu	$\kappa \times 10^{-5}$ SI				Współrzędne geograficzne		
	Pomiar wartości $\kappa \times 10^{-5}$ SI	średnia/ mediana	\pm sd	wartości odstające (odrzucone)	szerokość	długość	wysokość
.../1							
.../2							
.../3							
.../4							
.../5							
.../6							
.../7							
.../8							
.../9							
.../...							
.../n							

Wykonanie mapy rozkładu wartości κ



Pomiary rozkładu pionowego wartości κ .

Głównym celem pomiarów wartości κ w układzie pionowym jest:

- wyznaczenie pionowego rozkładu zanieczyszczenia w górnej warstwie gleby, które mogą być spowodowane przez:
 - różny stopień akumulacji TMP w poziomach i podpoziomach organicznych lub
 - przez pionową migrację TMP w głąb profilu;
- ocena możliwego wpływu właściwości magnetycznych podłoża skalnego;
- ocena wpływu wartości podatności magnetycznej tła pedogenicznego;

Pobór próbek glebowych w formie rdzeni



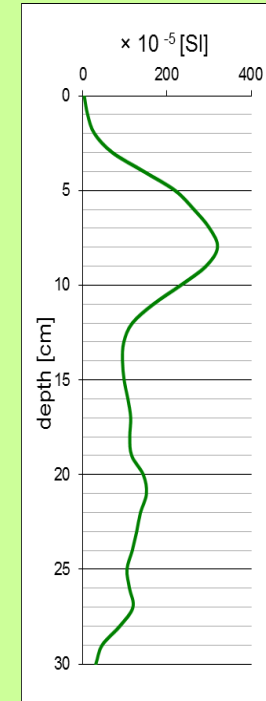
2 bliźniacze rdzenie w odległości < 1 m

Pomiary rozkładu pionowego wartości κ .



W przypadku pomiarów „in situ” średnica próbnika rdzeniowego musi być zgodna ze średnicą miernika podatności magnetycznej. Ścianki miernika muszą dokładnie przylegać do ścianek otworu w glebie.

Pomiary rozkładu pionowego wartości κ .



Pomiar laboratoryjny wartości κ w rdzeniach powinien zostać wykonany niezwłocznie, nie później niż do 7 dni od pobrania, w trakcie których rdzeń powinien być przechowywany w lodówce.

Protokół z poboru rdzeni glebowych
 Parametry techniczne rdzeni (długość, średnica)

numer rdzenia	wartość powierzchniowa $\kappa \times 10^{-5}$ SI	współrzędne geograficzne			uwagi
		szerokość	długość	wysokość	
.../A					
.../B					

Protokół z pomiarów rdzeni

numer rdzenia .../A	wartość $\kappa \times 10^{-5}$ SI	numer rdzenia .../B	wartość $\kappa \times 10^{-5}$ SI
głębokość		głębokość	
0 cm		0 cm	
1 cm		1 cm	
2 cm		2 cm	
3 cm		3 cm	
4 cm		4 cm	
5 cm		5 cm	
... cm		... cm	

Protokół najważniejszych parametrów rozkładu pionowego wartości κ w rdzeniu glebowym

numer rdzenia	maksymalna wartość κ ($\times 10^{-5}$ SI)	głębokość maksymalnej wartości κ (cm)	głębokość graniczna (cm)	średnia wartość κ w górnej części ¹⁾ ($\times 10^{-5}$ SI)	\pm sd	średnia wartość κ w dolnej części ²⁾ ($\times 10^{-5}$ SI)	\pm sd
.../A							

1) κ powyżej głębokości granicznej

2) κ poniżej głębokości granicznej

Rdzenie glebowe należy pobrać w miejscach wykazujących najwyższą wartość κ (dodatnie anomalie magnetyczne). Dodatkowo, jako próby referencyjne muszą zostać pobrane:

co najmniej jeden rdzeń z obszaru o najniższej wartości κ ;

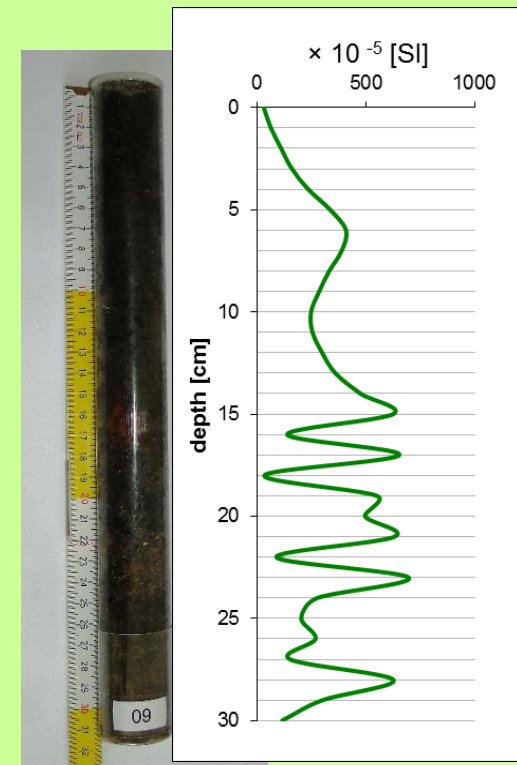
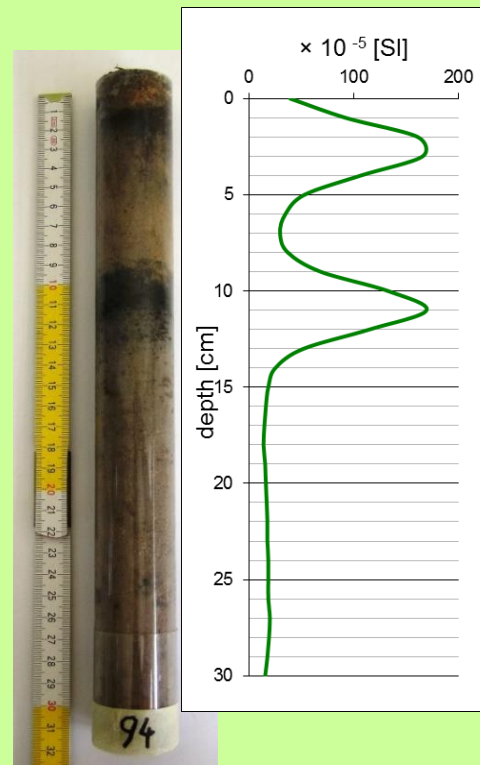
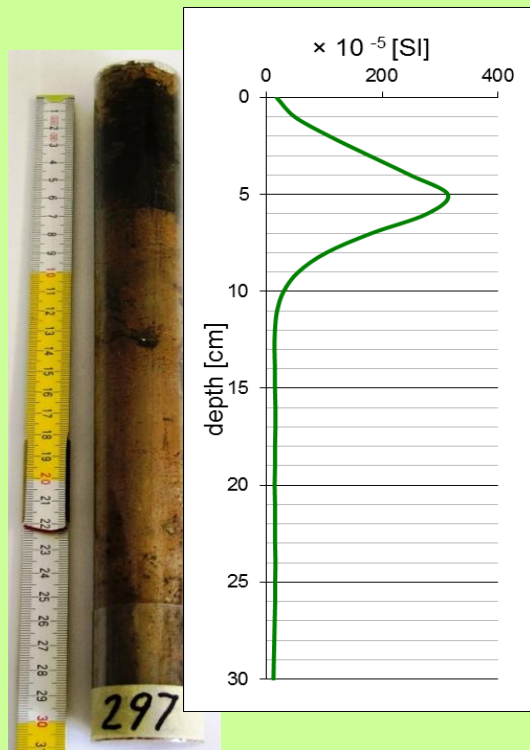
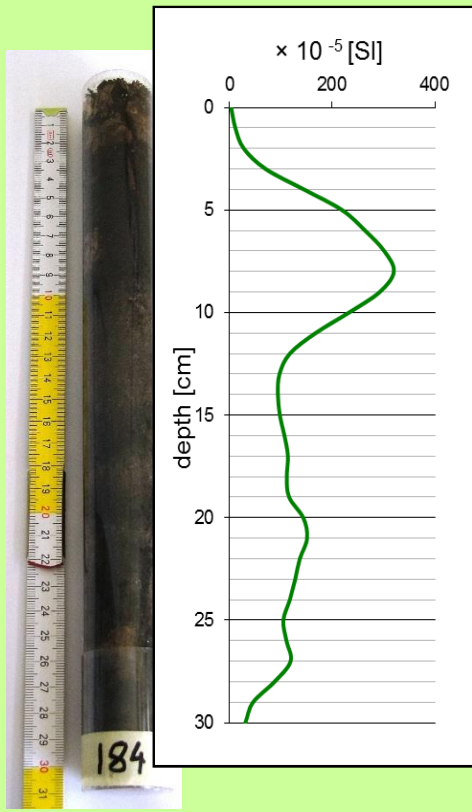
co najmniej jeden rdzeń z obszaru o przeciętnej wartości κ .

Liczba punktów pobierania próbek powinna być oceniana indywidualnie pod względem reprezentatywności.

Rdzenie pobierane powinny być w terenie do plastikowych tub za pomocą próbnika rdzeniowego wbijanego w warstwę gleby.

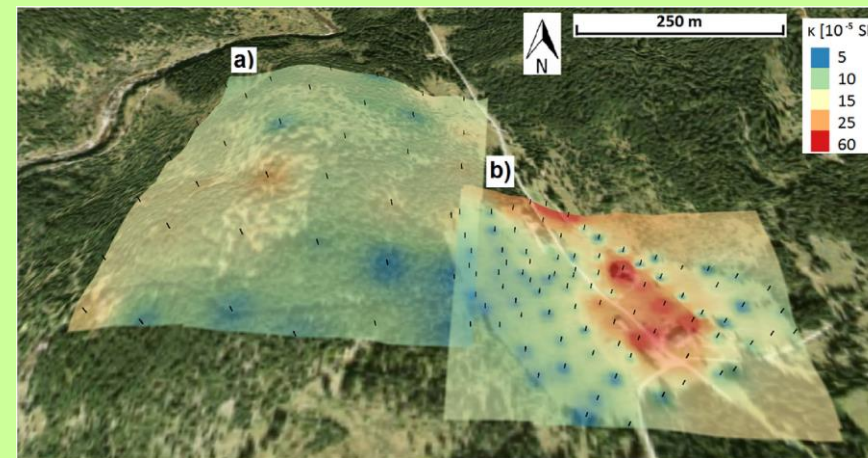
Plastikowe tuby po sprawdzeniu stanu rdzenia muszą być zabezpieczone przed możliwością przesuwania się próby w obrębie tuby, oznakowane i owinięte szczelnie w cienką plastikową folię, aby chronić przed utratą wilgoci.

Przykładowe rozkłady pionowe wartości κ w rdzeniach



Wstępne badania magnetyczne

Weryfikacja geochemiczna



Przenośny XRF



AAS



ICP MS



Soil quality – Guideline for the screening of soil polluted with toxic elements using soil magnetometry

ISO 21226:2019

<https://www.iso.org/standard/70136.html>

ISO 21226:2019 (published in December 2019)

- **Status** : Published
 - **Number of pages** : 27
 - **Technical Committee** [ISO/TC 190/SC 3](#)
 - **Soil quality - Chemical and physical characterization**
- ICS** : [13.080.10](#) Chemical characteristics of soils

Cost CHF138