



STANDARYZACJA BADAŃ AGROFIZYCZNYCH I ZNACZENIE AKREDYTACJI LABORATORIÓW

A. Bieganowski, R. T. Walczak*

Institut Agrofizyki PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
e-mail: Biegan@demeter.ipan.lublin.pl

Streszczenie. Standaryzacja agrofizycznych metod pomiarowych/badawczych jest procesem niezbędnym ze względu na konieczność porównywania wyników otrzymanych w różnych laboratoriach. Spełnienie wymagań zawartych w normie ISO/IEC 17025 i wynikająca z tego faktu akredytacja jest potwierdzeniem kompetencji laboratorium do przeprowadzania określonych pomiarów i badań. Jest to ważne nie tylko w badaniach naukowych, ale także dla klientów wywodzących się z kręgów biznesu i przemysłu. Wymagania zawarte w normie mogą stanowić przydatne narzędzie w doskonaleniu metod pomiarowych i badawczych a poprzez to w uzyskaniu wiarygodnych wyników.

Słowa kluczowe: standaryzacja metod agrofizycznych, akredytacja laboratoriów badawczych i pomiarowych, norma ISO/IEC 17025.

WSTĘP

Agrofizyka to nauka zajmująca się badaniem procesów fizycznych i fizykochemicznych związanych z wymianą masy i energii w układzie gleba-roślina-atmosfera oraz procesów związanych ze zbiorem, transportem i przechowywaniem materiałów roślinnych [11].

*Autor jest ekspertem utworzonego w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie punktu konsultacyjnego dotyczącego akredytacji (zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 17025) laboratoriów badawczych i/lub pomiarowych.

Etymologia słowa *agrofizyka* wskazuje na przedmiot badań (gleby, rośliny oraz materiały pochodzenia roślinnego i zwierzęcego) jak i na wykorzystywany aparat pomiarowy (metody zaczerpnięte z fizyki i fizykochemii). Takie podejście „wymusza” przyjęcie fizycznych definicji mierzonych wielkości, ich jednostek i metod pomiarowych. Nie zapewnia to jednak w pełni poprawności wykorzystywanej procedury pomiarowej, a w konsekwencji wiarygodności otrzymanych wyników.

Problem jest tym bardziej znaczący, że agrofizyka jest nauką interdyscyplinarną, a zatem w jednym zespole współpracują na przykład fizycy, rolnicy, biolodzy, chemicy, geografowie, inżynierowie, elektronicy i matematycy. Osoby reprezentujące niektóre z wyżej przedstawionych nauk nie są w pełni przygotowane w czasie studiów do prowadzenia badań przy wykorzystaniu specyficznego aparatu fizycznego.

Przygotowanie akademickie i/lub odbyte szkolenia poparte doświadczeniem zwiększają prawdopodobieństwo prawidłowo wykonywanych badań.

Problematyka wiarygodności wyników jest w chwili obecnej w coraz większym stopniu dostrzegana i dyskutowana zarówno przez przeprowadzających pomiary i badania, jak i ich klientów (odbiorców tych wyników). Wyrazem tego są różne próby unormowania tego obszaru ludzkiej działalności. Jednym ze standardów, o coraz większym znaczeniu międzynarodowym, jest norma ISO/IEC 17025 „Ogólne zasady dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”. Zastąpiła ona dotychczas używane standardy EN 45001:1989 i Przewodnik ISO/IEC nr 25.

Celem niniejszej pracy jest próba wykazania konieczności standaryzacji badań agrofizycznych oraz korzyści wypływających z wdrożenia wymagań zawartych w normie ISO/IEC 17025 i wynikającej z tego akredytacji laboratoriów.

DEFINICJE POJĘĆ

Akredytacja (laboratorium): formalne uznanie, że laboratorium jest kompetentne do wykonywania określonych badań lub rodzajów badań [3].

Badanie: działanie techniczne, które polega na określeniu, zgodnie z ustaloną procedurą, jednej lub wielu właściwości albo możliwości danego wyrobu, materiału, sprzętu, organizmu, zjawiska fizycznego, procesu lub usługi [8].

Jednostka akredytująca (laboratoria): jednostka prowadząca system akredytacji laboratoriów i zarządzająca nim oraz udzielająca akredytacji [3].

Laboratorium: jednostka organizacyjna, która wzorcuje i/lub bada [8].

Laboratorium badawcze: laboratorium wykonujące badania [8].

Laboratorium pomiarowe: laboratorium wykonujące wzorcowania [8].

Pomiar: zbiór operacji mających na celu wyznaczenie wartości wielkości [6, 7].

Walidacja: potwierdzenie przez przedstawienie dowodu obiektywnego, że wymagania dotyczące konkretnego, zamierzonego użycia lub zastosowania zostały spełnione [4].

Wzorcowanie (kalibracja): zbiór operacji, za pomocą których ustala się, w określonych warunkach, zależności między wartościami wskazanymi przez przyrząd pomiarowy lub układ pomiarowy, albo wartościami reprezentowanymi przez wzorzec miary lub materiał odniesienia, a odpowiadającymi im wartościami wielkości, realizowanymi przez wzorzec odniesienia [6, 7].

STANDARYZACJA

Wielość metod pomiarowych stosowanych w agrofizyce do badania/pomiarów tego samego przedmiotu badań powoduje trudności w porównywaniu wyników otrzymanych w różnych laboratoriach. Przykładem może być określanie potencjału wody glebowej na podstawie pomiarów bezpośrednich lub pośrednich (Tab. 1), lub wybór napięcia redukcji tlenu w amperometrycznej metodzie wyznaczania gęstości strumienia tlenu w glebie [1].

Tabela 1. Metody wyznaczania potencjału wody glebowej.

Table 1. Methods of estimation of soil water potential.

Metody pomiarowe	Pomiar bezpośredni	Psychrometrem lub tensjometrem [9,10]
	Pomiar pośredni	Z krzywej pF [12]

Coraz większego znaczenia nabierają międzynarodowe i krajowe programy tworzenia baz danych, w tym danych agrofizycznych. Niemożność porównywania wyników stawia pod znakiem zaufania wiarygodność i celowość tych baz. Standaryzacja procedur pomiarowych w badaniach agrofizycznych jest więc niezbędna.

AKREDYTACJA

Cel opracowania i wdrożenia normy ISO/IEC 17025 można rozpatrywać:

1. z punktu widzenia laboratorium – wykorzystanie wieloletnich doświadczeń metodycznych w celu udoskonalenia pomiarów/wzorcowań wykonywanych w danym laboratorium. Innymi słowami, normę można potraktować jako „ściągawkę” na co należy zwrócić uwagę, aby analizy i pomiary były rzetelne,
2. z punktu widzenia klienta (odbiorcy wyników) – prawdopodobieństwo wiarygodności wyników uzyskanych z laboratorium, które wdrożyło wymagania zawarte w normie, a następnie poddało się obiektywnej ocenie jednostki akredytującej jest wyższe niż w przypadku wyników z innego laboratorium.

Aby wdrożenie normy mogło zwiększyć prawdopodobieństwo wiarygodności wyników wymaganiami tymi objęto dwa obszary działalności laboratorium. Wymagania odnoszące się do obydwu obszarów przedstawione są w Tab 2.

Zagadnienia dotyczące zarządzania są zgodne z wymaganiami normy ISO 9001:1994 (nie są zgodne z wymaganiami nowej edycji normy ISO 9001 z 2000 roku). Tak więc laboratorium spełniające wymagania normy ISO/IEC 17025 automatycznie może być certyfikowane na zgodność z ISO 9001:1994. Jednakże „certyfikacja na zgodność z ISO 9001:1994 lub ISO 9002:1994 nie jest potwierdzeniem kompetencji laboratorium do uzyskania merytorycznie istotnych danych i wyników” [5].

Druga grupa wymagań zawartych w ISO/IEC 17025 dotyczy zagadnień technicznych jakie musi spełnić laboratorium. Wymagania te odnoszą się zarówno do kwalifikacji personelu wykonującego badania/pomiary, jak też do samych metod pomiarowych (od wzorcowania metody i pobrania próbki poprzez pomiar/badanie, obliczenia, a na przedstawieniu wyników kończąc).

Norma ISO/IEC 17025 ma charakter uniwersalny. Oznacza to, że może i powinna być stosowana we wszystkich rodzajach laboratoriów, w tym również laboratoriach agrofizycznych. Nie stanowi przeszkody przy jej wykorzystaniu status przyjętej metody badawczej/pomiarowej. Oznacza to, że laboratorium może wykorzystywać metody zarówno uznane i standardowe, jak również metody niestandardowe, opracowane jednostkowo przez dane laboratorium. W każdym z powyższych przypadków różny będzie zakres walidacji metody [2]. Kryteria przyjęcia danej metody pomiarowej/badawczej określa samo laboratorium. Ważne jest jednak, aby przyjęta metoda była zaakceptowana przez klienta. Należy dążyć także do tego, aby została ona uznana w środowisku agrofizyków za standardową, ponieważ umożliwi to porównywanie wyników badań.

Tabela 2. Grupy wymagań zawarte w normie ISO/IEC 17025**Table 2.** Groups of requirements included in ISO/IEC 17025 standard

Wymagania normy ISO/IEC 17025	
Wymagania dotyczące zarządzania	Wymagania techniczne
- organizacja	- personel
- system jakości	- warunki lokalowe i środowiskowe
- nadzorowanie dokumentacji	- metody badania i wzorcowania oraz walidacja metody
- przegląd zamówień, ofert i umów	- wyposażenie
- podzlecenie badań i wzorcowań	- odniesienie pomiarów do wzorców jednostki miary
- nabywanie usług i dostaw	- pobieranie próbek
- obsługa klienta	- postępowanie z obiektami do badań i wzorcowań
- skargi	- zapewnienie jakości wyników badania i wzorcowania
- nadzorowanie prac badawczych i/lub wzorcowań nie spełniających wymagań	- przedstawienie wyników
- działania korygujące	
- działania zapobiegawcze	
- nadzorowanie zapisów	
- audyty wewnętrzne	
- przeglądy wykonywane przez kierownictwo	

PODSUMOWANIE

1. Standaryzacja agrofizycznych metod pomiarowych/badawczych jest procesem koniecznym, gdyż pozwala na porównywanie wyników otrzymanych w różnych laboratoriach.
2. Spełnienie wymagań zawartych w normie ISO/IEC 17025 i wynikająca z tego faktu akredytacja jest potwierdzeniem kompetencji laboratorium do przeprowadzania akredytowanych pomiarów i badań. Jest to szczególnie ważne dla klientów (odbiorców wyników) wywodzących się z różnych kręgów gospodarki.
3. Wymagania zawarte w normie mogą stanowić przydatne narzędzie w doskonaleniu metod pomiarowych i badawczych, a poprzez to w uzyskaniu wiarygodnych wyników.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bieganowski A.:** Ocena mikrodyfuzji tlenu w glebie na podstawie krzywej woltamperometrycznej redukcji tlenu. Praca doktorska. Instytut Agrofizyki PAN, Lublin, Polska. 1997.
2. **Bieganowski A., Persona A.:** Walidacja w metrologii agrofizycznej. *Acta Agrophysica*, 38, 15-28, 2000.
3. **EN 45001:1989.** Ogólne kryteria działania laboratoriów badawczych.
4. **ISO 9000:2000.** Systemy zarządzania jakością – Podstawy i słownictwo.
5. **ISO/IEC 17025:1999.** Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.
6. Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii. GUM, 1996.
7. **ISO 10012-1:1992.** Wymagania dotyczące zapewnienia jakości wyposażenia pomiarowego. System potwierdzenia metrologicznego wyposażenia pomiarowego.
8. **Przewodnik ISO/IEC nr 25.** Wymagania ogólne dotyczące kompetencji laboratoriów pomiarowych i badawczych.
9. **Sobczuk H. A., Plagge R., Walczak R. T., Roth C. H.:** Laboratory equipment and calculation procedure to rapidly determine hysteresis of some soil hydrophysical properties under non steady flow conditions. *Z. Pflanz. Bodenk.*, 155, 157-163, 1992.
10. **Walczak, R. T., Sławiński C., Malicki M., Sobczuk H.:** Measurement of water characteristics in soils using TDR technique: water characteristics of loess soil under different treatment. *Int. Agrophysics*, 7, 175-182, 1993.
11. **Walczak R.T., Sławiński C.:** Badanie i modelowanie przenoszenia masy i energii w agrofizyce. *Eksploatacja i Niezawodność*, 4, 6-15, 2000.
12. **Witkowska-Walczak B.:** Wpływ struktury agregatowej gleb mineralnych na ich hydrofizyczne charakterystyki. *Badania modelowe. Acta Agrophysica*, 30, 2000.

STANDARDISATION OF AGROPHYSICAL TESTS AND MEASUREMENTS
AND THE IMPORTANCE OF LABORATORY ACCREDITATION

A. Bieganowski, R. T. Walczak

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27
e-mail: Biegan@demeter.ipan.lublin.pl

Summary. Standardisation of agrophysical tests and measurements is the necessary process because it allows to compare the results obtained in different laboratories. Fulfilment of the requirements of ISO/IEC 17025 standard and a consequent accreditation of laboratory is the confirmation of competence in testing and measuring. It is especially important for customers from business and industry. Requirements included in the standard can be useful tool in improvement of measuring and testing methods and increasing the reliability of results obtained.

Keywords: standardisation, agrophysical tests, measurements, laboratory accreditation, ISO/IEC 17025 standard.