

SPRZĘT DO POMIARU TEMPERATUR	NORMA BRANŻOWA	BN-78
	Termometry szklane, Termometry meteorologiczne glebowe	5531-29
		Grupa katalogowa XIII 21

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są termometry meteorologiczne glebowe przeznaczone do pomiaru temperatury gleby na głębokości 50, 100, 200 i 500 mm.

1.2. Zakres stosowania normy. Niniejszą normę należy stosować przy produkcji termometrów meteorologicznych glebowych, ich odbiorze i okresowej kontroli.

1.3. Określenia

1.3.1. Termometr meteorologiczny — termometr szklany o specjalnej konstrukcji przeznaczony dla służby meteorologicznej.

1.3.2. Termometr meteorologiczny glebowy — termometr meteorologiczny kątowy o konstrukcji dostosowanej do mierzenia temperatury gleby na określonej głębokości.

1.3.3. Termometr szklany kątowy — termometr szklany, którego kąt odgięcia części zbiornikowej jest różny od 180°.

1.3.4. Pozostałe określenia — wg PN-76/M-53851.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie termometrów powinno zawierać:

- a) skróconą nazwę termometru,
- b) liczbę określającą głębokość, na której mierzona jest temperatura gleby,
- c) numer normy.

2.2. Przykład oznaczenia termometru meteorologicznego glebowego przeznaczonego do mierzenia temperatury gleby na głębokości 100 mm:

TERMOMETR METEO GLEB 100 BN-78/5531-29

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania metrologiczne

3.1.1. Zakres pomiarowy. Górna granica nominalnego zakresu pomiarowego termometrów meteorologicznych glebowych powinna wynosić plus 45°C. Dolna granica nominalnego zakresu pomiarowego termometrów meteorologicznych glebowych przeznaczonych do pomiaru temperatury gleby na głębokości 50 mm powinna wynosić minus 30°C, a termometrów przeznaczonych do pomiaru temperatury gleby na głębokościach 100, 200 i 500 mm — minus 25°C.

3.1.2. Wartość działki elementarnej powinna wynosić 0,2°C.

3.1.3. Warunki wzorcowania — Termometry powinny być wzorcowane przy zanurzeniu częściowym. Głębokość zanurzenia powinna być równa długości części zbiornikowej licząc od dna zbiornika do miejsca zgięcia termometru. Temperatura pomieszczenia, w którym dokonuje się wzorcowania, powinna wynosić $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

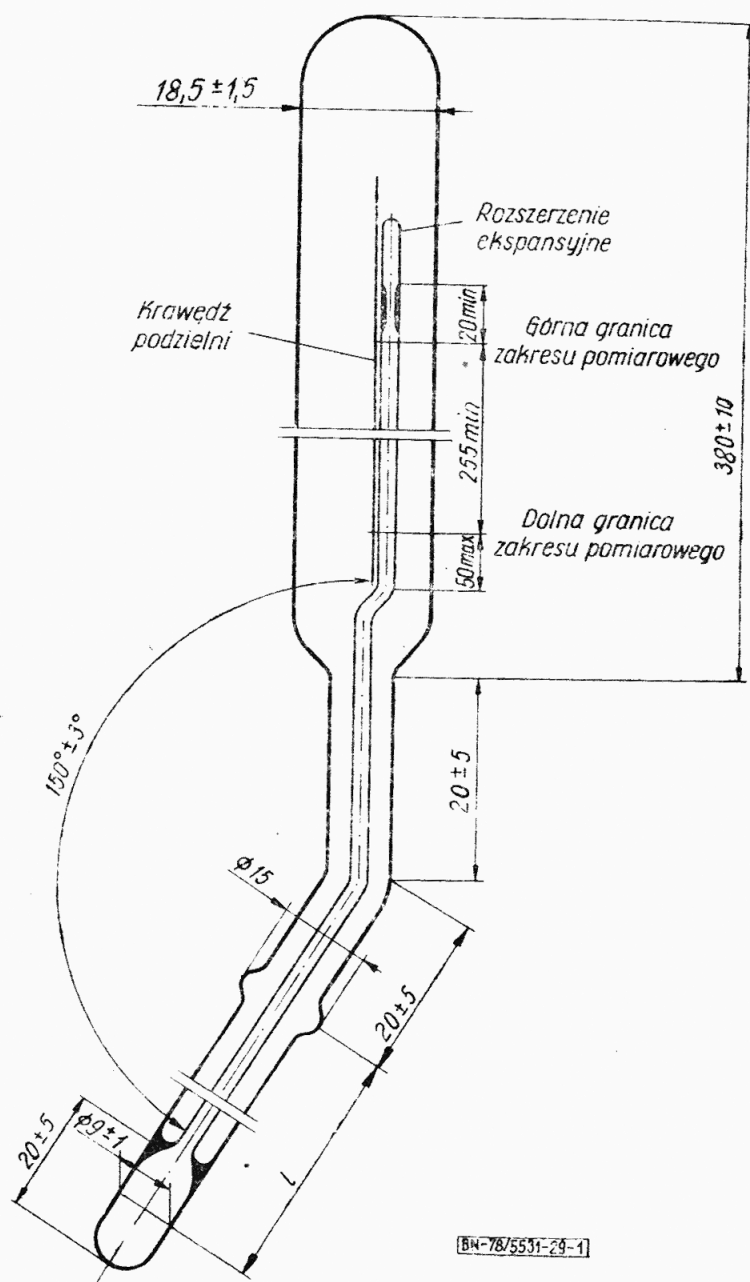
3.1.4. Dokładność wskazań. Błędy wskazań termometrów nie powinny przekraczać $\pm 0,4^\circ\text{C}$. Bezzględne wartości różnicy błędów wskazań wyznaczonych w każdym 2 punktach podziałki oddległych od siebie o 50 działek elementarnych (10°C) nie powinny przekraczać 0,6°C.

3.2. Wymagania konstrukcyjne

3.2.1. Wymagania ogólne. Termometry meteorologiczne glebowe powinny być wykonane jako termometry rurkowe kątowe o zanurzeniu częściowym. Osłona powinna być zatopiona.

3.2.2. Główne elementy konstrukcyjne, wymagane wymiary w mm i kształt termometru podano na rys. 1.

Zgłoszona przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Ustanowiona przez Ministra Rolnictwa dnia 24 lipca 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 17/1978 poz. 77)



Rys. 1

Wymiary długości l liczone od środka zbiornika do środka zgrubienia dolnej części osłony dla poszczególnych termometrów podano w tabl. 1.

Tablica 1

Wymiary długości l , mm
50 ± 2
100 ± 5
200 ± 5
500 ± 10

3.2.3. Konstrukcja zamocowania podzielnicy powinna zapewniać niezmienność jej położenia względem kapilary.

3.3. Materiały

3.3.1. Zbiorniki termometrów powinny być wykonane ze szkła termometrycznego.

3.3.2. Kapilary i osłony termometrów powinny być wykonane ze szkła dobrze stapiającego się ze szkłem zbiornika.

3.3.3. Podzielnice powinny być wykonane z nieprześwitującego szkła mlecznego lub z papieru bezdrzewnego.

3.3.4. Ciecz termometryczna — sucha i czysta rtęć.

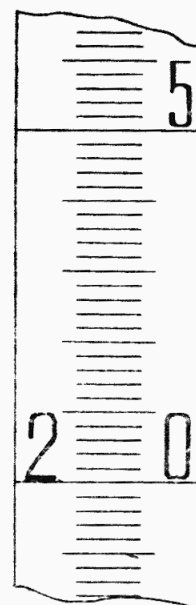
3.3.5. Przestrzeń nad cieczą termometryczną powinna być wypełniona suchym i czystym gazem chemicznie obojętnym.

3.3.6. Pozostałe materiały powinny być tak dobrane, aby nie obniżały trwałości termometrów i nie wpływały na ich właściwości metrologiczne.

3.4. Wykonanie

3.4.1. Podziałka termometrów powinna być rozszerzona poza dolną i górną granicę zakresu pomiarowego co najmniej o 5 działek elementarnych.

3.4.2. Układ kresek i ocyfrowania podziałki powinien być wykonany wg rys. 2. Wszystkie kreski podziałki powinny być prostopadłe do wzdłużnej osi kapilary. Wysokość cyfr nie powinna być mniejsza niż 3 mm.



Rys. 2

3.4.3. Długości kresek podziałki powinny być następujące:

— długości kresek długich powinny być równe szerokości podzielnicy,

— długości kresek krótkich powinny wynosić $6 \pm 0,5$ mm,

— długości kresek średnich powinny wynosić $8,5 \pm 0,5$ mm.

W przypadku podzielnicy papierowych wykonanych w kształcie walca, przez szerokość podzielnicy należy rozumieć długość odcinka obwodu walca widocznego przy odczytywaniu termometru.

3.4.4. Szerokość kresek podziałki powinna być jednakowa; nie powinna ona przekraczać 0,15 mm.

3.4.5. Prześwit między kapilarą i podzielną w termometrach z podzielną szklaną powinien być jednakowy na całej długości kapilary pomiarowej i nie powinien w żadnym miejscu przekraczać 1 mm.

3.4.6. Kanał kapilary. Ścianki kanału kapilary powinny być gładkie i czyste.

3.4.7. Pojemność rozszerzenia ekspansyjnego powinna odpowiadać objętości cieczy termometrycznej wywołanej przyrostem temperatury co najmniej o 30°C.

3.4.8. Średnica kanału kapilary łączącej nie powinna być większa niż średnica kanału kapilary pomiarowej.

3.4.9. Przestrzeń wewnątrz osłony powinna być sucha i czysta.

3.5. Napisy. Na podzielnikach termometrów powinny być następujące napisy:

na przedniej stronie

- symbol jednostki temperatury °C,
- numer fabryczny,
- rok wykonania,

na tylnej stronie

- nazwa lub znak wytwórni,
- oznaczenie termometru,
- nazwa gatunku szkła zbiornika w przypadku zastosowania szkła termometrycznego innego niż wg PN-70/C-13100.

3.6. Wymagania użytkowe. Termometry powinny pracować przy takim zanurzeniu, aby tylko połowa zgrubienia zbiornikowej części osłony była widoczna nad powierzchnią gleby. Część zbiornikowa termometrów powinna być ustawiona pionowo.

Termometry powinny być stosowane wraz ze świadectwami sprawdzenia zawierającymi indywidualne poprawki wskazań.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Opakowanie jednostkowe. Opakowania jednostkowego nie normalizuje się.

4.1.2. Opakowanie transportowe. Do transportu termometry powinny być pakowane w pudełka kartonowe wykonane wg PN-73/O-79401 lub w skrzynki drewniane wykonane wg PN-72/D-79601. Pudełka i skrzynki powinny być tak wypełnione miękkim sprężystym materiałem (np. watą drzewną lub wiórkami), a termometry tak ułożone, aby nie stykały się ze sobą i ze ściankami pudełka lub skrzynki i nie miały możliwości przesuwania się w żadnym kierunku.

4.1.3. Znakowanie. Na każdym opakowaniu powinien być umieszczony napis lub naklejka zawierająca co najmniej następujące dane:

- a) oznaczenie termometru wg rozdz. 2,
- b) nazwę i adres wytwórni,
- c) liczbę sztuk,
- d) znak pakującego.

Na opakowaniu transportowym powinny być wykonane napisy ostrzegawcze wg PN-76/O-79252 p. 2.4.1 i 2.4.3.

4.2. Przechowywanie. Termometry powinny być przechowywane w pomieszczeniach o wilgotności względnej $65 \pm 15\%$.

4.3. Transport. Termometry opakowane wg 4.1 powinny być przewożone w sposób zabezpieczający przed wilgocią, wstrząsami i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje i zakres badań — wg tabl. 2. Badania mają na celu sprawdzenie zgodności opakowania i transportu z wymaganiami rozdz. 4 i sprawdzenie zgodności termometrów z wymaganiami rozdz. 3 niniejszej normy.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg
1	2	3	4
1	Sprawdzenie opakowania i transportu	4.1 i 4.3	5.3.1
2	Sprawdzenie materiałów	3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 3.3.4	5.3.2
3	Ogledziny zewnętrzne	3.1.1; 3.1.2; 3.2.1; 3.3.5; 3.3.6; 3.4.1; 3.4.2; 3.4.3; 3.4.4; 3.4.5; 3.4.6; 3.4.8; 3.4.9; 3.4.10; i 3.5	5.3.3
4	Sprawdzenie zamocowania podzielnika	3.2.3	5.3.4
5	Sprawdzenie wymiarów	3.2.2	5.3.5
6	Sprawdzenie pojemności rozszerzenia ekspansyjnego	3.4.7	5.3.6
7	Sprawdzenie dokładności wskazań	3.1.4	5.3.7

Badaniom wymienionym w tabl. 2 lp. 3÷7 podlega każdy termometr.

5.2. Przyrządy pomiarowe i urządzenia potrzebne do badań termometrów:

- a) Dwa szklane termometry kontrolne II rzędu

o działce elementarnej $0,1^{\circ}\text{C}$, o zakresie pomiarowym co najmniej od -30°C do 0°C .

b) Dwa szklane termometry kontrolne II rzędu o działce elementarnej $0,1^{\circ}\text{C}$, o zakresie pomiarowym od 0°C do co najmniej 50°C .

c) Szklany termometr rtęciowy o działce elementarnej nie większej niż $0,05^{\circ}\text{C}$ do kontroli punktu topnienia lodu.

d) Termostat do realizacji punktu topnienia lodu.

e) Termostat cieczowy przeznaczony do sprawdzania termometrów w zakresie temperatury od -30°C do -5°C o konstrukcji umożliwiającej przyrost temperatury w czasie pomiarów nie większy niż $0,05^{\circ}\text{C}/\text{min}$,

f) Termostat wodny przeznaczony do sprawdzania termometrów w zakresie temperatury od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$, o konstrukcji umożliwiającej przyrost temperatury w czasie pomiarów nie większy niż $0,02^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

g) Suwmiarka z noniusem $0,1\text{ mm}$.

h) Przymiar końcowo-kreskowy z działką elementarną 1 mm .

i) Kątomierz lub przyrząd umożliwiający sprawdzenie kąta zgięcia termometru.

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzenie opakowania i transportu.

Sprawdzenie opakowania polega na sprawdzeniu sposobu opakowania, doboru zastosowanych materiałów oraz wykonania wymaganych na opakowaniu oznaczeń i napisów.

Sprawdzenie transportu polega na sprawdzeniu, czy termometry podczas transportu nie uległy uszkodzeniom.

5.3.2. Sprawdzenie materiałów zastosowanych do wyrobów termometrów przeprowadza się przy odbiorze termometrów przez sprawdzenie zaświadczeń kontroli technicznej producenta.

5.3.3. Oględziny zewnętrzne. Oględzin zewnętrznych dokonuje się gołym okiem, z wyjątkiem oględzin kanału kapilary i cieczy termometrycznej, które ogląda się za pomocą lupy powiększającej ($\times 3$ lub $\times 5$).

Oględziny zewnętrzne pełne wykonuje się przed sprawdzeniem dokładności wskazań termometrów.

Sprawdzenie, czy na wewnętrznych ściankach osłony w żadnej temperaturze sprawdzania nie pojawiły się kropelki rosy (p. 3.4.10), wykonuje się po raz drugi podczas sprawdzania termometru w termostacie.

Sprawdzenie, czy na wewnętrznych ściankach kapilary nie występują ślady wilgoci (p. 3.3.5), wykonuje się po raz drugi po wyjęciu termometru z termostatu.

5.3.4. Sprawdzenie zamocowania podzielnia. W przypadku termometrów z podzielną ze szkła mlecznego sprawdzenie polega na wykonaniu górnym końcem termometru kilku szybkich ruchów w ten sposób, aby podzielnia termometru była ustawiona boczną ścianką w kierunku ruchu. Termometr należy trzymać poniżej środka długości podzielnia. W czasie ruchu podzielnia i kapilara nie powinny się przesuwać.

W przypadku termometrów z podzielną papierową należy sprawdzić, czy podzielnia przylega do kapilary na całej swej długości.

5.3.5. Sprawdzenie wymiarów. Wymiary oznaczone na rys. 1 sprawdza się za pomocą sprawdzonego przymiaru końcowo-kreskowego i sprawdzonej suwmiarki z noniusem.

5.3.6. Sprawdzenie pojemności rozszerzania ekspansyjnego polega na obserwacji słupka rtęci po umieszczeniu termometru w termostacie o temperaturze 85°C . Rozszerzenie ekspansyjne powinno pomieścić przyrost objętości rtęci wywołany tą temperaturą.

Zaświadczenie kontroli technicznej producenta termometrów zwalnia odbiorcę z wykonania sprawdzenia.

5.3.7. Sprawdzenie dokładności wskazań termometrów

5.3.7.1. Przygotowanie termometrów do sprawdzania. Przed rozpoczęciem sprawdzania termometry powinny przebywać co najmniej przez 2 doby w temperaturze pokojowej.

5.3.7.2. Temperatury sprawdzenia i kolejność sprawdzania. Termometry powinny być sprawdzone w 7 temperaturach w następującej kolejności: 0 ; -10 ; -20 ; 10 ; 20 ; 30 i 40°C .

5.3.7.3. Warunki sprawdzenia powinny być zgodne z warunkami wzorcowania ustalonymi w 3.1.3.

5.3.7.4. Odczytywanie wskazań termometrów polega na określeniu położenia wierzchołka menisku słupka rtęci względem podziałki z dokładnością do $0,1$ działki elementarnej ($0,02^{\circ}\text{C}$). Wskazania należy odczytywać obuocznie za pomocą lupy powiększającej 2 do 3 razy, przy czym wyobraźalna linia wizowania powinna przechodzić przez środek soczewki i być prostopadła do wzdluznej osi kanału kapilary.

5.3.7.5. Sprawdzenie w temperaturze 0°C . Termometry po starannym umyciu części zanurzeniowej, należy umieścić w termostatycznym naczyniu z drobno uszatkowanym, ubitym i zalany m oziębioną wodą destylowaną lodem. Za pomocą termometru wymaganego w 5.2 poz. c) należy sprawdzić temperaturę przygotowanej mieszaniny. Temperatura

tura ta nie powinna przekraczać $\pm 0,01^\circ\text{C}$. Wskazania termometrów sprawdzanych odczytuje się dwukrotnie w odstępie 2 min, przy czym po raz pierwszy — nie wcześniej niż po 10 min od chwili umieszczenia termometrów w lodzie.

5.3.7.6. Sprawdzenie w termostatach. Do sprawdzania termometrów w temperaturach ujemnych stosuje się termostat wypełniony acetonem lub bezwodnym alkoholem. Żądaną temperaturę uzyskuje się przez oziębienie mieszanej cieczy termostatycznej stałym dwutlenkiem węgla, CO_2 (tzw. suchym lodem).

Do sprawdzania termometrów w temperaturach dodatnich stosuje się termostat wodny, przy czym temperatury niższe od temperatury pokojowej uzyskuje się przez oziębienie wody lodem.

Temperaturę w termostatach określa się za pomocą 2 termometrów kontrolnych II rzędu. Termometry kontrolne powinny pracować przy zanurzeniu całkowitym.

Pomiar wykonuje się przy równomiernym wzroście temperatury. Do odczytywania wskazań termometrów można przystąpić nie wcześniej niż po 5 min od chwili wyrównania się temperatury termometrów i cieczy termostatycznej.

Kolejność i liczba odczytów wskazań termometrów powinna być następująca.

$$\begin{array}{l} K_1 S_1 \dots S_n K_2 \\ K_2 S_n \dots S_1 K_1 \\ K_2 S_n \dots S_1 K_1 \\ K_1 S_1 \dots S_n K_2 \end{array}$$

gdzie:

K_1, K_2 — termometry kontrolne,

$S_1 \dots S_n$ — termometry sprawdzane.

Kolejne odczyty wskazań powinny następować w możliwie jednakowych i krótkich odstępach czasu.

5.4. Opracowanie wyników sprawdzania. Błędy wskazań termometrów (Δ) w poszczególnych punktach podziałki oblicza się wg wzoru

$$\Delta = W_n - t_p$$

w którym:

W_n — wskazanie nominalne termometru sprawdzanego, obliczone jako średnia arytmetyczna 4 kolejnych odczytów wskazań

$$W_n = \frac{\sum_{i=1}^4 W_i}{4}$$

t_p — poprawna wartość temperatury mierzonej, obliczona jako średnia arytmetyczna poprawionych wskazań obu termometrów kontrolnych.

$$t_p = \frac{W_{K_1} + W_{K_2}}{2}$$

gdzie:

$$W_{K_1} = \frac{\sum_{i=1}^4 (W_{K_1})_i}{4} + p_1$$

$$W_{K_2} = \frac{\sum_{i=1}^4 (W_{K_2})_i}{4} + p_2$$

p_1, p_2 — poprawka wskazań termometru kontrolnego, K_1 i K_2 odpowiednio wg jego świadectwa legalizacji.

Po wyznaczeniu błędów wskazań termometrów w poszczególnych punktach podziałki należy obliczyć różnice między błędami wskazań w temperaturach różniących się o 10°C . Obliczone błędy wskazań oraz bezwzględne wartości obliczonych różnic nie powinny przekraczać wartości wg 3.1.4.

5.5. Ocena wyników badań. Termometr należy uznać za dobry, jeśli wyniki wszystkich badań wg 5.1 są pozytywne. Termometr nie odpowiadający któremukolwiek z postanowień rozdz. 3 należy uznać za niezgodny z wymaganiami normy.

5.6. Świadectwo sprawdzenia wystawia się w przypadku, gdy termometr uznany został za dobry. Świadectwo oprócz stwierdzenia, że termometr odpowiada wymaganiom normy, powinno zawierać indywidualne poprawki jego wskazań wyznaczone co 10°C .

5.7. Okres ważności świadectwa sprawdzenia. Świadectwo sprawdzenia traci ważność z chwilą:

- mechanicznego uszkodzenia termometru,
- trwałego przerwania słupka rtęci cieczy termometrycznej,
- przesunięcia punktu 0 (zerowego) powodującego przekroczenie granicy dopuszczalnych błędów wskazań, stwierdzonego podczas okresowego badania termometru.

5.8. Badanie okresowe polegające na sprawdzeniu położenia punktu zerowego termometru przeprowadza się po pierwszym trzecim, i piątym roku użytkowania termometru.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

2. Normy związane

PN-70/C-13100 Rurki termometryczne szklane łatwotopliwe. Wspólne wymagania i badania

PN-72/D-79601 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy. Wspólne wymagania

PN-76/M-53851 Termometry. Nazwy i określenia

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowania. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-73/O-79401 Opakowania jednostkowe kartonowe i tekturowe. Pudełka

3. Dokumenty międzynarodowe i normy zagraniczne

RWPG PC 2777-70 Метрология. Методы поверки и ис-

пытания рабочих жидкостных стеклянных термометров

WMO No8TP3 Guide to Meteorological Instrument and Observing Practices

Australia AS 1286-1973 Right-angled earth thermometers

Indie IS 65-92-1972 Specification for soil thermometers

NRD TGL 94 83004 Flüssigkeits — Glasthermometer Meteorologische. Thermometer Erdboden-thermometer

RFN DIN 58655 Meteorologische Geräte. Erdboden Thermometer 20 bis 300 mm

ZSRR ГОСТ 112-75 Термометры ртутные стеклянные метеорологические коленчатые (Савинова)

4. Symbol wg SWW — 0945-212.

5. Autor projektu normy — mgr Janina Buczyńska, mgr Alicja Wyżykowska i Jolanta Siedlarska.