

BUDYNKI I BUDOWLE ROLNICZE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Mikroklimat w budynkach inwentarskich	8800-03
	Metody badań	Grupa katalogowa 0763

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda pomiarów parametrów, które charakteryzują mikroklimat w budynkach inwentarskich.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy wykonywaniu pomiarów parametrów charakteryzujących mikroklimat w budynkach inwentarskich.

1.3. Określenia

1.3.1. pomiary ciągłe — pomiary przyrządami rejestrującymi.

1.3.2. pomiary chwilowe — pomiary przyrządami nie rejestrującymi.

2. PROGRAM BADAŃ

2.1. Wymagania ogólne. Przed przystąpieniem do badań należy zapoznać się z dokumentacją budynku oraz z ewentualnie dokonanymi zmianami. W czasie badań powinna być zapewniona pełna obsada budynku.

2.2. Parametry mierzone — wg tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Nazwa parametru	Jednostka miary	Rodzaj pomiaru	
			pomiar ciągły	pomiar chwilowy
1	Temperatura powietrza w pomieszczeniu	°C, K	+	+
2	Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu	%	+	+
3	Ochładzanie katatermometryczne	W/m ²	-	+
4	Prędkość ruchu powietrza w pomieszczeniu	m/s	-	+
5	Koncentracja zanieczyszczeń gazowych w powietrzu pomieszczenia (CO ₂ · NH ₃ , H ₂ S)	% obj.	-	+
6	Wydajność wentylacji	m ³ /h	-	+
7	Wskaźnik jasności wnętrza	%	-	+
8	Temperatura powietrza zewnętrznego	°C, K	+	-
9	Wilgotność względna powietrza zewnętrznego	%	+	-
10	Prędkość wiatru	m/s	-	+

2.3. Okres badań. Za całkowity okres badań należy przewidzieć 1 rok. W kolejnych czterech porach roku wiosna, lato, jesień, zima należy wybrać 7-dniowe okresy o reprezentatywnej średniej temperaturze powietrza zewnętrznego. W okresach tych pomiary chwilowe wszystkich parametrów wewnątrz budynku należy przeprowadzać 3 razy w ciągu dnia na początku i na końcu każdego okresu.

Pomiary chwilowe należy przeprowadzać:

- rano przed rozpoczęciem prac przez obsługę,
- w godzinach południowych,
- bezpośrednio po zakończeniu przez obsługę prac wieczornych.

2.4. Ustalenie punktów pomiarowych

2.4.1. Poziome rozmieszczenie punktów pomiarowych. Punkty pomiarowe wewnątrz budynku powinny być wyznaczone w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od ścian zewnętrznych i znajdować się w obrębie stanowisk dla zwierząt.

Liczba punktów pomiarowych zależy od wielkości budynku i powinna wynosić w budynkach inwentarskich o powierzchni: do 100 m² — 5; 101 ÷ 150 m² — 6; 151 ÷ 200 m² — 7; 201 ÷ 250 m² — 8; 251 ÷ 300 m² — 9.

Rozmieszczenie punktów pomiarowych powinno być równomierne.

Zewnętrzny punkt pomiarowy należy lokalizować w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od budynku po jego stronie nawietrznej w miejscu nienasłonecznionym i nieosłoniętym.

2.4.2. Pionowe rozmieszczenie punktów pomiarowych.

Pomiary temperatury, wilgotności względnej, ochładzania katatermometrycznego, prędkości ruchu powietrza oraz koncentracji zanieczyszczeń gazowych w budynkach dla bydła, trzody chlewnej i owiec należy wykonywać na poziomie dolnej części tułowia zwierząt. Natomiast w budynkach dla drobiu pomiary tych parametrów należy wykonywać na poziomie głowy ptaków.

Przyrządy rejestrujące należy umieścić w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem przez zwierzęta. Przyrządy rejestrujące na zewnątrz budynku należy umieścić w klatkach klimatycznych na wysokości około 2,0 m, tj. przy zachowaniu warunków stosowanych przez służby meteorologiczne.

Zgłoszona przez Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa dnia 24 lutego 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 7/1986 poz. 15)

3. BADANIA

3.1. Temperatura powietrza w pomieszczeniu

3.1.1. Metoda pomiarów. Chwilowy pomiar temperatury powietrza należy wykonywać przy użyciu przyrządu do pomiaru temperatury powietrza umożliwiającego odczytanie temperatury z dokładnością nie mniejszą niż $0,5^{\circ}\text{C}$ (np. termometr rtęciowy).

Przy pomiarze, w pobliżu powierzchni o wysokiej temperaturze, należy zabezpieczyć przyrząd pomiarowy przed wpływem bezpośredniego promieniowania.

Pomiar ciągły należy wykonać za pomocą przyrządu rejestrującego o dokładności odczytu nie mniejszej niż $1,0^{\circ}\text{C}$ (np. termograf lub termohigrograf).

3.1.2. Wyniki pomiarów. Za wyniki pomiarów temperatury powietrza należy podawać średnią temperaturę dobową, amplitudę dobową oraz rozkład i udziały procentowe: czasu występowania wartości optymalnej, wartości zawartych w granicach dopuszczalnych zmian oraz wartości wykraczających poza te granice.

3.2. Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu

3.2.1. Metoda pomiarów. Chwilowy pomiar wilgotności względnej powietrza należy wykonać za pomocą przyrządu umożliwiającego odczyt z dokładnością nie mniejszą niż 1% wilgotności względnej (np. psychrometr Assmanna).

Ciągły pomiar wilgotności względnej powietrza należy wykonać za pomocą przyrządu rejestrującego o dokładności odczytu nie mniejszej niż 5% wilgotności względnej (np. higrograf lub termohigrograf).

3.2.2. Wyniki pomiarów. Za wyniki pomiarów wilgotności względnej powietrza należy podawać średnią dobową wilgotność względną, amplitudę dobową oraz rozkład i udziały procentowe: czasu występowania wartości optymalnej, wartości zawartych w granicach dopuszczalnych zmian oraz wartości wykraczających poza te granice.

3.3. Ochładzanie katatermometryczne

3.3.1. Metoda pomiarów. Pomiar ochładzania katatermometrycznego należy przeprowadzić katatermometrem zwykłym (suchym) w trzech powtórzeniach w każdym punkcie pomiarowym. Wskazane jest zawieszenie przyrządu na statywie.

Podczas pomiaru należy przyrząd zabezpieczyć przed:
— poruszeniem,
— działaniem oddechu pracownika obsługującego,
— działaniem oddechu zwierząt.

Dolny zbiorniczek katatermometru należy ogrzewać w wodzie o temperaturze $50 \div 70^{\circ}\text{C}$ do momentu aż alkohol wypelni $\frac{1}{3}$ część górnego naczynka. Słupek alkoholu nie powinien być przerywany powietrzem. Przyrząd należy osuszyć, umieścić w punkcie pomiarowym i zmierzyć sekundomierzem z dokładnością do $\frac{1}{10}$ sekundy czas opadania słupka alkoholu z 38 do 35°C .

Wielkość ochładzania H (W/m^2) należy obliczyć z dokładnością do jednego miejsca po przecinku wg wzoru

$$H = \frac{F}{s} \quad (1)$$

w którym:

F — stała katatermometru, J/dm^2 ,

s — czas ochładzania się katatermometru z 38 do 35°C , s.

Za wynik pomiaru w danym punkcie pomiarowym należy przyjąć średnią trzech powtórzeń wykonanych w tym punkcie.

3.3.2. Wyniki pomiarów. Za wyniki pomiarów ochładzania katatermometrycznego H w pomieszczeniu z całego okresu badań należy podawać średnią arytmetyczną wyników dla każdej pory dnia i pory roku.

3.4. Prędkość ruchu powietrza w pomieszczeniu

3.4.1. Metoda pomiarów. Prędkość ruchu powietrza należy wyznaczyć za pomocą katatermometru suchego. Wielkość ochładzania H należy obliczyć wg 3.3.1 z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Jednocześnie w każdym punkcie należy wykonać chwilowy pomiar temperatury powietrza.

Prędkość ruchu powietrza należy odczytać z tabl. 2 lub 3. W tym celu należy wyznaczyć iloraz $\frac{H}{Q}$, w którym:

H — ochładzanie katatermometryczne, W/m^2 ,

Q — różnica między średnią temperaturą katatermometru a temperaturą w punkcie pomiarowym ($Q = 36,5 - t$).

3.4.2. Wyniki pomiarów. Za wyniki pomiarów prędkości ruchu powietrza w pomieszczeniu z całego okresu badań, należy podawać średnią arytmetyczną wyników dla każdej pory dnia i pory roku.

Tablica 2. Prędkość ruchu powietrza mniejsza niż 1 m/s wg katatermometru suchego

$\frac{H}{Q}$	Prędkość m/s	$\frac{H}{Q}$	Prędkość m/s	$\frac{H}{Q}$	Prędkość m/s
9,63	0,005	14,65	0,141	20,10	0,490
10,05	0,010	15,07	0,160	20,51	0,526
10,47	0,015	15,49	0,181	20,93	0,563
10,88	0,022	15,91	0,203	21,35	0,601
11,30	0,030	16,33	0,226	21,77	0,640
11,72	0,040	16,75	0,250	22,19	0,681
12,14	0,051	17,16	0,276	22,61	0,723
12,56	0,063	17,58	0,303	23,03	0,766
12,98	0,076	18,00	0,331	23,45	0,810
13,40	0,090	18,42	0,360	23,86	0,856
13,82	0,106	18,84	0,391	24,28	0,903
14,23	0,122	19,26	0,423	24,70	0,951
		19,68	0,456	25,12	1,000

Tablica 3. Prędkość ruchu powietrza powyżej 1 m/s wg katatermometru suchego

$\frac{H}{Q}$	Prędkość m/s	$\frac{H}{Q}$	Prędkość m/s	$\frac{H}{Q}$	Prędkość m/s
25,12	1,00	34,75	2,22	48,15	4,71
25,54	1,04	35,17	2,28	49,40	4,99
25,96	1,09	35,59	2,34	50,24	5,20
26,38	1,13	36,01	2,41	51,50	5,48
26,79	1,18	36,42	2,48	52,33	5,69
27,21	1,22	36,84	2,54	53,59	5,95
27,63	1,27	37,26	2,61	54,43	6,24
28,05	1,32	37,68	2,68	56,52	6,78
28,47	1,37	38,10	2,75	58,61	7,30
28,89	1,42	38,52	2,82	60,71	7,88
29,31	1,47	38,94	2,90	62,80	8,49
29,73	1,52	39,35	2,97	64,89	9,13
30,14	1,58	39,77	3,04	66,99	9,78
30,56	1,63	40,19	3,12	69,08	10,50
30,98	1,68	40,61	3,19	71,17	11,20
31,40	1,74	41,03	3,26	73,27	11,90
31,82	1,80	41,45	3,35	75,36	12,60
32,24	1,85	41,87	3,43	77,45	13,40
32,66	1,91	43,12	3,66	79,55	14,20
33,07	1,98	43,96	3,84	81,64	15,00
33,49	2,03	45,22	4,08	83,74	15,80
33,91	2,09	46,05	4,26	—	—
34,33	2,16	47,31	4,52	—	—

3.5. Koncentracja zanieczyszczeń gazowych w powietrzu pomieszczenia (CO₂, NH₃ i H₂S)

3.5.1. Metoda pomiarów. Do oznaczania koncentracji zanieczyszczeń gazowych w powietrzu pomieszczeń inwentarskich dopuszcza się stosowanie metody rurek wskaźnikowych. Metoda ta polega na wiązaniu poszukiwanych gazów: dwutlenku węgla CO₂, amoniaku NH₃ i siarkowodoru H₂S z odpowiednimi odczynnikami znajdującymi się w rurkach wskaźnikowych i reagującymi zabarwieniem po przepuszczeniu określonej ilości powietrza przez rurki. Pomiar należy wykonać wg instrukcji obsługi wykrywacza gazów.

Liczbę zassań w celu określenia koncentracji badanego gazu należy stosować wg instrukcji użycia dla danego rodzaju rurek wskaźnikowych. Za wynik pojedynczego oznaczania należy przyjąć wskazania na rurce odpowiednio z oznaczeniem skali.

Za wynik pomiaru w danym punkcie pomiarowym należy przyjąć średnią z trzech powtórzeń wykonanych w tym punkcie.

3.5.2. Wyniki pomiarów. Za koncentrację zanieczyszczeń gazowych w powietrzu pomieszczenia należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dla każdej pory dnia i pory roku.

3.6. Wydajność wentylacji

3.6.1. Metoda pomiarów. W celu ustalenia wielkości strumienia powietrza wywiewanego przez kanały wentylacyjne znajdujące się w pomieszczeniu, należy wykonać pomiar prędkości ruchu powietrza przepływającego przez te kanały. Prędkość ruchu powietrza należy wyznaczyć za pomocą anemometru skrzydełkowego. Przyrząd należy umieścić bezpośrednio przy wlocie kanału tak, aby kierunek mierzonego strumienia był zgodny ze strzałką znajdującą się na tarczy numerycznej mechanizmu zegarowego oraz aby był dokład-

nie prostopadły do płaszczyzny wirnika. Przyrząd pomiarowy umieszcza się w jednej trzeciej średnicy lub boku zależnie od kształtu przekroju kanału — w miejscu średniej prędkości powietrza. Czas pomiaru w przypadku badania urządzeń wentylacji mechanicznej powinien wynosić 100 s, natomiast w przypadku badania urządzeń wentylacji grawitacyjnej 300 s. Pomiar należy powtórzyć trzykrotnie i obliczyć średnią prędkość ruchu powietrza przepływającego przez badany kanał.

3.6.2. Wyniki pomiarów. Wielkość strumienia rzeczywistego powietrza V_{rz} (m³/h) wywiewanego przez kanały wentylacyjne należy obliczyć wg wzorów

$$V_{rz} = \sum V_i \quad (2)$$

$$V_i = 3600 \cdot A_i \cdot W_i \quad (3)$$

w których:

i — dotyczy kolejnych otworów wywiewnych,

A — powierzchnia przekroju poprzecznego otworu kanału, m²,

W — prędkość przepływu powietrza, m/s.

3.7. Wskaźnik jasności wnętrza

3.7.1. Metody pomiarów. Procentowy wskaźnik jasności wnętrza należy wyznaczyć za pomocą lukso-
mierza.

Pomiar lukso-
mierzem wykonuje się pośrodku pomieszczenia na wysokości 1,0 m w sześciu do siebie prostopadłych płaszczyznach (fotoelement należy kierować ku górze, na dół oraz na przeciwległe ściany). Z uzyskanych w ten sposób sześciu pomiarów należy obliczyć wartość średnią.

Następnie należy zmierzyć jasność na zewnątrz budynku również w sześciu do siebie prostopadłych płaszczyznach i obliczyć wartość średnią.

3.7.2. Wyniki pomiarów. Wskaźnik procentowy Q , określający jakim procentem jasności zewnętrznej jest oświetlenie wewnątrz pomieszczenia, należy wyznaczyć wg wzoru

$$Q = \frac{l_{x \text{ wew}}}{l_{x \text{ zew}}} \cdot 100$$

w którym:

$l_{x \text{ wew}}$ — średnia z pomiarów wewnątrz,

$l_{x \text{ zew}}$ — średnia z pomiarów na zewnątrz.

3.8. Temperatura powietrza zewnętrznego

3.8.1. Metoda pomiarów. Pomiar ciągły temperatury powietrza zewnętrznego należy wykonać za pomocą przyrządu rejestrującego o dokładności odczytu nie mniejszej niż 1,0°C (np. termograf lub termohigrograf).

3.8.2. Wyniki pomiarów. Jako wyniki pomiarów temperatury powietrza zewnętrznego należy podawać średnią temperaturę dobową oraz amplitudę dobową.

3.9. Wilgotność względna powietrza zewnętrznego

3.9.1. Metoda pomiarów. Pomiar ciągły wilgotności względnej powietrza zewnętrznego należy wykonać za pomocą przyrządu rejestrującego o dokładności odczytu nie mniejszej niż 5% wilgotności względnej (np. higrograf lub termohigrograf).

3.9.2. Wyniki pomiarów. Jako wyniki pomiarów wilgotności względnej powietrza zewnętrznego należy podawać średnią dobową wilgotność względną i amplitudę dobową.

3.10. Prędkość wiatru

3.10.1. Metoda pomiarów. Pomiar chwilowy prędkości wiatru należy przeprowadzić anemometrem czasowym zgodnie z instrukcją obsługi. Pomiar należy wykonać w trzech powtórzeniach trzy razy na dobę — o godz. 7,00, 13,00 i 21,00.

3.10.2. Wyniki pomiarów. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną z trzech powtórzeń dla każdej pory doby.

4. WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań podstawowych parametrów (wg 2.2 tabl. 1, lp. 1 ÷ 7) charakteryzujących mikroklimat

budynku inwentarskiego należy porównać z wymaganymi parametrami mikroklimatycznymi.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do czasu opracowania odrębnej normy dotyczącej wymaganych parametrów mikroklimatycznych w budynkach inwentarskich obowiązują „Karty Informacyjne Wymagań Zootechnicznych i Weterynaryjnych”.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Warszawa.

2. Dokumenty związane

Katalog Kart Informacyjnych: Karty Informacyjne Wymagań Zootechnicznych i Weterynaryjnych, IBMER

Karta nr 1.01.04 — Parametry mikroklimatyczne w pomieszczeniach. Bydło

Karta nr 1.02.04 — Parametry mikroklimatyczne w pomieszczeniach. Trzoda chlewna

Karta nr 1.03.04 — Parametry mikroklimatyczne w pomieszczeniach. Owce

Karta nr 1.06.04 — Parametry mikroklimatyczne w pomieszczeniach. dla drobiu

3. Autor projektu normy — mgr inż. Barbara Guździol — Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Zakład Budownictwa Terenowego, Poznań.