

Protokół badania ciśnieniowego – określenie przepuszczalności powietrznej budynku

NOWY EXPERT
transfer wiedzy i technologii

Podstawa obliczeń PN-EN 13829, metoda B
Blower Door Model 4, odczyt automatyczny

DLA INNOWACYJNEJ GOSPODARKI

Dane obiektu i właściciela

Obiekt:	PRZYKŁAD		
Adres:	BRATKÓW 7		
Data wzniesienia:	2000		
Pow. podłogi netto:	161,53	m ²	
Kubatura wewnętrzna:	419,98	m ³	
Pow. obudowy budynku:	444,73	m ²	

Właściciel:	JAN KOWALSKI		
Adres:			
Tel.:			
Uwagi:			

Warunki pogodowe

Temperatura wewnętrzna:	26	°C
Temperatura zewnętrzna:	28	°C
Ciśnienie atmosferyczne:	101300	Pa

Prędkość wiatru:	1,3	m/s
Data badania:	11.01.2013	
Godzina badania:	07.00	

Podciśnienie

Różnica ciśnienia (zerowy przepływ)	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,1	-0,1	0,1	-0,2
	Δp_{01}	0	Δp_{02}	-0,2

Nadciśnienie

Różnica ciśnienia (zerowy przepływ)	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,3	-0,1	0,9	-0,2
	Δp_{01}	0,3	Δp_{02}	0,7

Zestawianie pomiarów

Kryza redukcyjna	Zmierzona różnica ciśnienia	Ciśnienie wentylatora	Strumień przepływu powietrza	Błąd
O ABCDE	Pa	Pa	m ³ /h	%
	70,3	103,9	0	
	65,6	95,5	0	
	60,1	84,6	0	
	55,1	74,3	0	
	49,7	64,5	0	
	44,3	54,5	0	
	40,2	47,3	0	
	34,7	38,7	0	
	30,9	33,3	0	
	25,6	25,3	0	

Kryza redukcyjna	Zmierzona różnica ciśnienia	Ciśnienie wentylatora	Strumień przepływu powietrza	Błąd
O ABCDE	Pa	Pa	m ³ /h	%
	70,5	93,8	0	
	65,8	86	0	
	60,5	75	0	
	55	68,2	0	
	50,6	58,1	0	
	44,4	50,8	0	
	40,2	43,9	0	
	35,7	35,5	0	
	30,3	29,3	0	
	25,4	24,2	0	

Prawdopodobieństwo P:	0,9	Przedziały ufności		
C _{env}	m ³ /(h·Pa ⁿ)	42,88	41,92	43,86
C _L	m ³ /(h·Pa ⁿ)	42,44	41,49	43,41
n	-	0,70	0,69	0,71

Prawdopodobieństwo P:	0,9	Przedziały ufności		
C _{env}	m ³ /(h·Pa ⁿ)	43,01	39,48	46,85
C _L	m ³ /(h·Pa ⁿ)	42,64	39,14	46,46
n	-	0,68	0,66	0,70

Wielkości pochodne

	V ₅₀	Błąd	n ₅₀	Błąd	w ₅₀	Błąd	q ₅₀	Błąd
	m ³ /h	%	h ⁻¹	%	m ³ /m ² ·h	%	m ³ /m ² ·h	%
Podciśnienie	655		1,56		1,47		4,06	
Nadciśnienie	614		1,46		1,38		3,80	
Średnia	634		1,51		1,43		3,93	

Zalecenia według:

--	--	--	--	--	--



Wykonawca badania

Nazwa:	
Adres:	

Data:	
Podpis:	

Podciśnienie

Kryza redukcyjna	Zmierzona różnica ciśnienia, Δp_m	Ciśnienie wentylatora	Strumień przepływu powietrza, V_r
O ABCDE	Pa	Pa	m^3/h
B	70,3	103,9	820
B	65,6	95,5	787
B	60,1	84,6	741
B	55,1	74,3	695
B	49,7	64,5	647
B	44,3	54,5	595
B	40,2	47,3	555
B	34,7	38,7	502
B	30,9	33,3	466
B	25,6	25,3	407

Wytworzona różnica ciśnienia, Δp	Zmierzony strumień przepływu powietrza, V_m	Strumień przepływu powietrza w warunkach podciśnienia, V_{env}
Pa	m^3/h	m^3/h
70,4	831	838
65,7	797	803
60,2	751	756
55,2	704	709
49,8	656	661
44,4	603	608
40,3	562	567
34,8	509	513
31,0	472	476
25,7	412	415

Dane dodatkowe

Przyjęta wilgotność powietrza zewnętrznego	Przyjęta wilgotność powietrza wewnętrznego	Gęstość powietrza zewnętrznego, ρ_e	Gęstość powietrza wewnętrznego, ρ_i	Gęstość pow. w warunkach standardowych, ρ_o
%	%	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
50	50	1,164	1,172	1,204

Obliczanie współczynnika przecieku powietrza C i wykładnika przepływu powietrza n

x_i	y_i	wartość pomocnicza
-	-	-
4,254	6,731	1
4,185	6,689	1
4,098	6,629	1
4,011	6,564	1
3,908	6,494	1
3,793	6,410	1
3,696	6,340	1
3,550	6,240	1
3,434	6,165	1
3,246	6,029	1

N	\bar{x}	\bar{y}
-	-	-
10	3,818	6,429

s_x^2	s_y^2	s_{xy}
-	-	-
0,112	0,055	0,079

n	C_{env}	C_L
-	$m^3/(h \cdot Pa^n)$	$m^3/(h \cdot Pa^n)$
-	-	-
0,700	42,88	42,44

$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	x_i^2
-	-	-	-	-	-
0,437	0,302	0,132	0,191	0,091	18,098
0,368	0,260	0,095	0,135	0,067	17,515
0,280	0,200	0,056	0,078	0,040	16,791
0,193	0,135	0,026	0,037	0,018	16,088
0,090	0,065	0,006	0,008	0,004	15,273
-0,024	-0,019	0,000	0,001	0,000	14,389
-0,121	-0,089	0,011	0,015	0,008	13,663
-0,268	-0,189	0,051	0,072	0,036	12,600
-0,384	-0,264	0,101	0,147	0,070	11,792
-0,571	-0,400	0,229	0,326	0,160	10,540

Przedziały ufności

s_n	$s_{m@}$	P	T(P, N-2)
-	-	-	-
0,003	0,012	0,9	1,8125

Uwaga! Wartość P prawdopodobieństwa należy założyć, np. P=0,9. Następnie odczytać z tabeli 1 wartość granicy przedziału ufności T(P, N-2), gdzie N to liczba punktów pomiarowych.

N	P					
	0,8000	0,9000	0,9500	0,9900	0,9950	0,9990
1	3,0780	6,3138	12,7060	63,6570	127,3200	636,6190
2	1,8860	2,9200	4,3027	9,9248	14,0890	31,5980
3	1,6380	2,3534	3,1825	5,8409	7,4533	12,9240
4	1,5330	2,1318	2,7764	4,6041	5,5976	8,6100
5	1,4760	2,0150	2,5706	4,0321	4,7733	6,8690
6	1,4400	1,9430	2,4469	3,7074	4,3170	5,9590
7	1,4150	1,8946	2,3646	3,4995	4,0293	5,4080
8	1,3970	1,8595	2,3060	3,3554	3,8325	5,0410
9	1,3830	1,8331	2,2622	3,2498	3,6897	4,7810
10	1,3720	1,8125	2,2281	3,1693	3,5814	4,5787
∞	-	1,6450	1,9600	2,5760	2,8070	3,2910

	Wartość	Przedziały ufności	
C_{env}	$m^3/(h \cdot Pa^n)$	42,88	41,92 - 43,86
C_L	$m^3/(h \cdot Pa^n)$	42,44	41,49 - 43,41
n	-	0,700	0,694 - 0,705

Nadciśnienie

Kryza redukcyjna	Zmierzona różnica ciśnienia, Δp_m	Ciśnienie wentylatora	Strumień przepływu powietrza, V_r
O ABCDE	Pa	Pa	m^3/h
B	70,5	93,8	780
B	65,8	86	747
B	60,5	75	698
B	55	68,2	666
B	50,6	58,1	615
B	44,4	50,8	575
B	40,2	43,9	535
B	35,7	35,5	481
B	30,3	29,3	437
B	25,4	24,2	398

Wytworzona różnica ciśnienia, Δp	Zmierzony strumień przepływu powietrza, V_m	Strumień przepływu powietrza w warunkach nadciśnienia, V_{env}
Pa	m^3/h	m^3/h
71,0	793	787
66,3	760	754
61,0	710	705
55,5	677	672
51,1	625	621
44,9	585	581
40,7	544	540
36,2	489	486
30,8	445	442
25,9	405	402

Dane dodatkowe

Przyjęta wilgotność powietrza zewnętrznego	Przyjęta wilgotność powietrza wewnętrznego	Gęstość powietrza zewnętrznego, ρ_e	Gęstość powietrza wewnętrznego, ρ_i	Gęstość pow. w warunkach standardowych, ρ_o
%	%	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
50	50	1,164	1,172	1,204

Obliczanie współczynnika przecieku powietrza C i wykładnika przepływu powietrza n

x_i	y_i	wartość pomocnicza
-	-	-
4,263	6,669	1
4,194	6,625	1
4,111	6,557	1
4,016	6,510	1
3,934	6,431	1
3,804	6,364	1
3,706	6,291	1
3,589	6,186	1
3,428	6,091	1
3,254	5,996	1

N	\bar{x}	\bar{y}
-	-	-
10	3,830	6,372

s_x^2	s_y^2	s_{xy}
-	-	-
0,112	0,052	0,077

n	C_{env}	C_L
-	$m^3/(h \cdot Pa^n)$	$m^3/(h \cdot Pa^n)$
-	-	-
0,682	43,01	42,64

$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	x_i^2
-	-	-	-	-	-
0,433	0,297	0,128	0,187	0,088	18,170
0,364	0,253	0,092	0,133	0,064	17,591
0,281	0,186	0,052	0,079	0,034	16,899
0,186	0,138	0,026	0,035	0,019	16,131
0,104	0,059	0,006	0,011	0,003	15,475
-0,026	-0,008	0,000	0,001	0,000	14,474
-0,124	-0,081	0,010	0,015	0,006	13,736
-0,241	-0,186	0,045	0,058	0,035	12,881
-0,402	-0,281	0,113	0,162	0,079	11,748
-0,576	-0,376	0,217	0,331	0,142	10,590

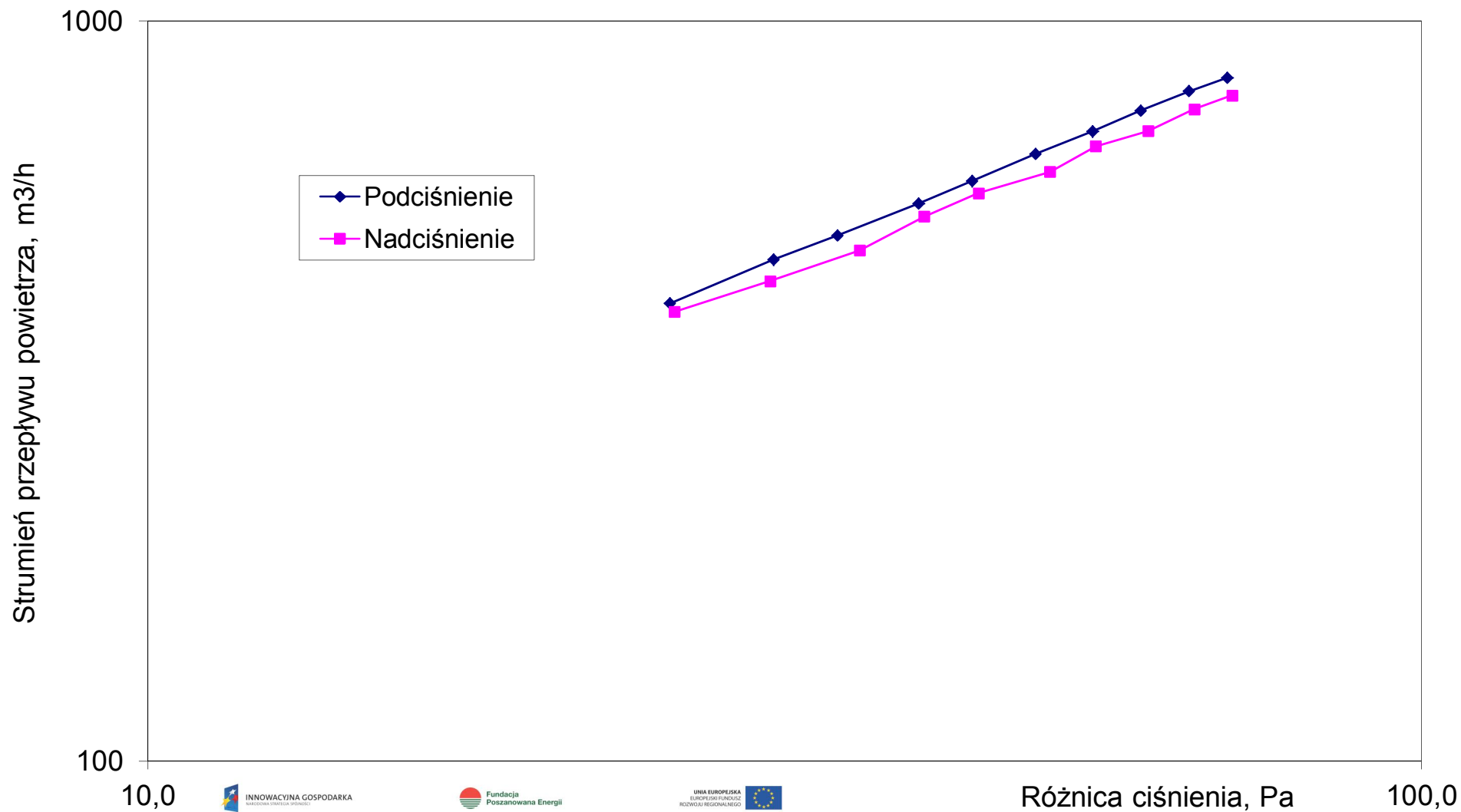
Przedziały ufności

s_n	$s_{m@}$	P	T(P, N-2)
-	-	-	-
0,012	0,047	0,9	1,8125

Uwaga! Wartość P prawdopodobieństwa należy założyć, np. P=0,9. Następnie odczytać z tabeli 1 wartość granicy przedziału ufności T(P, N-2), gdzie N to liczba punktów pomiarowych.

N	P					
	0,8000	0,9000	0,9500	0,9900	0,9950	0,9990
1	3,0780	6,3138	12,7060	63,6570	127,3200	636,6190
2	1,8860	2,9200	4,3027	9,9248	14,0890	31,5980
3	1,6380	2,3534	3,1825	5,8409	7,4533	12,9240
4	1,5330	2,1318	2,7764	4,6041	5,5976	8,6100
5	1,4760	2,0150	2,5706	4,0321	4,7733	6,8690
6	1,4400	1,9430	2,4469	3,7074	4,3170	5,9590
7	1,4150	1,8946	2,3646	3,4995	4,0293	5,4080
8	1,3970	1,8595	2,3060	3,3554	3,8325	5,0410
9	1,3830	1,8331	2,2622	3,2498	3,6897	4,7810
10	1,3720	1,8125	2,2281	3,1693	3,5814	4,5787
∞	-	1,6450	1,9600	2,5760	2,8070	3,2910

	Wartość	Przedziały ufności		
C_{env}	$m^3/(h \cdot Pa^n)$	43,01	39,48	46,85
C_L	$m^3/(h \cdot Pa^n)$	42,64	39,14	46,46
n	-	0,682	0,659	0,704



Wielkości pochodne

	V ₅₀	Błąd	n ₅₀	Błąd	w ₅₀	Błąd	q ₅₀	Błąd
	m ³ /h	%	h ⁻¹	%	m ³ /m ² ·h	%	m ³ /m ² ·h	%
Podciśnienie	655		1,56		1,47		4,1	
Nadciśnienie	614		1,46		1,38		3,8	
Średnia	634		1,51		1,43		3,9	