



Problemy z wentylacją grawitacyjną w budynkach mieszkalnych

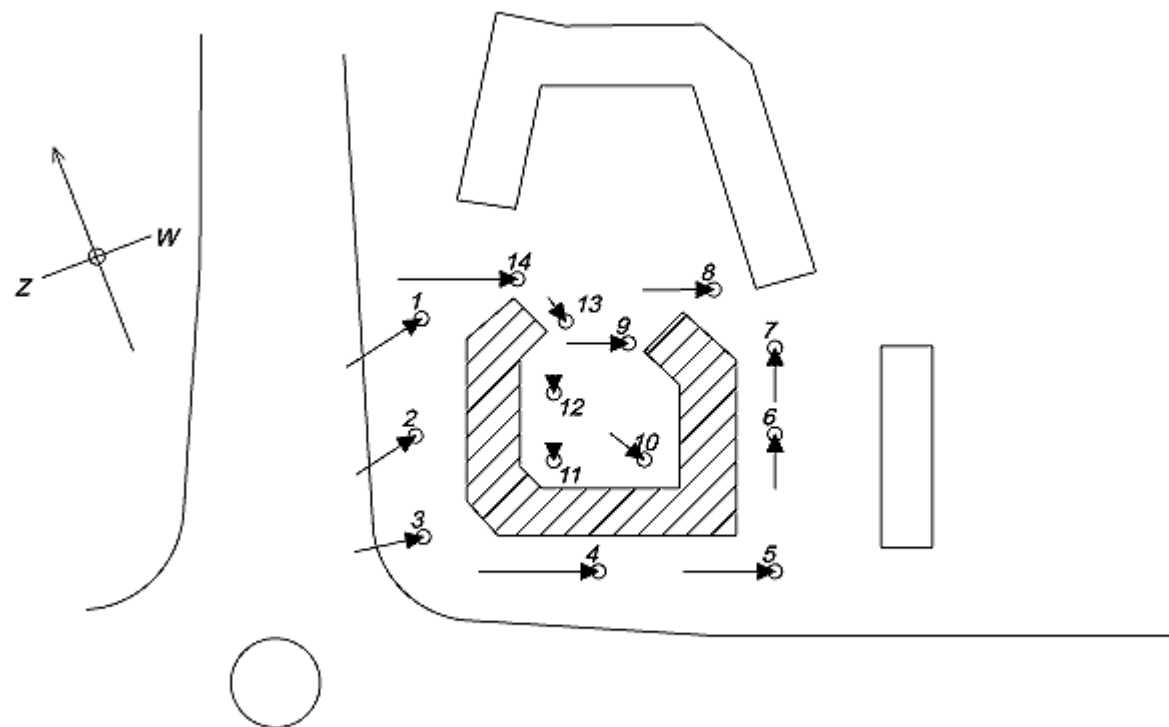
Od kilkunastu lat, czyli od momentu pojawienia się szczelnej stolarki okiennej na rynku polskim, obserwujemy pogorszenie się stanu powietrza wewnętrznego oraz widoczne osłabienie skuteczności działania wentylacji grawitacyjnej w budynkach i pomieszczeniach wyposażonych w tego typu okna. Często podczas badań przewodów kominowych (wentylacyjnych i spalinowych) oraz podczas pomiarów ciągu kominowego, mistrzowie kominiarscy zauważają, że w budynku występują duże różnice w wynikach pomiarów ciągu w pomieszczeniach na tym samym piętrze. W skrajnych przypadkach może dojść do sytuacji, w której w mieszkaniu z oknami wychodzącymi np. na zachód stwierdzamy prawidłowy ciąg wentylacyjny, natomiast w chwilę potem w sąsiednim mieszkaniu na tym samym piętrze, ale z oknami wychodzącymi na wschód, stwierdzamy odwrotny ciąg wentylacyjny - nawet przy założeniu, że przewody wentylacyjne oraz wyloty przewodów ponad dachem w obu przypadkach zostały wykonane prawidłowo, jednak bez odpowiedniego dopływu powietrza zewnętrznego (czyli przy zamkniętych oknach). Przyczyną tego typu zjawisk (oprócz omawianej szczelnej stolarki okiennej), jest usytuowanie budynku oraz siła wiatru i jego kierunek.

Efekty niewłaściwego działania wentylacji grawitacyjnej szczególnie widoczne są w budynkach niskich, gdzie zgodnie z normą PN-83/B-03430 wykonuje się wyłącznie wentylację naturalną (grawitacyjną), a dająca na pewno lepsze efekty wentylacja mechaniczna, należy do rzadkości.

Materiały przedstawione w artykule są wynikiem moich badań i pomiarów przeprowadzonych na zlecenie Naczelnej Organizacji Technicznej z Warszawy na jednym z niedawno wybudowanych osiedli mieszkaniowych w mieście wojewódzkim południowo - wschodniej Polski.

1. Opis badanego obiektu

Osiedle tworzą budynki mieszkalne o wysokości do sześciu kondygnacji. Omawiany budynek zbudowano w technologii tradycyjnej. Pomieszczenia łazienek, WC i kuchni wentylowane są za pomocą indywidualnych przewodów wentylacji grawitacyjnej (pustaki ceramiczne - wentylacyjne 150mm, obudowane cegłą ceramiczną i wyprowadzone ponad dach zgodnie z PN-89/B-10425. Dach ma konstrukcję drewnianą, pokryty jest dachówką bitumiczną, połącz dachowa nachylona jest pod kątem 35 °.



Rys.1 - plan sytuacyjny budynku, kierunki i siła wiatru.

Przewody wentylacyjne wyprowadzone są w większości przypadków ponad kalenice, we wspólnych grupach kominowych i przykryte wspólną czapą betonową oraz z bocznymi otworami. Ogrzewanie mieszkań i przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się za pomocą wymienników i dostarczenia ciepła z lokalnej osiedlowej ciepłowni. W budynku zastosowano nowoczesną stolarkę okienną drewnianą. W każdym oknie znajduje się jedno skrzydło uchylno - rozwieralne, nie mające urządzeń do regulacji uchylecia.

Lokatorzy zgłaszają częste i dość uciążliwe nawiewy powietrza z kratki wentylacji wywiewnej, zarówno w lecie jak i zimą.

2. Zakres wykonywanych pomiarów

W celu oceny działania wentylacji grawitacyjnej oraz ustalenia przyczyn nieprawidłowego działania w/w wykonałem następujące pomiary:

- wydatki powietrza w kratkach wywiewnych przewodów wentylacji grawitacyjnej w kuchniach, łazienkach i WC - w czterech wariantach:

a) zamknięte wszystkie okna w badanym mieszkaniu - Z (brak dopływu powietrza zewnętrznego w

odpowiedniej ilości)

b) uchylone okno tylko w pomieszczeniu wychodzącym na dziedziniec budynku - Od

c) uchylone okno tylko w pomieszczeniu wychodzącym na zewnątrz budynku - Oz

d) uchylone okna w pomieszczeniu wychodzącym na zewnątrz budynku i nadziedziniec (jeśli mieszkanie jest tak usytuowane) - O

- kierunku i siły wiatru na ściany budynku

- temperatura zewnętrzna - 8 °C (połowa listopada)

- temperatura wewnętrzna - różna - od 19 °C do 22 °C.

Oznaczenia:

o.c. - odwrotny ciąg wentylacyjny

b.c. - brak ciągu wentylacyjnego

o.n. - okap nadkuchenny

c.z. - ciąg wentylacyjny nieustabilizowany - zmienny

w.e. - wentylator elektryczny

WK - wentylacja kuchni

Wł - wentylacja łazienki

WWC - wentylacja WC

Nr lok.	Piętro	Klatka	Kuchnia				Łazienka				WC				Uwagi	
			Z	Oz	Od	O	Z	Oz	Od	O	Z	Oz	Od	O		
-	-	-	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	-
8	3	1	21	64	23	21	38	60	50	42	17	42	28	24	WK – w.e.	
					o.c.	c.z.				c.z.			o.c.	c.z.		
11	p.	2	37	155	141	15	24	127	115	138	50	85	112	127	WŁ-Ø100mm WWC – w.e.	
13	1	2	o.n.w.e.–brak dostępu				77	90	99	105	56	95	105	109	WŁ i WWC – brak kr.naw.	
14	2	2	b.c.	127	120	85	55	115	107	105	21	110	70	105		
15	2	2	o.n.w.e.–brak dostępu				30	52	33	37	35	58	50	58	WŁ i WWC – brak kr.naw.	
19	4	2	28	56	95	55	43	57	057	77	50	57	77	88		
22	1	3	70	66	88	78	70	155	136	150	70	107	150	88	WK – w.e.	
27	3	3	o.c.	70	112	106	43	70	88	89	71	77	150	92		
28	4	3	o.c.	70	68	50	42	78	51	71	brak WC					
29	4	3	o.c.	20	24	26	28	26	35	37	brak WC				WKØ100mm	
35	2	4	o.n.w.e.–brak dostępu				62	70	71	84	42	56	56	84		
38	3	4	b.c.	36	55	48	56	72	73	71	21	39	68	68	WŁ – brak kr. naw.	
39	3	4	o.c.	36	43	56	50	71	73	84	92	35	35	42	WWC – brak kr. naw.	
63	1	7	b.c.	36	21	42	57	96	69	130	58	68	89	92		
66	2	7	b.c.	93	okna wychodzą tylko na dziedzin.		b.c.	43	okna wychodzą tylko na dziedzin.		37	44	okna wychodzą tylko na dziedzin.		WŁ i WWC – brak kr.naw.	
71	1	8	50	138	okna wychodzą tylko na dziedzin.		50	84	okna wychodzą tylko na dziedzin.		45	105	okna wychodzą tylko na dziedzin.			
79	p.	9	78	95	61	98	44	70	51	77	54	77	56	88		
79A	5	8	34	44	okna wychodzą tylko na dziedzin.		63	69	okna wychodzą tylko na dziedzin.		35	44	okna wychodzą tylko na dziedzin.			

Tab nr 1. Strumienie powietrza wentylacyjnego w lokalach mieszkalnych.

Pomiary przeprowadziłem anemometrem skrzydełkowym A - 1200 M 51 Ośrodka Badawczo Rozwojowego Automatyki i Urządzeń Precyzyjnych z Łodzi, z aktualnym atestem Instytutu Mechaniki Górotworu PAN z

Krakowa - b. ważne - brak aktualnego atestu może być podstawą do odrzucenia wyników pomiarów przeprowadzanych nie atestowanym urządzeniem. W tabeli nr 2 zamieściłem wyniki z pomiarów prędkości i kierunku wiatru w 14-tu punktach pomiarowych. Prędkość mierzyłem na wys. ok. 3 m nad poziomem gruntu.

Punkt pomiarowy.	Średnia prędkość wiatru	Kierunek
-	m/s	-
1.	3,3	Pd. – Z
2.	2,85	Pd. – Z
3.	2,9	Z – Pd.
4.	4,5	Z
5.	4,3	Z
6.	3,0	Pd.
7.	3,6	Pd.
8.	2,3	Z
9.	3,6	Z
10.	1,9	Z – Pn.
11.	0,25	Pn.
12.	0,4	Pn.
13.	0,3	Pn. – Z
14.	4,3	Z

Tab. nr 2. Wyniki z pomiarów prędkości i kierunku wiatru

3. Analiza i wnioski

- obserwujemy odwrotny ciąg w kuchniach. Mimo pomieszczenia z oknem (więc z teoretycznym dopływem powietrza zewnętrznego), jakim jest kuchnia, to jednak w łazience i WC wytwarza się większe podciśnienie i lepszy ciąg. Dzieje się tak ze względu na fakt, że w łazience i WC jest większa temperatura (nie ma ściany z oknem i strat ciepła), zatem i ciąg w przewodzie będzie większy (im większa różnica temperatur na wlocie do kratki w pomieszczeniu i wylocie ponad dachem - tym ciąg wentylacyjny większy).

- oczywistym jest fakt, że przy zamkniętych wszystkich oknach w niektórych pomieszczeniach

obserwujemy zanik ciągu lub ciąg odwrotny (brak dopływu odpowiedniej ilości powietrza wentylacyjnego)

- o ile w sezonie letnim występowanie odwrotnego ciągu jest często skutkiem warunków temperaturowych

- wyższa temperatura powietrza zewnętrznego (np. 29 °C) niż w pomieszczeniach mieszkalnych (24 °C),

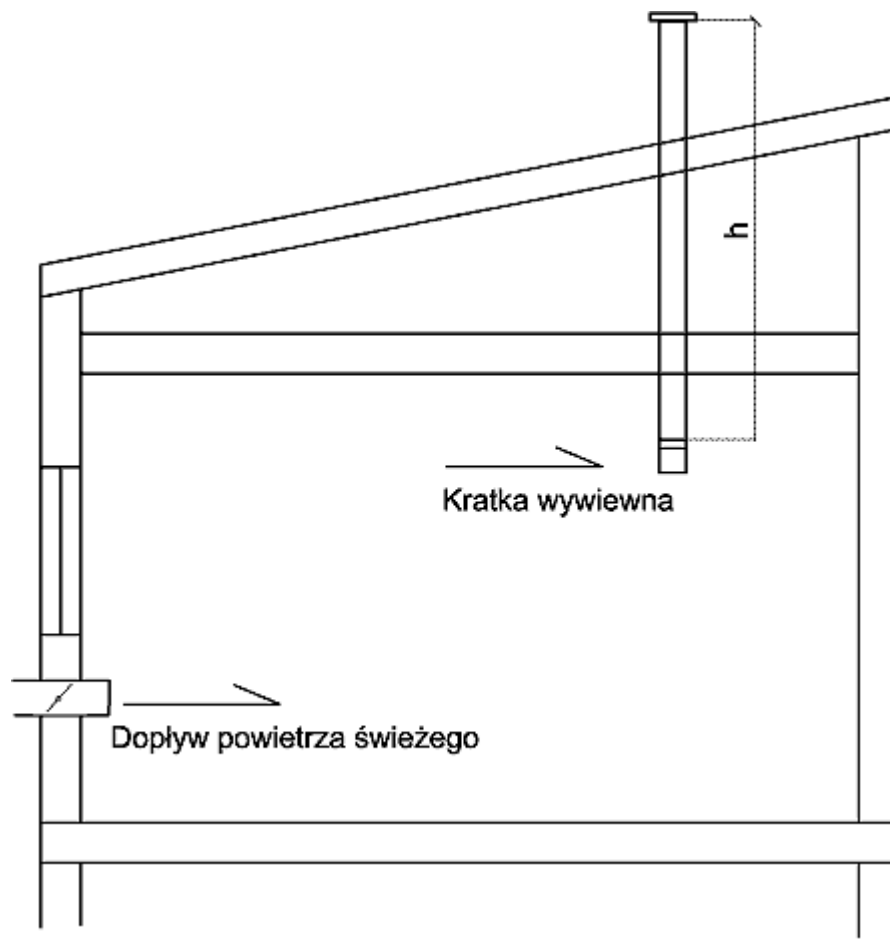
o tyle w sezonie zimowym problem ten odpada z oczywistych względów, zatem przyczyna leży po stronie szczelnej stolarki okiennej oraz kierunku i siły wiatru.

- lepsze efekty (dopływ powietrza do pomieszczeń) zaobserwowałem w lokalach mieszkalnych z oknami wychodzącymi na stronę nawietrzną (Zach., Pd.-Zach. i Pd.), parcie wiatru na okna powoduje nadciśnienie, natomiast ssanie wiatru na stronie zawietrznej (Pn., Pn.-Wsch. i Wsch. lub na dziedziniec) powoduje podciśnienie na oknach, "odsysanie" powierza z mieszkania przez stolarkę okienną (co może powodować odwrotny ciąg).

- uchylenie okna, podczas pomiaru, na stronę nawietrzną zwiększa w wyraźny sposób działanie wentylacji wywiewnej, natomiast uchylenie okna tylko na stronę zawietrzną często osłabiało i tak słaby ciąg.

Podczas badań przewodów wentylacyjnych i spalinowych oraz pomiarów i analizowania wyników, oprócz oczywistych usterek budowlanych (nieostrości, szczelności, złych wylotów, nieprawidłowego włączenia palenisk i wentylacji), należy też zwrócić uwagę na zewnętrzne warunki atmosferyczne oraz dopływ powietrza z zewnątrz.

Warunkiem koniecznym działania wentylacji grawitacyjnej jest nie tylko różnica pomiędzy temperaturą powietrza zewnętrznego i wewnętrznego, wysokość, przewody, ale również doprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza zewnętrznego.

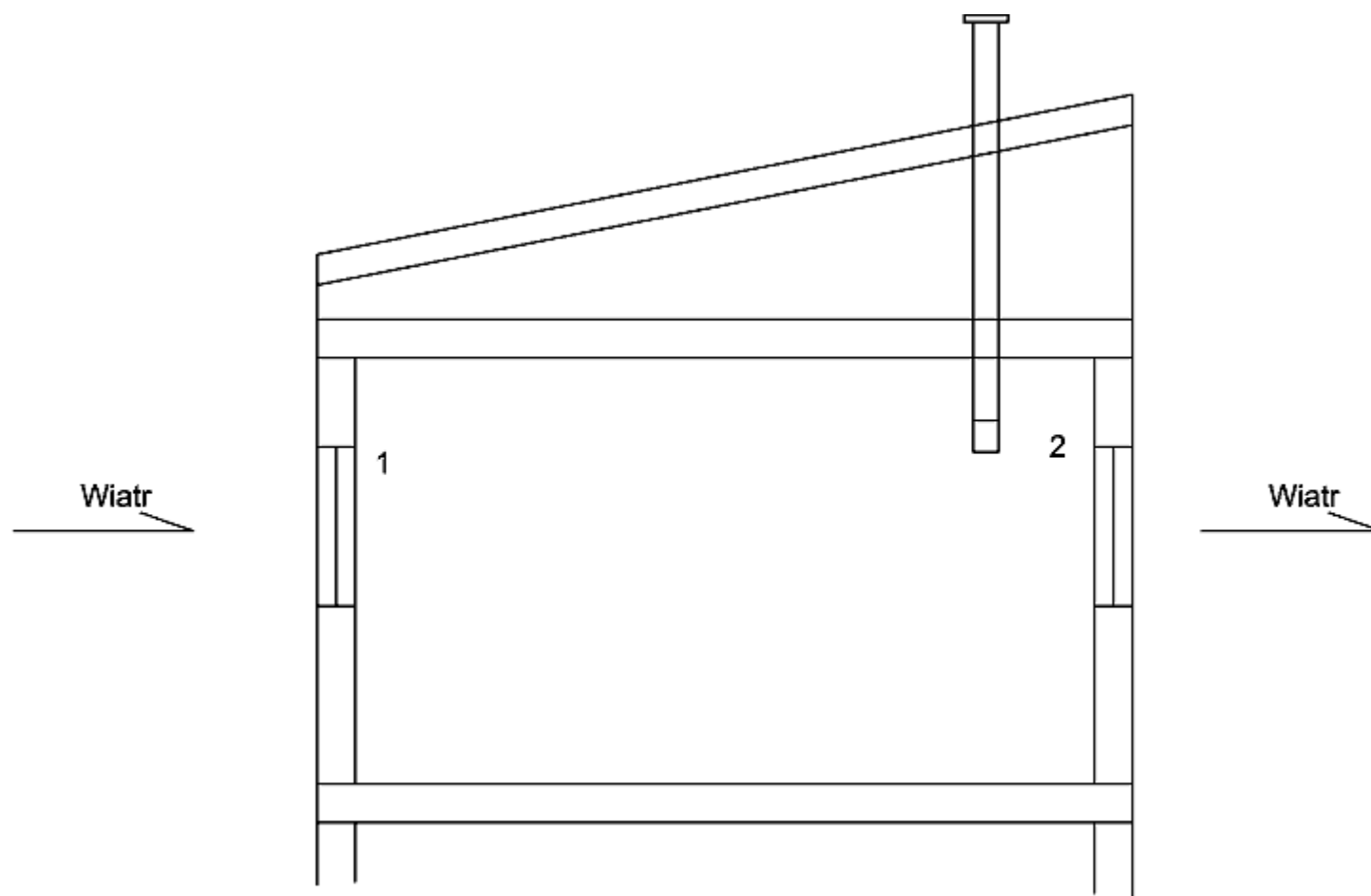


Rys. 2 Dopływ powietrza świeżego

W większości dopływa ono przez nieszczelności okien i drzwi lub (w przypadku szczelnej stolarki okiennej) celowe jest stosowanie otworów o regulowanym stopniu otwarcia zamontowanych w przegrodach zewnętrznych. Wadą tego typu rozwiązania jest to, że doprowadzane powietrze może wychładzać wentylowane pomieszczenie.

Wentylacja grawitacyjna działa również w sposób prawidłowy, gdy ciąg w przewodzie kominowym jest na tyle duży, że pokona opory związane z przepływającym przez niego powietrzem oraz ciśnienie wewnątrz pomieszczenia. Ciśnienie wewnątrz pomieszczenia zależy od kierunku wiatru. W mieszkaniach z oknami od strony nawietrznej, wewnątrz wentylowanego pomieszczenia jest nadciśnienie, więc wentylacja grawitacyjna działa poprawnie. Natomiast w mieszkaniach z oknami od strony zawietrznej, wewnątrz wentylowanego pomieszczenia występuje podciśnienie, które może powodować odwrotny ciąg w

przewodzie wentylacji grawitacyjnej. W przypadku mieszkań (pomieszczeń) z oknami z dwóch stron budynku, właściwą pracę wentylacji można uzyskać zamykając okno 2, a otwierając okno 1 (rys. 3).



Rys. 3 Niekorzystny wpływ wiatru

Efektym wymienionych błędów i zaniedbań jest zawilgocenie mieszkania. Jeżeli lokatorzy zaobserwują pojawiającą się oraz utrzymującą parę wodną na oknach oraz ścianach zewnętrznych, jest to sygnał, że wentylacja nie działa prawidłowo. Ważną przyczyną jest oszczędzanie ciepła. Obniżona temperatura powietrza, przegród budowlanych oraz wydzielanie się większych ilości pary wodnej potęguje w/w zjawiska. Użytkownicy powinni znać te zjawiska i odpowiednio regulować wietrzenie, ponieważ nawet przy sprawnej wentylacji, a w przypadku źle zaizolowanych i docieplonych mieszkań zjawiska te są trudne do wyeliminowania.

mgr inż. Marcin Ziomski
mistrz kominiarski

[Powrót do poprzedniej strony](#)