

EWA ZENDER-ŚWIERCZ¹
JERZY ZB. PIOTROWSKI²

Kielce University of Technology,
Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7,
25-314 Kielce, Poland,

¹e-mail: ezender@tu.kielce.pl

²e-mail: jzpiotr@tu.kielce.pl

ELIMINATION OF THE NEGATIVE INFLUENCE OF TIGHT BUILDING STRUCTURE ON VENTILATION

Abstract

Ventilation of accommodation in warmed buildings well with tight windows' joinery is perturbed. The two-function heaters which are more and more frequently installed in the flats make up additional problem. This article presents results of reaserch on example of two apartments furnished with Individual System of Air Intake. This system causes reduction of CO₂ concentration in rooms. Valus of this parameter has been under permissible valus (1000 ppm). The air humidity has decreased what causes reduction of the stuffy air feeling the room. In result of ventilation system action, the working of two-function water heaters has not been perturbed.

Keywords: building ventilation, tight building structure

1. Introduction

Ventilation of accommodation in warmed buildings well with tight windows' joinery is perturbed. Inhabitants complain about feeling the stuffy air in that kind of buildings. The reverse drafts are formed on the last stores. That causes the impression of drafts in periods fall – winter.

Previous research over the ventilation problems have shown, that the situation is serious because of crossing of permissible value of CO concentration. It creates threat to residents' life. Research results in detail have been described in publication [3].

Article presents results of research on example of two apartments furnished with Individual System of Air Intake. The assignment of this system is improving of microclimate in rooms with the two – function water heaters. The next task of this system is correcting the functioning of ventilation system. The investigated flats are located on the penultimate and the last storey.

2. Object of research

The analysis range (cover) flats furnished with the two – function water heaters with open combustion (chamber). CO₂ concentration, internal temperature and air humidity have been measured. Additionally measurement has ranged velocity of inlet and outlet air. Investigated flats have been ventilating by Individual System of Air Intake.

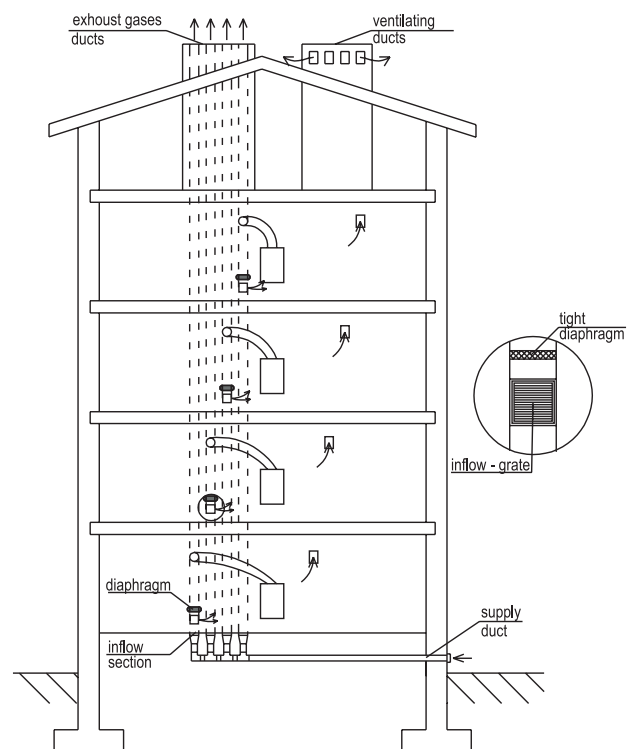


Fig. 1. Scheme of Individual System of Air Intake in building

The functioning of this system depends on supplying air to the rooms by individual ventilating ducts from level of cellar tracked. That individual ventilating

ducts are lower section of exhaust gases ducts. They are furnished with tight diaphragm which separates blowing air from exhaust gas.

Outflow – ducts are furnished with air grate situated under rooms' ceiling.

Investigation was done over the periods fall – winter. Then the mean daily temperature equaled $0,1 - 4,7^{\circ}\text{C}$.

The mean daily wind velocity equaled $0,7 - 4,8 \frac{m}{s}$.

Figure 1 shows location of the the ducts in investigated object. The inlet air is drawn from the level of cellar. Next, the air flow in the vertical ducts. Those vertical ducts are changing to combustion ducts in rooms. There is the tight diaphragm. It is located over the inlet grate which prevents from regression of the exhaust gases and flowing of those this gases into the rooms.

3. Analysis of microclimate in accommodations with the two – function water heaters with open combustion

First, the air conditions in the rooms have been analyzed. The Individual System of Air Intake has not been working. The inlet grate has been covered. Next the CO_2 concentration has been measured and compared with permissible value – 1000 ppm [2].

The results have shown that the level of CO_2 concentration has been often above the permissible value. This situation creates a/the threat to residents' life.

In next step of experiment the inlet grate was uncovered. The outlet grate was covered and uncovered respectively. The Figure 2 shows the results of this investigation.

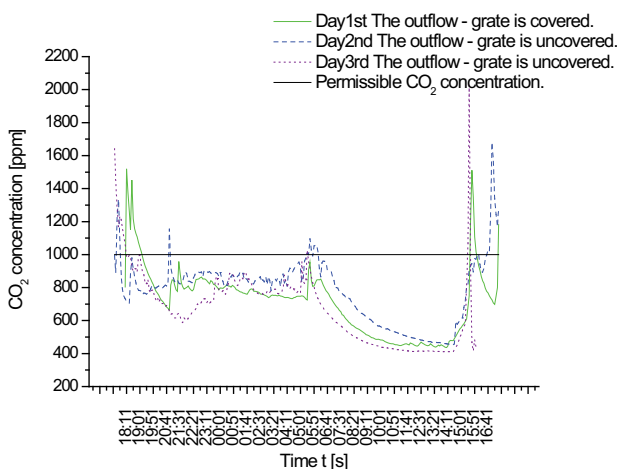


Fig. 2. Change of CO_2 concentration during normal use of accommodation at periodic switching on water heaters

CO_2 concentration has increased over permissible value during the night hours. It might be caused by

the frequently turning on the water heater because of the low temperatures outside. The measurement has been done three times. The two of them has been done when the outflow grate was uncovered, and the third one when the outflow grate was covered. Three graphs display/show the results. They are compared to each other. It implies that uncovering of outflow – grate has not effected this investigated parameter.

The next measured parameter was internal air temperature. The research results are presented in Figure 3. When the outflow grate was uncovered the average temperature in room has amounted to 21.3°C . When the outflow grate was covered the value of this parameter has increased by approximately 1°C (from 21.3°C to 22.2°C).

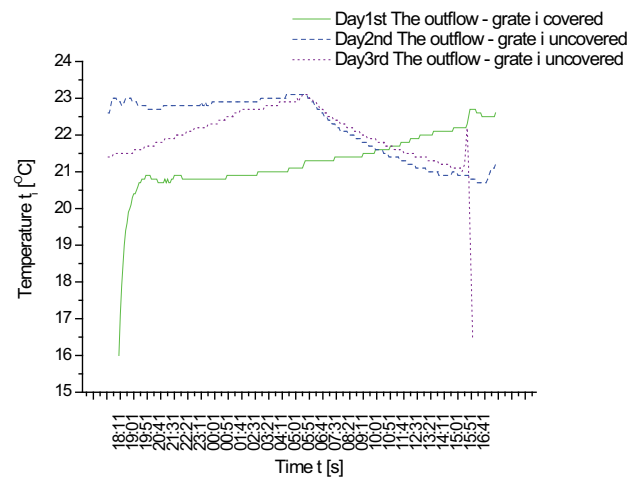


Fig. 3. Change of temperature during normal use of accommodation at periodic switching on water heaters

The next measured parameter has been air humidity in room.

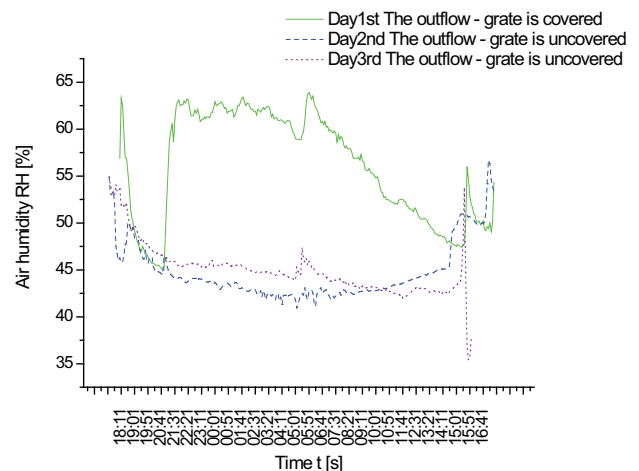


Fig. 4. Change of air humidity during normal use of accommodation at periodic switching on water heaters

The air humidity analysis has shown decrease after uncovering the outflow grate. Then the average humidity has equaled to 44.9%. When the outflow grate was covered the value of this parameter has equaled to 56%. It means that big amount of moisture run away with outlet air, but it does not cause deterioration of thermal comfort conditions. This parameter has been within range of permissible values (30-70%) [1].

The last analyzed parameter has been air velocity. It has been measured on the two last storey.

First the penultimate storey has been analyzed. During the analysis of air velocity in the duct of Individual System of Air Intake average value of this parameter has equaled $0,29 \frac{m}{s}$. The outflow grate on

the last storey has been covered. When the outflow grate on the last storey has been uncovered the value of average velocity has equaled $0,30 \frac{m}{s}$. It means lack of influence of covering ventilation grate on the last storey on inlet air velocity on the penultimate storey. The results are presented in Fig. 5.

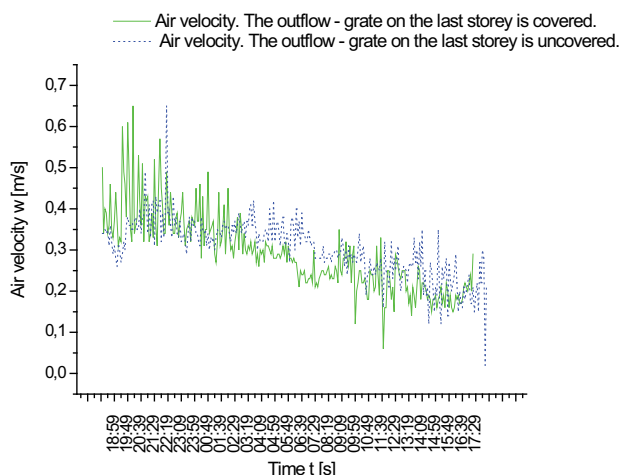


Fig. 5. Change of inlet air velocity during normal use of accommodation at periodic switching on water heaters. The penultimate storey

On the last storey there has been analyzed air velocity in the outflow grate and in the inflow grate. The average air velocity in the outflow grate has equaled $0,15 \frac{m}{s}$. When the outflow grate was covered the average air velocity in the inflow grate has equaled $0,28 \frac{m}{s}$. After the outflow grate was uncovered the average air velocity in the inflow grate has reduced to

the level close $0,21 \frac{m}{s}$. Small velocity in the outflow duct is probably caused by the other outflow grate in the neighbouring accommodation.

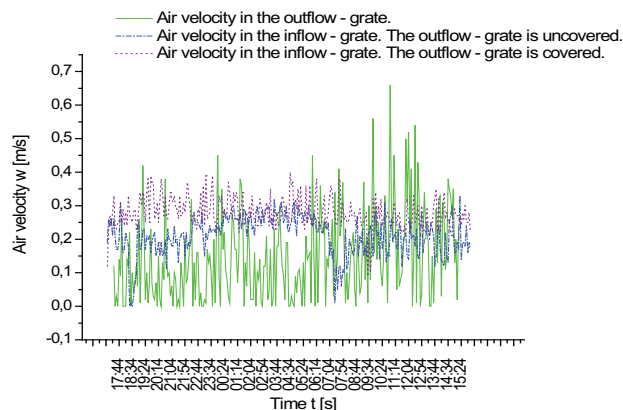


Fig. 6. Of inlet and outlet air velocity during normal use of accommodation at periodic switching on water heaters. The last storey

4. Conclusions

Using of Individual System of Air Intake holds promise on eliminating or at least reducing problems of filling discomfort in rooms with two – functions water heaters.

This system causes reducing of CO_2 concentration in rooms. Value of this parameter has been under permissible value (1000 ppm). The air humidity has decreased, what causes the reduction of stuffy air feeling inside the room.

In result of ventilation system action, the working of two – function water heaters has not been perturbed. The microclimate's conditions in room has been slightly improved.

References:

- [1] PN-78 B-03421 *Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.*
- [2] ASHRE Standard 62, *Handbook of Fundamentals*, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Inc., Atlanta 1989.
- [3] Piotrowski J. Z.: *Niezbędne zmiany konstrukcyjne w przypadku montażu gazowych systemów grzewczych.* Materiały XLV Konferencji Naukowej KILiW PAN i KN PZITB. Krynica, 1999; Tom 4 Materiały budowlane konstrukcje murowe i drewniane. Fizyka budowli, s. 239-246.

Ewa Zender-Świercz
Jerzy Zb. Piotrowski

Wyeliminowanie negatywnego wpływu szczelnej konstrukcji budynków na wentylację pomieszczeń

1. Wstęp

Dobrze ocieplone budynki, szczelna stolarka okienna powodują zaburzenia wentylacji pomieszczeń. Dodatkowy problem stanowią dwufunkcyjne podgrzewacze wody z otwartą komorą spalania, które są nadal często montowane w mieszkaniach.

2. Zakres badań

Analizie poddano kilka przykładowych obiektów. Mierzono stężenie CO₂, temperaturę i wilgotność powietrza w pomieszczeniu oraz prędkość powietrza nawiewanego i wywiewanego z pomieszczenia.

Badania prowadzone były w okresie jesienno-zimowym przy średniej dobowej temperaturze 0,1-4,7°C, oraz średniej dobowej prędkości wiatru 0,7-4,8 m/s.

Mieszkania, w których przeprowadzono badania wyposażone były w indywidualny system nawiewny (ISN), gdzie kanały doprowadzające powietrze prowadzone były z poziomu piwnicy. Kanały nawiewne stanowiły dolne odcinki przewodów spalinowych. Powietrze doprowadzane do pomieszczenia oddzielała od spalin szczelna przepona (rys. 1). Kanały wywiewne prowadzone były oddzielnie i wyposażone zostały w kratkę wentylacyjną usytuowaną pod stropem pomieszczeń.

3. Analiza warunków panujących w pomieszczeniach z dwufunkcyjnymi podgrzewaczami wody

Gdy kratka nawiewna była zasłonięta poziom stężenia CO₂ przekraczał wartość dopuszczalną (1000 ppm). Oznacza to, że sytuacja taka poważnie obniżała odczuwalny komfort mikroklimatyczny w pomieszczeniu.

Po odsłonięciu kratki nawiewnej stężenie CO₂ obniżyło się do poziomu akceptowalnego.

Przy odsłoniętej kratce nawiewnej sprawdzono zachowanie się pozostałych mierzonych parametrów. Analizę przeprowadzono odsłaniając i zasłaniając kratkę wywiewną.

Odsłonięcie kratki wywiewnej spowodowało zmniejszenie wilgotności powietrza do poziomu w zakresie wartości 40-50% tzn. zawartych w przedziale dopuszczalnym (30-70%). Oznacza to, iż wilgoć w dużej mierze odbierana jest przez powietrze wywiewane.

Temperatura powietrza uległa podwyższeniu po odsłonięciu kratki wywiewnej. Błędne jest więc zasłanianie kratki wentylacyjnej przez użytkowników mieszkań.

Prędkość powietrza w kratce nawiewnej po odsłonięciu kratki wywiewnej uległa zmniejszeniu. Osiągnęła w ten sposób wartość korzystniejszą z punktu widzenia komfortu cieplnego pomieszczeń, tzn. oscylowała wokół 0,2 m/s. Użytkownicy nie odczuwali nieprzyjemnego przeciągu.

4. Wnioski

Wstępna analiza obiektów z indywidualnym systemem nawiewnym pozwala sądzić, iż takie rozwiązanie poprawi mikroklimat pomieszczeń z dwufunkcyjnymi podgrzewaczami wody.

Stężenie CO₂ zmniejszyło się poniżej wartości dopuszczalnej. Również wilgotność powietrza uległa redukcji, co spowodowało zmniejszenie odczucia duszności w pomieszczeniu.

Na uwagę zasługuje fakt, iż proponowane prowadzenie kanałów nawiewnych i wywiewnych nie zaburza działania dwufunkcyjnych podgrzewaczy wody.