

Rozwój przemysłu i aglomeracji miejskich powoduje konieczność wprowadzenia nowych form organizowania pracy i wypoczynku. Większość ludzi skazana jest na ciągłe przebywanie w pomieszczeniach w zakładzie pracy, w szkole, w domu. W sezonie ogrzewczym przebywają w nich do 20 godzin na dobę. Zapewnienie właściwego mikroklimatu w pomieszczeniach jest więc sprawą bardzo ważną. Zajmijmy się najpierw budynkami, które budowane są powszechnie i wyposażone są w instalacje centralnego ogrzewania i wentylację grawitacyjną.

Do budynków takich z wieloma wyjątkami należą: budynki mieszkalne, szkoły, budynki służby zdrowia, internaty, hotele, biura, zakłady usługowe oraz niektóre zakłady przemysłowe. Tradycyjne instalacje centralnego ogrzewania, a przede wszystkim wentylacja grawitacyjna stosowane w tych obiektach nie spełniają już obecnych wymagań.

#### Wady rozwiązań wentylacji grawitacyjnej

— Wentylacja grawitacyjna pomieszczeń uzależniona jest przede wszystkim od zmiennych w czasie warunków atmosferycznych na które nie ma wpływu.

W myśl polskich norm w budynkach, w których przebywają ludzie powinien być zapewniony dopływ świeżego powietrza do pomieszczeń w ilości co najmniej 20 m<sup>3</sup>/h na osobę. W mieszkaniach powinno się zapewnić co najmniej 1-krotną wymianę powietrza na godzinę.

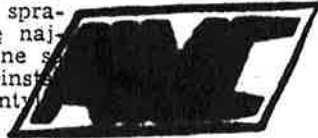
Badania wykazały, że w pomieszczeniach mieszkalnych w sezonie ogrzewczym, przy bezwietrznej pogodzie nawet przy nieszczelnych oknach wymiana powietrza spada do 0,3 h<sup>-1</sup>, a ilość świeżego powietrza do 4—5 m<sup>3</sup>/h na osobę. Mieszkańcy wyższych kondygnacji otrzymują mniej świeżego powietrza niż niższych, bowiem część zużytego powietrza z dolnych mieszkań przepływa klatką schodową, na zasadzie różnicy ciśnienia do górnych mieszkań.

Przy różnicy wartości temperatury powietrza zewnętrznego i wewnętrznego mniejszej niż 8 K wentylacja grawitacyjna praktycznie przestaje w ogóle funkcjonować. Przebywanie człowieka w warunkach niedotlenienia organizmu wpływa niekorzystnie na jego samopoczucie, a długotrwałe przebywanie w takich warunkach musi wpływać na jego niedorozwój fizyczny i psychiczny.

— Konieczność oszczędzania energii cieplnej wywiera i wywierać będzie duży wpływ na budowę domów o przegródach zewnętrznych coraz bardziej szczelnych, co ograniczać będzie infiltrację świeżego powietrza do pomieszczeń. Potrzeba zachowania pewnej nieszczelności okien ze względu na infiltrację powietrza stoi w wyraźnej sprzeczności z ochroną ciepłą budynków. Mówi się wprost — po co robić szczelne okna? Jeśli będą szczelne — trzeba będzie je otwierać, ze względu na wietrzenie pomieszczeń. Utrudnia to zmianę konstrukcji okien w zakresie zmniejszenia strat ciepła drogą przenikania.

— Nieszczelności okien powodują powiększanie strat ciepła budynku. Szczególnie od strony zewnętrznej pomieszczenia są przechładzane.

— Bloki kanałów wentylacji grawitacyjnej zajmują dość dużo przestrzeni użytkowej szczególnie w budynkach



Ciep

Dgr

Went

Nr 3 (192) Rok XVIII Marzec 1986

STANISŁAW ORZELSKI

Młostoprojekt — Lublin

2296

## Instalacje ogrzewczo-wentylacyjne

Heating and ventilation systems.

mieszkalnych, a koszty ich budowy wbrew pozorom nie są małe.

— Brak praktycznych możliwości odzyskiwania ciepła od powietrza usuwanego z pomieszczeń przez kanały wentylacji grawitacyjnej, ze względu na ich rozproszenie.

#### Wady instalacji centralnego ogrzewania

— Instalacje c.o. z grzejnikami nie nadają się do skorzarzenia z instalacjami wentylacyjnymi w celu poprawy warunków mikroklimatu pomieszczeń.

— Znaczne zużycie deficytowych drogiej materiałów — żeliwa i stali.

— Mała trwałość instalacji w stosunku do budynku powoduje konieczność wielokrotnej jej wymiany w czasie eksploatacji budynku. Związane są z tym kosztowne remonty. Powstaje więc znaczny wzrost kosztów amortyzacyjnych i eksploatacyjnych.

— Każdy grzejnik, każdy zawór, a także przewody stanowią potencjalne źródło awarii.

W wypadku braku możliwości usprawnienia wentylacji grawitacyjnej i instalacji c.o. należy szukać nowego sposobu zapewnienia warunków właściwego mikroklimatu w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi. W budownictwie mieszkaniowym stosowana już jest wentylacja mechaniczna wyciągowa typu MWWM. Jest to jednak połowicznie rozwiązane wietrzenie pomieszczeń. Nadal bowiem nawiew powietrza odbywać się musi drogą infiltracji z zewnątrz, co niejednokrotnie powoduje dokuczliwe przeciągi. Należałoby więc oprócz klasycznej instalacji centralnego ogrzewania stosować centralną wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, ale byłby to już kosztowny luksus. Poszukiwania powinny więc zmierzać do zastąpienia dwóch instalacji — instalacji c.o. i wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej jedną instalacją, za pomocą której można by ogrzewać pomieszczenia i wentylować je. Wynika stąd, że nośnikiem ciepła do ogrzewania pomieszczeń powinno być powietrze wentylacyjne. Zrealizowanie tego programu za pomocą rozwiązań tradycyjnej wentylacji mechanicznej byłoby jednak trudne technicznie i ekonomicznie nieuzasadnione.

Rozwiązanie wg patentu autora nr 108536 oznaczone symbolem SOL-1 umożliwia użycie minimalnej ilości powietrza wentylacyjnego jako nośnika ciepła (3—4-krotnie mniejszej niż za pomocą tradycyjnej instalacji wentylacyjnej) odpowiadającej jednak w pełni potrzebom człowieka.

Na rysunku przedstawiono ideowy schemat takiego systemu ogrzewania. Istotą jego jest możliwość ogrzewania powietrza nawiewanego w sezonie ogrzewczym do dość wysokiej temperatury lub znacznego wychłodzenia go w sezonie letnim. Jest to możliwe dzięki

przekazywaniu części ciepła lub energii chłodzenia od powietrza nawiewanego do pomieszczeń drogą przenikania przez przegrody kanałowych elementów budowlanych. Temperatura powietrza nawiewanego będzie wówczas bardziej zbliżona do temperatury powietrza w pomieszczeniu, co spełnia wymagania odnośnych przepisów.

Instalacja wg patentu ma zastosowanie w budynkach o bardzo dobrej ochronie cieplnej z pomieszczeniami nie wymagającymi intensywnej wentylacji (2,5 do 3 h<sup>-1</sup>).

Zasada działania instalacji w sezonie ogrzewczym jest następująca: powietrze czerpane przez wentylator nawiewny, po ogrzaniu w nagrzewnicy nawiewane jest za pomocą przewodów wentylacyjnych i nawiewników do pomieszczeń. Temperatura i wilgotność powietrza są regulowane automatycznie. System chłodzenia w sezonie ogrzewczym jest wyłączony. System wywiewny usuwa powietrze zużyte z pomieszczeń.

W sezonie letnim system funkcjonuje analogicznie z tym, że powietrze jest ochładzane. System ogrzewczy w sezonie letnim jest wyłączony.

W okresach przejściowych system ogrzewczy lub chłodzenia może być włączany lub wyłączany.

W sezonie letnim, w korzystnych warunkach klimatycznych może pracować wyłącznie system wywiewny.

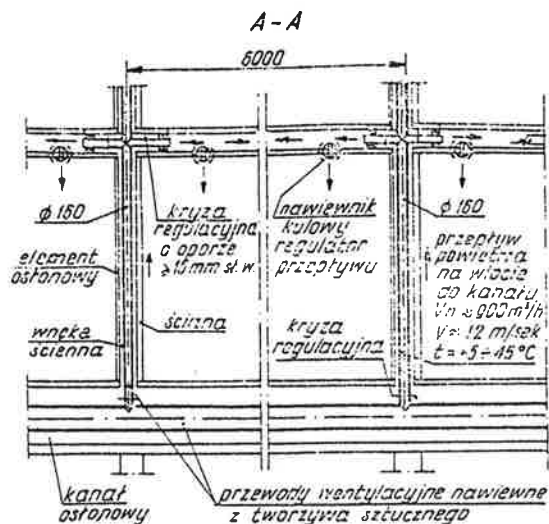
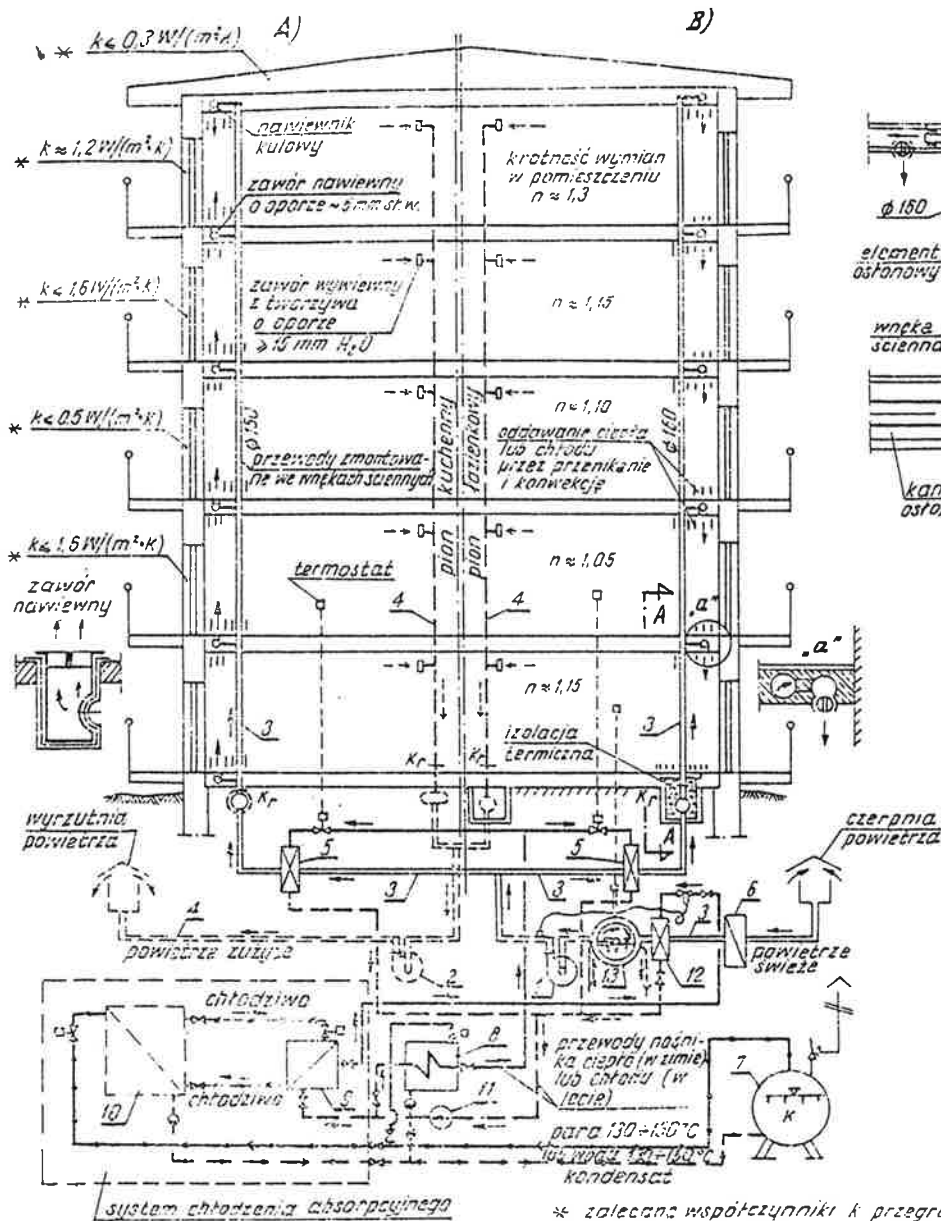
Dla niektórych obiektów z pomieszczeniami wymagającymi intensywniejszej wymiany powietrza może mieć zastosowanie instalacja wg innego patentu Autora nr 106146 oznaczona symbolem SOL-2, której działanie oparte jest na zupełnie odmiennych zasadach. Dodatkowe informacje dotyczące obydwu rozwiązań patentowych można znaleźć w referatach autora prezentowanych na V Kursokonferencji naukowo-technicznej w Krakowie pt. „Wentylacja w budownictwie i przemyśle” oraz IV Kursokonferencji naukowo-technicznej w Poznaniu pt. „Postęp techniczny w ciepłownictwie”.

#### Zalety systemu

System SOL-1 umożliwia ogrzewanie pomieszczeń w sezonie ogrzewczym i ochładzanie ich w sezonie letnim przy jednoczesnym wentylowaniu tych pomieszczeń.

Zastosowanie powietrza nawiewanego o podwyższonej temperaturze w sezonie ogrzewczym i znaczne wychładzanie go w sezonie letnim umożliwia zmniejszenie ilości powietrza wentylacyjnego użytego jako nośnika ciepła do wielkości wynikającej z potrzeb fizjologicznych człowieka. Umożliwia to pominięcie recyrkulacji powietrza wentylacyjnego.

Możliwość zastosowania niewielkiej ilości powietrza wentylacyjnego jako nośnika ciepła lub chłodu do ogrzewania lub ochładzania pomieszczeń pozwala



Rys. Schemat ideowy instalacji typu SOL-1 w budynku mieszkalnym: A — nawiew powietrza dla klimatu umiarkowanego z przewagą ogrzewania w ciągu roku, B — nawiew powietrza dla klimatu gorącego (z przewagą chłodzenia pomieszczeń w ciągu roku); 1 — wentylator nawiewny, 2 — wentylator wywiewny, 3 — przewody nawiewne, 4 — przewody wywiewne, 5 — wymiennik ciepła (w sezonie ogrzewczym służy do ogrzewania powietrza, w sezonie letnim do chłodzenia powietrza), 6 — filtr powietrza, 7 — źródło ciepła o wysokich parametrach — woda lub para o temperaturze  $t \approx 130-150^\circ\text{C}$ , 8 — wymiennik ciepła, 9 — parowacz chłodniczy, 10 — zespół urządzeń chłodniczych, 11 — pompa obiegowa, 12 — nagrzewnica (chłodnica) wstępna, 13 — nawilżacz powietrza

\* zalecane współczynniki  $k$  przegród zewnętrznych dla klimatu polskiego

ła na zastosowanie przewodów o małych przekrojach, które mogą być ukryte w elementach konstrukcyjno-budowlanych zapewniając wysoki stopień estetyki.

Instalacja wg systemu SOL-1 może być realizowana etapami: w pierwszym etapie może być wybudowana tylko instalacja ogrzewczo-wentylacyjna z węzłem cieplnym, a w perspektywie węzeł cieplny może być rozbudowany o węzeł chłodniczy.

— Przy pełnym wyposażeniu instalacji w urządzenia do chłodzenia i dowilżania oraz w automatykę regulacyjną (w budynkach o bardzo dobrej ochronie cieplnej), może ona dorównać w zakresie komfortu obecnego klasycznej klimatyzacji. Instalacja może mieć zastosowanie w każdych warunkach klimatycznych.

— Korzystna dla instalacji jest maksymalna ochrona cieplna budynków. Umożliwia to zmniejszenie strat ciepła do połowy obecnej wielkości, co wpływa na znaczne skrócenie sezonu ogrzewczego.

— W klimacie umiarkowanym, również w Polsce, w budynkach mieszkalnych, w których zużycie wody wodocią-

gowej na cele gospodarcze jest znaczne, możliwe jest wykorzystanie jej chłodu do chłodzenia powietrza nawiewanego w sezonie letnim, przepuszczając wodę przed jej rozbiorem przez chłodnicę powietrza wentylacyjnego. Sprzyjają temu nakładające się w czasie najwyższe zyski ciepła z największymi rozbiorami wody, które przypadają na godziny popołudniowe. W klimacie ciepłym i gorącym celowe jest wyposażenie instalacji w węzły chłodnicze. Korzystne jest zastosowanie węzłów cieplno-chłodniczych bezsprężarkowych \*).

— Instalacje charakteryzuje znaczna oszczędność zużycia stali (wyłączne zużycie na węzeł cieplny). Przewody wentylacyjne mogą być wykonane z tworzywa sztucznego. W instalacji rozpraszającej powietrze do pomieszczeń brak jest jakichkolwiek elementów pod-

\* Informacje w sprawie węzłów cieplno-chłodniczych bezsprężarkowych bromolito- wych można znaleźć w referacji zaprezentowanej na IV Kursokonferencji naukowo-technicznej w Poznaniu pt. „Postęp Techniczny w ciepłownictwie”.

legających uszkodzeniom. Koszty budowy i eksploatacji instalacji będą niskie.

— System umożliwia zastosowanie centralnych urządzeń do odzyskiwania ciepła od powietrza wentylacyjnego usuwanego z budynku.