

# Indukcyjne panele klimatyzacyjne

**Technologia przygotowania powietrza w rozwiązaniach odbiorników ciepła i chłodu wymaga dostosowania do zmieniających się warunków w budynkach, coraz lepiej izolowanych, o małym zapotrzebowaniu na ciepło i chłód. W wielu obiektach stosuje się dwa odbiorniki – w postaci typowego grzejnika konwekcyjnego oraz klimatyzatora typu split, a w celu doprowadzenia powietrza wentylacyjnego dodatkowo elementy nawiewne i wywiewne. Czy można zastosować jeden niewielki odbiornik ciepła i chłodu umożliwiający jednocześnie wentylację pomieszczeń? I czy może być on tańszy od rozwiązań obecnie dostępnych?**

**K**ształt wymienników ciepła w klimakonwektorach wentylatorowych nie jest obecnie dopasowany do kształtu strumienia powietrza, wymienniki nie są omywane przez powietrze na całej powierzchni, a wentylatory zużywają znaczną ilość energii. Stosowane konstrukcje urządzeń nie pozwalają na uzyskanie bardziej kompaktowych wymiarów. Z kolei niska wydajność aparatów indukcyjnych nie wpływa na propagowanie tego typu rozwiązań we współczesnych systemach klimatyzacyjnych.

Niska indukcja powietrza wtórnego skutkuje ogólnie niską sprawnością wymiany ciepła.

Czy można zaproponować rozwiązanie, które będzie odpowiadało aktualnym trendom i charakterystyce ciepło-wilgotnościowej nowoczesnych obiektów, a jednocześnie cechowało się niskim zużyciem energii i wysoką sprawnością energetyczną? Czy można małym, kompaktowym urządzeniem o wysokości paru centymetrów zastąpić jednocześnie grzejnik konwekcyjny, jednostkę wewnętrzną klimatyzatora oraz zawory nawiewne/nawiew-

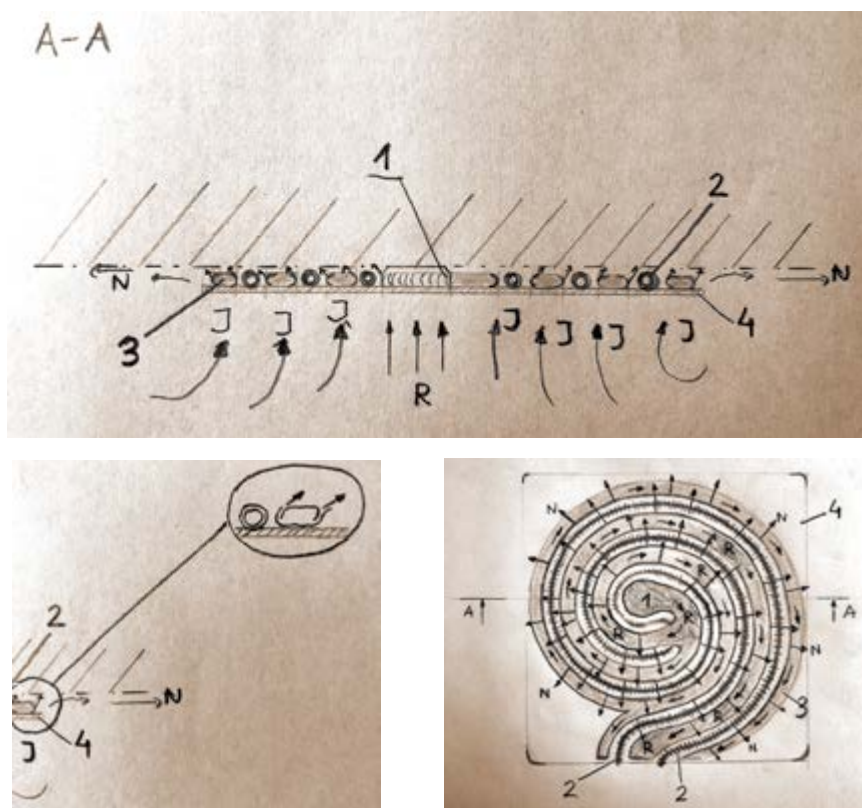
niki i wywiewne/wywiewniki? Czy wszystkie te kosztowne elementy wraz z armaturą muszą zabierać tyle cennego miejsca?

Poniżej zaprezentowano nowe rozwiązania, na które autor dokonał zgłoszeń patentowych. Są to indukcyjne panele klimatyzacyjne przeznaczone do klimatyzacji pomieszczeń, których zadaniem jest integracja funkcji grzania, chłodzenia oraz wentylacji (nawiew i wywiew powietrza higienicznego) w jednym urządzeniu końcowym przy zachowaniu jego minimalnych wymiarów. Indukcyjne panele klimatyzacyjne umożliwiają pracę z wykorzystaniem zjawiska indukcji zarówno w przypadku systemu klimatyzacyjnego z dopływem powietrza świeżego, jak i bez doprowadzenia powietrza higienicznego.

Obecnie zgłoszenia patentowe autora obejmują trzy różniące się między sobą warianty paneli indukcyjnych oraz jedną wersję wentylatorowego panelu klimatyzacyjnego, pozwalające na zmniejszenie wysokości popularnych klimatyzatorów/klimakonwektorów kasetonowych ze standardowych 20–25 cm do nawet 2,5 cm.

W przeciwieństwie do wentylatorowych paneli indukcyjnych, wersje indukcyjnych paneli klimatyzacyjnych wykorzystują zjawisko indukcji powietrza, umożliwiające uzyskanie większych wydajności powietrza przepływającego przez wymiennik oraz mocy chłodniczych i ciepłych wymiennika. Jeżeli przez wymiennik przepływa tylko powietrze świeże/higieniczne, jego wydajność jest na tyle mała, że nie pozwala na uzyskanie satysfakcjonujących osiągnięć wymiennika oraz pokrycie strat ciepłych i asymilację zysków ciepła klimatyzowanego pomieszczenia. Wersje indukcyjne umożliwiają zwiększenie wydajności urządzenia przy zachowaniu takiej samej ilości powietrza jak w przypadku wentylatorowych paneli klimatyzacyjnych.

Wszystkie panele klimatyzacyjne (indukcyjne i wentylatorowe) będące przedmiotami



**Rys. 1a.** Schemat indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego z wentylatorem (wersja sufitowa); 1 – wentylator lub wlot powietrza świeżego, 2 – wymiennik ciepła z węzownicą ożebrowaną w kształcie spiralnym, 3 – zamknięty profil obudowy, 4 – panel maskujący z otworami, 5 – szczelina powietrza, 6 – perforowane otwory w kształcie dysz, R – powietrze recyrkulacyjne z pomieszczenia, I – powietrze indukowane z pomieszczenia, N – powietrze nawiewane, U – powietrze usuwane

oddzielnych zgłoszeń patentowych stanowić mogą elementy końcowe zintegrowanego systemu wentylacyjno-ogrzewczo-chłodzącego.

Poniżej zaprezentowany został pierwszy wariant jednego ze zgłoszeń patentowych indukcyjnych paneli klimatyzacyjnych, w którym kanał powietrzny jest usytuowany w jednej płaszczyźnie i naprzemiennie z wymiennikiem ciepła. Należy jednak podkreślić, że rozwiązanie indukcyjnych paneli klimatyzacyjnych nie będzie się ograniczać jedynie do jednostek/odbiorników końcowych systemu klimatyzacyjnego. Autor przewiduje ich wszechstronniejsze zastosowanie.

### Belki i klimakonwektory

W technice klimatyzacji znane są indukcyjne, aktywne belki chłodnicze oraz indukcyjne klimakonwektory. Zasada ich działania polega na wykorzystaniu powietrza świeżego, które w odpowiedniej ilości, np. według kryterium minimum higienicznego, nawiewane jest do urządzenia indukcyjnego poprzez dyszę lub szczelinę. Duża prędkość wypływu powietrza oraz kształt dyszy lub szczeliny powodują, że w urządzeniu wytwarza się podciśnienie i na zasadzie indukcji zasysane jest powietrze z pomieszczenia. Powietrze recykulowane z pomieszczenia przepływa przez zintegrowany w urządzeniu indukcyjnym wymiennik lub wy-

mienniki ciepła, gdzie zostaje schłodzone lub ogrzane, po czym mieszane jest z powietrzem świeżym i nawiewane do pomieszczenia. Indukcja powietrza z pomieszczenia odbywa się tylko poprzez dopływ świeżego powietrza. W razie braku tego dopływu indukcja nie występuje i mamy wtedy do czynienia z urządzeniem pracującym pasywnie, tzn. wymieniającym ciepło z powietrzem w pomieszczeniu na zasadzie konwekcji. Wydajność wymiennika pracującego w ten sposób jest znacznie zmniejszona.

Znane są we współczesnej technice klimatyzacji rozwiązania również w postaci klimakonwektorów wentylatorowych. Urządzenia te wykorzystują wentylator, który w całości przetłacza strumień powietrza recyrkulacyjnego z pomieszczenia przez zintegrowany wymiennik lub wymienniki ciepła. Powietrze świeże może być doprowadzone niezależnie do pomieszczenia klimatyzowanego lub na stronę ssawną bądź tłoczną klimakonwektora wentylatorowego.

Obydwa przytoczone rozwiązania ze względu na swoje konstrukcje cechują się zwiększonymi wymiarami, a w przypadku klimakonwektora wentylatorowego dodatkowo zwiększonym hałasem z uwagi na pracę wentylatora tłoczącego w pełni powietrze z pomieszczenia przez wymiennik.

### Indukcyjne panele klimatyzacyjne

Innowacyjne indukcyjne panele klimatyzacyjne pozwalają na połączenie istoty pracy klimakonwektora wentylatorowego oraz indukcyjnego urządzenia klimatyzacyjnego. Ich zadaniem jest pełna integracja systemu chłodzenia, grzania oraz wentylacji w jednym niewielkim urządzeniu, przeznaczonym do klimatyzacji budynków mieszkalnych lub użyteczności publicznej.

Przy pracy bez dopływu powietrza świeżego urządzenie pozwoli na wykorzystanie atutów indukcji, takich jak zmniejszony wydatek wentylatora i pobór mocy elektrycznej. Przy pracy z dopływem powietrza korzyścią są zmniejszone wymiary wymagane dla jednostki klimatyzacyjnej. Z kolei przy braku pracy wentylatora recyrkulacyjnego lub dopływu powietrza świeżego możliwa jest praca w trybie typowym dla ogrzewania konwekcyjnego.

Kompaktowe wymiary wpłyną na zasadność stosowania tych urządzeń w budynkach mieszkalnych z uwagi na coraz mniejsze straty i zyski ciepła. Dla przykładu: w odniesieniu do typowych konstrukcji jednostek typu klimatyzatory lub klimakonwektory kasetonowe innowacyjny panel indukcyjny będzie miał wymiary zbliżone tylko do ich jednego wspólnego elementu, jakim jest panel maskujący.

Powszechne wykorzystanie pomp ciepła do produkcji chłodu i ciepła wymagać będzie spe-



**PROFESJONALIŚCI  
OD DOBREGO  
KLIMATU**

**POLSKI PRODUCENT**

- Wentylatorów dachowych, osiowych, bębnowych, promieniowych, przeciwwybuchowych
- Wymienników i nagrzewnic
- Urządzeń grzewczo-wentylacyjnych

Posiadamy certyfikaty:  
ISO 9001:2000, TÜV, CE 0035



Fabryka Urządzeń  
Wentylacyjno-Klimatyzacyjnych  
KONWEKTOR Sp. z o.o.  
87-600 Lipno, ul. Wojska Polskiego 6  
tel. 54 287 22 34, 54 287 25 04  
faks 54 287 23 51, 54 287 24 97  
[www.konwektor.pl](http://www.konwektor.pl)



Wentylator dachowy WVPKV

Wentylator oddymiający WVP

Wentylator dachowy wyciszony WDWW

Wentylator WRH

Wentylator przeciwwybuchowy WVPOH

Wentylatory typu WDEC

Wentylator WOD

reklama

► cjalistycznych elementów końcowych umożliwiających ich wszechstronne zastosowanie. Rozwiązanie w postaci innowacyjnych indukcyjnych paneli klimatyzacyjnych eliminować będzie zatem konieczność stosowania innych, dodatkowych systemów (grzania, chłodzenia, wentylacji). Rozwiązanie może być również wykorzystane w obiektach komercyjnych wymagających urządzeń o kompaktowych wymiarach.

### Zasada działania indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego

Urządzenie wyposażone jest w wentylator recyrkulacyjny dla wersji bez dopływu powietrza świeżego oraz obudowę o specjalnej konstrukcji, w której umieszczony jest wymiennik ciepła w formie wężownicy o kształcie spirali z ożebrowaniem lub bez. Pomiędzy specjalnie ukształtowanymi spiralami wężownicy wymiennika znajduje się kanał powietrzny w formie zamkniętego profilu, do którego doprowadzane jest powietrze z pomieszczenia, tłoczone przez wentylator. W zamkniętym profilu znajdują się szczeliny powietrzne lub dysze w postaci perforowanych otworów, biegnące na całej długości profilu – z jednej

lub z obu stron. Powietrze wypływa ze szczeliny lub dysz z dużą prędkością, powodując indukcję powietrza z pomieszczenia, i płynie przez spirale wymiennika. Wentylator ma znacznie mniejszą wydajność niż w tradycyjnych klimakonwektorach wentylatorowych, gdyż przepływ powietrza przez wymiennik jest zwielokrotniony dzięki wykorzystaniu zjawiska indukcji.

Jeśli w urządzeniu nie występuje wentylator i do jednostki ma dopływać świeże powietrze zewnętrzne, powoduje ono ruch strumienia w pracującym urządzeniu. Powietrze świeże dzięki różnicy ciśnień dociera do obudowy, podobnie jak w rozwiązaniu z wentylatorem recyrkulacyjnym. Różnica ciśnień tłoczy powietrze świeże do przestrzeni zamkniętego profilu, gdzie wypływa ono ze szczelin powietrznych lub perforowanych otworów w kształcie dysz. W tym przypadku także zachodzi zjawisko indukcji, tak jak w rozwiązaniu z wentylatorem, z tą różnicą, że powoduje je napływ powietrza świeżego, a nie recyrkulowanego z pomieszczenia.

Wężownica wymiennika ciepła w formie spirali z naniesionym na niej ożebrowaniem lub bez ożebrowania może być zasilana wodą

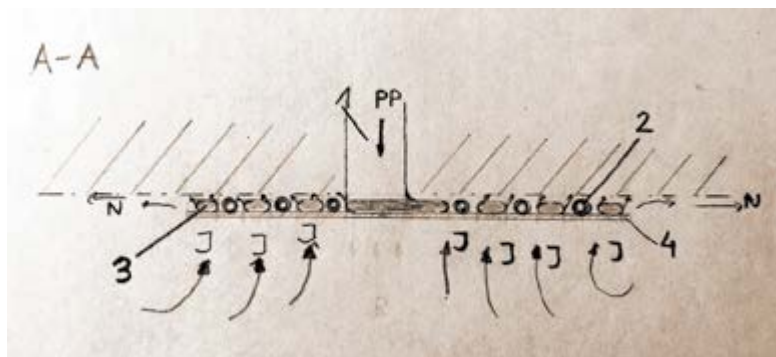
ziębniczą, grzewczą, ale również czynnikiem chłodniczym.

### Budowa indukcyjnych paneli klimatyzacyjnych

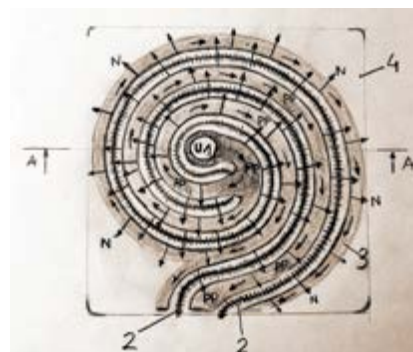
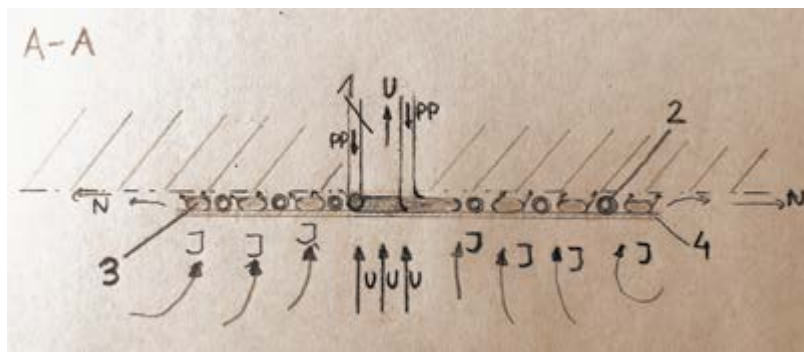
Urządzenie dostępne będzie w wersjach: sufitowej, podłogowej oraz ściiennej. Na **rys. 1a**, **1b** i **1c** przedstawiono wersję sufitową w trzech opcjach konfiguracyjnych. **Rys. 1a** ujmuje przedmiot zgłoszenia patentowego dla wersji z wentylatorem recyrkulacyjnym. **Rys. 1b** to wersja panelu indukcyjnego z dopływem powietrza świeżego. Z kolei **rys. 1c** przedstawia przedmiot zgłoszenia umożliwiający dopływ powietrza świeżego oraz wywiew powietrza usuwanego.

Dla wersji sufitowej z wentylatorem recyrkulacyjnym (**rys. 1a**) powietrze z pomieszczenia zasysane jest przez wentylator w dolnej, środkowej części obudowy i tłoczone do zamkniętej przestrzeni wewnątrz obudowy. Szczelinami skierowanymi w stronę sufitu wypływa z dużą prędkością, zasysając przy tym powietrze wtórne z pomieszczenia w dolnej części obudowy.

Natomiast przy tej samej sufitowej wersji z dopływem świeżego powietrza (**rys. 1b**) powietrze świeże doprowadzane jest do górnej



Rys. 1b. Schemat indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego bez wentylatora z dopływem powietrza świeżego (wersja sufitowa)



Rys. 1c. Schemat indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego bez wentylatora z jednoczesnym dopływem powietrza świeżego oraz odprowadzeniem powietrza zużytego (wersja sufitowa)

części urządzenia i stamtąd trafia do zamkniętej przestrzeni profilu obudowy, gdzie wyprofilowanymi szczelinami wypływa w kierunku sufitu ze zwiększoną prędkością. Powietrze recyrkulacyjne jest zasysane w dolnej części panelu obudowy na zasadzie indukcji, po czym przepływa przez spirale węzownicy wymiennika ciepła.

Wersja sufitowa z jednoczesnym doprowadzeniem powietrza świeżego oraz usuwaniem powietrza zużytego (rys. 1c) jest w zasadzie identyczna jak wersja z dopływem samego powietrza świeżego, przy czym od dołu urządzenia pośrodku króćca przyłączeniowego powietrza świeżego znajduje się otwór, przez który odprowadzane jest zużyte powietrze z pomieszczenia. Powietrze usuwane jest okrągłym kanałem powietrza usuwanego znajdującym się wewnątrz kanału doprowadzającego powietrze świeże.

Rysunków dla wersji ściennej i podłogowej autor nie zamieszcza, można jednak nadmienić, że wersję ścienną tego urządzenia w stosunku do sufitowej wyróżnia jedynie miejsce montażu – ściana pomieszczenia, a nie sufit. W tej wersji wentylator recyrkulacyjny zasysa powietrze z pomieszczenia w przedniej części panelu zamontowanego na ścianie pomieszczenia, po czym tłoczy je w przestrzeń

zamkniętego profilu obudowy. Szczelinami umieszczonymi w profilu powietrze jest wdmuchiwane z dużą prędkością w stronę ściany. Powietrze z pomieszczenia na skutek wytworzonego podciśnienia zasysane jest w przedniej części profilu, po czym otworami umieszczonymi w obudowie przepływa przez wymiennik, schładzając się lub ogrzewając.

W wersji podłogowej zamontowany w urządzeniu wentylator zasysa powietrze z pomieszczenia w górnej części obudowy, po czym tłoczy je w przestrzeń obudowy. Szczelinami wyprofilowanymi do góry powietrze wypływa z dużą prędkością, zasysając powietrze z pomieszczenia. Powietrze wtórne zasysane jest przez specjalny otwór znajdujący się na całej długości obwodu urządzenia, pozwalający na swobodny jego dopływ do wentylatora.

Widoczne na rysunkach strzałki pokazują kierunki przepływu powietrza recyrkulacyjnego R, opcjonalnego świeżego (pierwotnego PP) dla wersji z dopływem powietrza świeżego, indukowanego z pomieszczenia I, nawiewanego N oraz usuwanego U dla wersji pełniącej funkcję nawiewno-wywiewną.

### Podsumowanie

Przedstawione w artykule rozwiązanie indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego jest pierw-

szym wariantem z kilku możliwych rozwiązań będących przedmiotem innych zgłoszeń patentowych autora. Wszystkie rozwiązania zgłoszone dotychczas i w przyszłości będą ze sobą ściśle powiązane, stanowiąc pierwszy na świecie zintegrowany i efektywny system wentylacyjno-ogrzewczo-chłodzący. Rozwiązania te mają szansę otworzyć nowy rozdział w zakresie końcowych odbiorników chłodu i ciepła. Ich atutami są kompaktowe wymiary oraz możliwość wentylacji pomieszczenia (nawiew powietrza świeżego i wyciąg powietrza zużytego). Tak jak przeminęła era kineskopowych telewizorów na rzecz płaskich paneli typu LCD, LED i OLED, tak samo będą zachodzić zmiany w zakresie rozwiązań dla klimatyzacji. W opinii autora, dowodzą tego niniejsze i najbliższe prezentacje jego zgłoszeń patentowych.

### Literatura

1. Adamski B., *Nowoczesne urządzenia i systemy klimatyzacyjne. Cz. 1. Agregaty wody żiębniczej jako źródło chłodu dla systemu klimatyzacyjnego*, Wyd. Grupa Medium, Warszawa 2014.
2. Adamski B., *Nowoczesne urządzenia i systemy klimatyzacyjne. Cz. 2. Centrale klimatyzacyjne jako źródło świeżego powietrza dla systemu klimatyzacyjnego*, Wyd. Grupa Medium, Warszawa 2018.
3. Zgłoszenia patentowe o numerach: P. 425244, P. 425647, P. 426603.



Targi Ekologicznego Ogrzewania i Termomodernizacji  
[www.termoexpo.pl](http://www.termoexpo.pl)



Międzynarodowe Targi Energii Odnawialnej  
[www.reenergyexpo.pl](http://www.reenergyexpo.pl)

**Spotkanie branży TERMO i OZE z Polski i nie tylko!**  
**Tutaj trzeba być! 11-13 października 2018 r. • Expo XXI Warszawa**

**Konferencje branżowe:** fotowoltaika, magazyny energii, elektromobilność, biogaz, budownictwo energooszczędne i wiele innych.

**Fora:** Fotowoltaika i pompy ciepła dla każdego, Budynek Energooszczędny od podstaw

**Dodatkowo:** Gala wieczorna • Strefa kariery • Strefa Networkingu Biznesowego • Strefa elektromobilności • Strefa Zero Waste

kontakt:

TERMO: **Marta Gardziewicz-Halczuk**

Project Manager  
 tel. + 48 532 463 267

e-mail: [mgardziewicz@fairexpo.pl](mailto:mgardziewicz@fairexpo.pl)

OZE: **Małgorzata Bartkowski**

Project Manager  
 tel. +48 607 909 143

e-mail: [mbartkowski@fairexpo.pl](mailto:mbartkowski@fairexpo.pl)