



**POLITECHNIKA KRAKOWSKA**  
Wydział Inżynierii Środowiska  
INSTYTUT INŻYNIERII CIEPLNEJ I OCHRONY POWIETRZA  
31-155 Kraków ul. Warszawska 24 tel. 628-28-96; fax 628-20-48;

Temat: **Opinia dotycząca eksploatacji grzejników CONVECTOR.**  
Numer umowy: Ś-5/ /2002  
Zespół autorski: dr inż. Bogusław Maludziński

Kierownik tematu

Z-ca Dyrektora Instytutu ds. naukowo badawczych

dr inż. Bogusław Maludziński

dr Stanisław Kirsek

**Dr inż. Bogusław A. Maludziński**  
**Audytor energetyczny KAPE S.A.**  
(Nr 032)  
ul. Brodowicza 5/40, 31-518 Kraków  
TEL. (012) 413-13-65

Kraków maj 2002

dr inż. Bogusław Maludziński  
audytor energetyczny  
licencja KAPE (0032)

### **OPINIA DOTYCZĄCA EKSPLOATACJI GRZEJNIKÓW CONVECTOR**

Typ grzejnika, a szczególnie jego bezwładność cieplna ma wpływ na zużycie ciepła w budynku. W ramach badań wykonano pomiary zużycia ciepła w dwóch budynkach o identycznej konstrukcji i izolacyjności cieplnej na tym samym osiedlu. Celem badań było porównanie zużycia ciepła pod kątem wpływu bezwładności cieplnej grzejników. Badania wykonano w blokach przy ul. Tuchowskiej. W bloku nr 6e zainstalowane były grzejniki Convector natomiast w bloku nr 1 grzejniki innych producentów.

#### 1. Charakterystyka grzejników Convector.

Grzejniki miedziano - aluminiowe firmy CONVECTOR wykonane są z rur z elektrolitycznej miedzi (99.95 % czystości) o wyjątkowej odporności na korozję nieporównywalnej z żadnymi europejskimi grzejnikami. Na rury te nałożone są aluminiowe lamele, będące elementami grzejnymi, a całość obudowana estetyczną obudową. Duża powierzchnia wymiany ciepła zapewnia dynamikę układu grzewczego oraz niską temperaturę zewnętrzną obudowy, grzejnik nie parzy, a efekt dodatniej jonizacji powietrza wywołany istnieniem dużych, nagranych do wysokiej temperatury powierzchni jest zredukowany do minimum.

Bezwładność cieplna grzejników ma zasadnicze znaczenie dla ekonomiki eksploatacji systemów grzewczych. Mała bezwładność cieplna zapewnia natychmiastową reakcję systemu na sygnały automatyki. Parametrami decydującymi o bezwładności cieplnej układu grzewczego są pojemność

wodna i masa grzejników Konstrukcja węzownicy grzejnika - rura miedziana - decyduje o minimalnej pojemności wodnej. Grzejniki Convector mają pojemność wodną 6 do 7,5 razy mniejszą od grzejników płytowych oraz 7 razy od aluminiowych grzejników członowych o porównywalnej mocy grzewczej. Porównanie masy grzejników wykazuje, iż grzejniki Convector są 2,7 do 3 razy lżejsze od grzejników płytowych i ponad dwukrotnie lżejsze od grzejników członowych aluminiowych.

W układach grzewczych o małej bezwładności cieplnej wyposażonych w dobrą automatykę regulacji temperatury pobór energii odpowiada faktycznemu chwilowemu zapotrzebowaniu na ciepło z uwzględnieniem wszystkich zysków ciepła występujących w pomieszczeniu pochodzących od:

- nasłonecznienia,
- oświetlenia,
- urządzeń elektrycznych,
- ludzi przebywających w pomieszczeniu itp.

Szybka reakcja na sygnały automatyki układu grzewczego z grzejnikami Convector umożliwia maksymalne wydłużenie czasu programowanych obniżek temperatury - okres nocy, okres nieobecności domowników. Zwarta i mocna, ale wyjątkowo lekka konstrukcja grzejników umożliwia instalowanie ich na każdym typie ścianie, nawet kartonowo - gipsowej. Konstrukcja grzejnika wyklucza kontakt aluminium jako materiałem łatwo korodującym w kontakcie z nieuzdatnioną wodą. Grzejnik pokrywany jest trwałą powłoką lakieru poliestrowego nanoszoną według najnowszej technologii.

Konstrukcja grzejników CONVECTOR charakteryzuje się - spośród grzejników znajdujących się na rynku największą powierzchnią grzewczą, co pozwala na uzyskiwanie wysokich mocy przy niskiej temperaturze dotykowej grzejnika jak również zapewnia dużą dynamikę układu grzewczego. Cecha ta eliminuje niemal całkowicie szkodliwe dla zdrowia zjawisko dodatniej jonizacji powietrza, wywołujące różnego rodzaju dolegliwości uczucie duszności i suchości dróg oddechowych, ust, nosa, krtani, bóle głowy, rozdrażnienia, wzrost ciśnienia krwi. W najmniejszym z typoszeregu grzejnika typu 2/4 powierzchnia ta wynosi około 0.75 m<sup>2</sup> zaś a największym typu 8/19 ponad 25 m<sup>2</sup>. Ze względów zdrowotnych zaleca się aby temperatura powierzchni grzejnika nie przekraczała 60°C. Warunek ten spełniają grzejniki CONVECTORA, ponieważ węzownica grzejna wykonana jest z miedzi i posiada ożebrowanie, a sam grzejnik wyposażony jest w obustronne osłony zapewniające powstawanie kominów konwekcyjnych i chroniące przed bezpośrednim dotknięciem nagrzanym rur. Obudowa grzejnika wymusza ciąg konwekcyjny zwiększający wydajność grzejnika Taka budowa grzejnika powoduje, że strumień ogrzewanego powietrza intensywnie cyrkuluje, tym samym zmniejszając różnicę temperatur na wysokości stóp i głowy osób przebywających w pomieszczeniu. Konwekcja powoduje homogenizację powietrza w pomieszczeniu i zapobiega osiadaniu powietrza przesyconego wydychanym dwutlenkiem węgla przy podłodze. Ma to szczególne znaczenie w czasie snu. Przez średniej wielkości grzejnik Convector przepływa ok. 100 m<sup>3</sup> powietrza na godzinę. Gwarantuje to szybkie nagrzewanie pomieszczenia bez zbędnej utraty energii.

Grzejniki CONVECTOR dostępne są w 200 kolorach, z czego pięć stanowi barwy podstawowe oraz w 24 wielkościach - 4 wysokości (200, 400, 600, 800 mm) i 6 długości (410, 710, 1010, 1310, 1610, 1910 mm), umożliwiając ich dopasowanie tak pod względem mocy jak i wielkości do miejsca zabudowy. Grzejniki serii GC (Compact) posiadają wbudowany zawór termostatyczny oraz przyłącza G3/4" B wyprowadzone dołem grzejnika (zasilanie dolne) do łączenia z rurami miedzianymi lub plastikowymi, a nawet stalowymi. Montowane w grzejniku zawory termostatyczne DANFOSS dają możliwość realizacji nastawy wstępnej. Wszystkie grzejniki posiadają wbudowane odpowietrzniki. Grzejniki przystosowane są do zainstalowania nawilżacza powietrza. Utrzymanie pewnego poziomu wilgotności w ogrzewanym pomieszczeniu zapobiega częstym przeziębieniom ludzi, sprzyja aktywnej wegetacji roślin. Nie zawsze grzejnik może być umieszczony pod parapetem okiennym, dlatego też firma CONVECTOR oferuje lekkie, estetyczne parapety nadgrzejnikowe dostosowane długością i kolorem do każdego typu grzejnika, które zapobiegają brudzeniu się ścian. Każdy grzejnik posiada komplet uchwytów służących do mocowania na ścianie. Grzejniki pakowane są w folię wraz z osłonkami kartonowymi zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi, mogącymi powstać w czasie transportu lub montażu.

## 2. Opis badań.

Badania pod kątem wpływu bezwładności cieplnej grzejników na zużycie energii cieplnej wykonano w blokach przy ul Tuchowskiej w sezonie grzewczym 2000-2001 i 2001-2002. W bloku nr 6e zainstalowane były grzejniki Convector natomiast w bloku nr 1 grzejniki innych producentów.

Dane dotyczące budynków przedstawiono w poniższej tabeli.

	Blok nr 1	Blok nr 6e
Inwestor	Inny	Convector Development
Ilość mieszkań	24	20
Instalacja centralnego ogrzewania	Grzejniki płytowe	Grzejniki Corvector
Powierzchnia ogrzewalna	1266	1253
Termoizolacyjność zewnętrznych przegród budowlanych W/(m <sup>2</sup> K)	0,27 - 0,30	0,27 - 0,30
Termoizolacyjność okien W/(m <sup>2</sup> K)	1,1	1,1

W obu blokach zainstalowane były kotły gazowe.

W bloku nr 1 dwa kotły Rapido AG200/77E po 84 kW każdy, w bloku nr 6e dwa kotły Remea Gas350/5 po 87 kW każdy. Wszystkie kotły wyposażone są w regulatory pogodowe.

Wyniki pomiarów przedstawiono na wykresach oraz poniższej tabeli.

Wyniki pomiarów w sezonie grzewczym 2000-2001

	Blok nr 1	Blok nr 6e
Zużycie gazu m <sup>3</sup>	27618	24972
koszty eksploatacji zł	26426	24174
Wzrost kosztów eksploatacji %	9,3%	
Oszczędność kosztów eksploatacji %		8,5 %
Wzrost kosztu inwestycyjnego mieszkania wynikający z zastosowania grzejników Convector		2,31 zł/m <sup>2</sup>
		0,1 %

Wyniki pomiarów w sezonie grzewczym 2001-2002

	Blok nr 1	Blok nr 6e
Zużycie gazu m <sup>3</sup>	23886	21469
koszty eksploatacji zł	24589	22131
Wzrost kosztów eksploatacji %	11,1%	
Oszczędność kosztów eksploatacji %		10,0%
Wzrost kosztu inwestycyjnego mieszkania wynikający z zastosowania grzejników Convector		2,31 zł/m <sup>2</sup>
		0,1 %

## 1. Wnioski.

1. Zastosowanie grzejników Convector przyniosło wymierne efekty u oszczędności energii cieplnej w wysokości 10% w porównaniu z grzejnikami panelowymi
2. Zastosowanie grzejników Convector wpływa na wzrost kosztów inwestycyjnych tylko w wysokości 0,1 %.
3. Na wykresie dotyczącym sezonu grzewczego 2001-2002 widać wyraźnie zależność kosztów od średniej temperatury zewnętrznej. Im wyższa średnia temperatura sezonu grzewczego tym większa oszczędność energii cieplnej przy stosowaniu grzejników Convector.
4. Grzejniki Convector ze względu na posiadane zalety są godne polecenia do stosowania w nowoczesnym budownictwie.

