

▶ Grzegorz Ojczyk

# Termomodernizacja c.o. w ramach kompleksowej termomodernizacji obiektów

Rosnące koszty energii cieplnej wymuszają działania mające na celu obniżenie zużycia energii oraz racjonalizację gospodarki cieplnej. Problem ten dotyczy zarówno przemysłu, jak i budownictwa. Znaczna część wyprodukowanej energii cieplnej przeznaczana jest na ogrzewanie budynków. Ogrzewanie budynków należy rozumieć szerzej, nie tylko jako pokrywanie strat ciepła przez przegrody, ale także jako np. zapotrzebowanie ciepła dla celów wentylacyjnych, dla przygotowania ciepłej wody użytkowej itp.

Drugim ważnym aspektem jest ochrona środowiska. Od dawna mówi się o konieczności ograniczenia emisji spalin i doskonalenia technologii wytwarzania ciepła. Niestety nadal nie szukamy przyczyn, lecz leczymy skutki. Nie dostrzega się rzeczy podstawowej, że najkorzystniejsze dla ochrony środowiska jest ograniczanie zużycia energii, przez co ogranicza się w sposób naturalny jej produkcję, a więc i szkody, które niesie ona ze sobą. Zapomina się, że samo ciepło odprowadzane do środowiska jest szkodliwe, bo zakłóca naturalną równowagę w przyrodzie. Aby ograniczyć zużycie energii cieplnej, dokonuje się termomodernizacji obiektów poprzez izolację cieplną ścian, wymianę okien, moderni-

zację instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej...

## Stosujemy zawory termostatyczne

W budownictwie mieszkaniowym do końca lat 80. instalacje centralnego ogrzewania były wyposażane w znacznej części w grzejniki z zaworami bez możliwości zabudowy głowic termostatycznych. Jakość ich wykonania uniemożliwiała ręczną regulację temperatury ze względu na nieszczelność. Jedynym sposobem obniżenia temperatury było uchylanie okien. Późniejsze stosowanie szczelnych zaworów regulacyjnych ręcznych umożliwiło ograniczenie temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych bez konieczności otwierania okien. Stosowanie zaś podzielników kosztów zabudowanych na grzejnikach lub ciepłomierzy mieszkaniowych prawie zupełnie wyeliminowało regulację temperatury za pomocą okien. Stosowanie zaworów ręcznych jest nieefektywne, ponieważ wymaga zaangażowania człowieka, ponadto jest mało dokładne. Rozwiązaniem są zawory z głowicami termostatycznymi (fot. 1), które umożliwiają regulację temperatury w pomieszczeniach w spo-

sób automatyczny i precyzyjny. Uwzględniają zmienne zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń, wywołane przez zyski wewnętrzne (ludzie, urządzenia) lub zyski zewnętrzne (słońce, sąsiednie pomieszczenia). Rozwiązaniem droższym, ale bardziej profesjonalnym są zawory termostatyczne z głowicami elektronicznymi lub regulatory elektroniczne

z siłownikami termicznymi, które umożliwiają programowanie temperatury pomieszczeń w trybie tygodniowym np. z uwzględnieniem „osłabienia” nocnego, nieobecności w pomieszczeniu, zmiany czasu lato/zima lub zdalne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach w ramach BMS'u.

## Ograniczenie wewnętrznych strat ciepła

Następnym krokiem termomodernizacyjnym jest ograniczanie strat ciepła związane z jego przesyłaniem wewnątrz budynku. W przypadku budynków mieszkalnych najczęściej trasa poziomych przewodów instalacji centralnego ogrzewania przebiega przez nieogrzewane piwnice, zaś pionowe odcinki instalacji prowadzone są w szachtach instalacyjnych. Ogrzewanie tych pomieszczeń przez źle zaizolowane rurociągi zazwyczaj jest

## Termomodernizacja instalacji centralnego ogrzewania...

...jest zagadnieniem szerokim i obejmuje:

- termostatykę,
- wymianę izolacji rurociągów,
- regulację hydrauliczną statyczną,
- regulację hydrauliczną dynamiczną,
- automatykę pogodową obiegów grzewczych,
- modernizację źródeł ciepła.

Pod pojęciem termostatyki należy rozumieć wszystkie zabiegi mające na celu regulację temperatury w pomieszczeniu. Aby oszczędzać energię, należy ograniczyć ilość ciepła przekazywanego przez

źródło ciepła do pomieszczenia.

Z punktu widzenia ogrzewanego pomieszczenia źródłem ciepła jest grzejnik w mieszkaniu lub nagrzewnica np. w hali magazynowej.

Oszczędzanie ciepła w tym przypadku polega na doprowadzeniu takiej ilości ciepła, aby uzyskać żądaną temperaturę w pomieszczeniu, czyli aby zrównoważyć bilans strat i „zysków”. Podnoszenie temperatury pomieszczenia do np. 23°C zamiast oczekiwanych 20°C przynosi dodatkowe straty, czyli jest marnotrawstwem ciepła.

niepożądane i przynosi dodatkowe straty. Aby uzyskać przewidziane wg Polskich Norm temperatury w nieogrzewanych piwnicach, wystarczają zyski ciepła od pomieszczeń mieszkalnych powyżej. W przypadku piwnic ogrzewanych, warto stosować grzejniki z głowicami termostatycznymi, aby kontrolować temperaturę w pomieszczeniach ogrzewanych.

Dodatkowymi argumentami za wymianą izolacji cieplnej rurociągów instalacji centralnego ogrzewania jest niska jakość zastosowanych materiałów oraz niskie wymagania stawiane przez starą normę PN-85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.

### Zainstalowanie regulacji: na pionach, automatyki pogodowej...

Pierwsza „fala” działań termomodernizacyjnych w budownictwie mieszkaniowym rozpoczęła się na początku lat 90. W dużej części polegała na docieplaniu budynków oraz montażu nowych grzejnikowych zaworów re-

gulacyjnych lub zaworów termostatycznych z głowicami. Pozostała część instalacji pozostawała bez zmian. Takie posunięcie poprawiało sytuację, zaś zapotrzebowanie na strumień ciepła budynków było mniejsze niż przed termomodernizacją.

Pojawiły się jednak problemy z regulacją hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania. Efektem tego była niestabilna praca zaworów termostatycznych typu on/off lub szumy i stuki „na zaworach”, wywołane niedławną nadwyżką ciśnienia dyspozycyjnego. Niestabilna praca instalacji grzewczej powoduje zwiększenie zapotrzebowania na ciepło. Znaczne zmniejszenie zapotrzebowania na strumień ciepła pomieszczeń niesie za sobą konieczność zmniejszenia przepływów medium grzewczego, jeśli założymy dalej takie samo schłodzenie „na grzejniku”. Zmiana przepływów w sposób oczywisty zaburzyła poprzednio wykonaną regulację hydrauliczną w oparciu o kryzy. Sytuacja pogarsza się, gdy brakuje w modernizowanym obiekcie regulacji pogodowej temperatury zasilania. Wcześniej zaprojektowane grzejniki w nowych warunkach są znacznie przewymiarowane, co w efekcie końcowym owo-

duje dalszym zmniejszeniem przepływu. Zmniejszenie strumienia przepływu obiegów grzewczych dodatkowo powoduje wzrost ciśnienia dyspozycyjnego wskutek przesunięcia punktu pracy pompy w lewo w przypadku pomp bez falowników.

### Regulacja hydrauliczna statyczna

Obecnie realizuje się ją przez zabudowę na pionach zaworów regulacyjnych z nastawą wstępną i możliwością pomiaru przepływu (fot. 2) oraz zabudowę zaworów termostatycznych z nastawą wstępną lub zaworów powrotnych z nastawą wstępną (fot. 3). Takie rozwiązanie umożliwia zrównoważenie statyczne instalacji pomiędzy poszczególnymi pionami oraz pomiędzy poszczególnymi grzejnikami w ramach pionów centralnego ogrzewania.

W budownictwie mieszkaniowym typowym rozwiązaniem jest grzejnik z zaworem termostatycznym. Regulacja temperatury w pomieszczeniu ma charakter regulacji ilościowej, czyli wydajność źródła ciepła (grzejnika) regulowana jest przez dławienie przepływu medium grzewczego (przymykanie się zaworów termostatycznych). Sam sposób regula-

cji niekorzystnie wpływa na zrównoważenie hydrauliczne. Sytuację poprawia regulacja pogodowa obiegu grzewczego, ponieważ dopasowuje temperaturę zasilania medium grzewczego do chwilowego zapotrzebowania na strumień ciepła.

W przypadku większych budynków z przeszkleniami, gdzie chwilowe zapotrzebowanie na strumień ciepła zmienia się nie tylko w czasie (doba), ale także zależy od orientacji ścian zewnętrznych poszczególnych pomieszczeń (północ, południe) dla zrównoważenia instalacji należy zastosować regulację dynamiczną w oparciu o regulator stałego ciśnienia (fot. 4).

### Regulatory nadmiarowo-upustowe

Regulatory tego typu stabilizują ciśnienie na pionie, na którym są zabudowane oraz nie pozwalają na przenoszenia zakłóceń (zmian ciśnienia) z instalacji na grzejniki zabudowane na danym pionie. W przypadku mniejszych instalacji zmiany ciśnienia w instalacji wywołane zamykaniem się zaworów termostatycznych minimalizuje się przez stosowanie zaworów tzw. nadmiarowo-upustowych (fot. 5).



## Źródła ciepła, pompy obiegowe

W budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej automatyka pogodowa sterująca temperaturą zasilania obiegów grzewczych realizowana jest w ramach automatyki źródeł ciepła np. kotłowni lub wymiennikowni. Nie sposób rozważać termomodernizacji instalacji c.o. bez uwzględnienia źródeł ciepła. W ich przypadku to nie tylko zmiana urządzeń na nowe, ale stosowanie niezależnych obiegów grzewczych ze sterowaniem wg krzywych grzewczych, dopasowanym do charakteru odbiorników (grzejniki, nagrzewnice powietrza, zasobniki c.w.u.). Ze względu na hydraulikę poszczególnych obiegów grzewczych ważne jest stosowanie indywidualnych pomp obiegowych.

W przypadku obiegów z regulacją jakością wskazane jest stosowanie pomp elektronicznych, które umożliwiają stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego.

Termomodernizacja jest zagadnieniem złożonym. Aby uzyskać pożądaną efekt, należy do zagadnienia podejść kompleksowo, w sposób przemyślany i poparty rachunkiem ekonomicznym. Proces szeroko rozumianej termomodernizacji może być rozciągnięty w czasie, ale musi uwzględnić budynek, jako obiekt budowlany oraz wyposażenie tego budynku w postaci instalacji wewnętrznych oraz elementy systemu związanego z opomiarowaniem ciepła. Ostatni czynnik jest nie mniej ważny, ponieważ uwzględnia tak zwany czynnik ludzki. Często rachunek ekonomiczny jest najskuteczniejszym argumentem za oszczędzaniem ciepła, przy założeniu, że warunki komfortu w żadnym przypadku nie mogą zostać pogorszone np.: niedogrzenie pomieszczeń, niewydolność wentylacji (tzw. syndrom chorych budynków). ■

## Laboratorium Wentylacji Pożarowej na Politechnice Warszawskiej

14 lutego br. na Politechnice Warszawskiej (Wydział Inżynierii Środowiska) miało miejsce uroczyste otwarcie Laboratorium Wentylacji Pożarowej, na które zostali zaproszeni między innymi: prof. nzw. dr hab. inż. Bernard Zawada – dziekan Wydziału Inżynierii Środowiska, prof. dr hab. Jan Szmidt – dziekan Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych, prezesi firm PLUM i SMAY: Maciej Szumski z małżonką Dorotą Szumską oraz Marek Maj.

Powstanie laboratorium jest efektem trójstronnej współpracy Wydziału Inżynierii Środowiska oraz dwóch polskich firm PLUM Sp. z o.o. SMAY Sp. z o.o. W ramach wspólnego projektu firmy sponsorskie sfinansowały gruntowny remont nowego pomieszczenia laboratorium oraz sali dydaktycznej, zapewniając wysokiej klasy wyposażenie techniczne i pomiarowe stanowiska badawczego. Wyposażenie stanowi: nowoczesne jednostki napowietrzania pożarowego sterowane najnowszej generacji automatyką opartą o algorytmy predykcyjne, system monitoringu stanu budynku, zbierania i archiwizacji danych oraz szereg innych urządzeń pomiarowych.

Po przecięciu wstęgi przez dziekanów i prezesów firm sponsorskich, dr inż. Grzegorz Kubicki w krótkim słowie wprowadzającym przedstawił ideę powstania Laboratorium, omówił zasadę funkcjonowania zainstalowanych urządzeń oraz zasady praktycznej realizacji systemów zapobiegania zadymieniu. W wystąpieniu nakreślone zostały również podstawowe cele założenia stanowiska badawczego:

- **cel naukowy** – dzięki bogatemu wyposażeniu technicznemu nowe stanowisko ba-

dawcze ma znaczny potencjał naukowy i może stanowić bardzo przydatne narzędzie m.in. dla lepszego zjawisk hydraulicznych, pojawiających się podczas napowietrzania pożarowego w budynkach wielokondygnacyjnych;

- **cel dydaktyczny** – wyjątkowa możliwość przekazania studentom w trakcie zajęć laboratoryjnych praktycznej wiedzy o zasadach funkcjonowania coraz bardziej popularnych systemów wentylacji pożarowej.

W czasie takich zajęć ich uczestnicy będą mogli osobiście „dotknąć” problemów stabilizacji ciśnienia, ukierunkowanych przepływów, siły parcia hydrostatycznego i przekonać się, jakie możliwości praktyczne daje stosowanie najnowszych osiągnięć automatyki przemysłowej;

- **cel propagandowy** – rozpowszechnianie wiedzy dotyczących warunków skutecznego działania systemów różnicowania ciśnienia podczas programu szkoleń i pokazów dla przedstawicieli różnych środowisk związanych z procesem inwestycyjnym i ochroną p.poż.

Prelekcja zakończyła się uruchomieniem zainstalowanych urządzeń i demonstracją działania systemu napowietrzania oraz możliwości układu sterującego.

Uroczystość została uhonorowana symboliczną lampką szampana.

Wszystkie osoby zainteresowane działalnością Laboratorium Wentylacji Pożarowej serdecznie zapraszamy na cykl jednodniowych szkoleń. Pierwsze szkolenie zaplanowane jest na 15 marca. Szczegóły wkrótce na stronach internetowych firm.

