

## Gaz sieciowy, sieć ciepłownicza i kotły na paliwa nieodnawialne z dostawą indywidualną

# Bezpieczeństwo Energetyczne Budynku cz. 2 energia cieplna

W pierwszej części artykułu nt. bezpieczeństwa energetycznego budynku opublikowanej w poprzednim numerze *Doradcy Energetycznego* zająłem się zagadnieniami ogólnymi oraz związanymi z wykorzystaniem energii elektrycznej. Tym razem chciałbym zwrócić uwagę na pozyskiwanie i wykorzystywanie energii cieplnej z paliw nieodnawialnych.

Na załączonym schemacie odnoszą się do tych zagadnień trzy prostokąty wyróżnione kolorem różowym, położone niżej niż prostokąt odnoszący się do energii elektrycznej. Zajmiemy się więc wykorzystaniem kolejno:

- gazu sieciowego,
- ciepła z sieci ciepłowniczej,
- ciepła z kotłów na paliwa nieodnawialne z dostawą indywidualną.

Zwrócimy uwagę na wiążące się z tym zagrożenia i środki zaradcze.

### Gaz sieciowy

Gaz sieciowy jest pozyskiwany przez odbiorcę z sieci gazowej, która jest własnością lokalnego dystrybutora. Prawie zawsze jest to gaz ziemny sprzedawany przez państwowego monopolistę PGNiG do lokalnych dystrybutorów, którzy z kolei sprzedają gaz końcowemu odbiorcy. Monopol ten ostatnio został złamany przez dostawców gazu od strony niemieckiej – budują oni sieci, które wnikają nawet na odległość 100 km w głąb Polski. Dość optymistycznie zapowiadają się również plany inwestorów deklarujących produkcję gazu opałowego techniką odgazowywania węgla kamiennego. Informacje te dają nadzieję, że w przyszłości będzie możliwa konkurencja między dostawcami gazu sieciowego i spowoduje to, chociaż teoretycznie, możliwość dywersyfikacji dostaw do budynków. Jest to szczególnie ważne, gdyż gaz sieciowy jest jednym z najwygodniejszych systemów dostarczania paliwa do kotłów grzewczych i pieców kuchennych. Najczęściej, jeśli tylko jest to technicznie możliwe, inwestorzy decydują się na korzystanie z tego źródła paliwa opałowego.

W tej części artykułu opisałem również typowe zakłócenia pracy kotłów gazowych – nie z winy instalacji gazowej, ale instalacji elektrycznej. Skutki tych zakłóceń mogą powodować przerwę w pracy większości kotłów i są równie groźne dla budynku, jak zakłócenia w dostawie gazu.

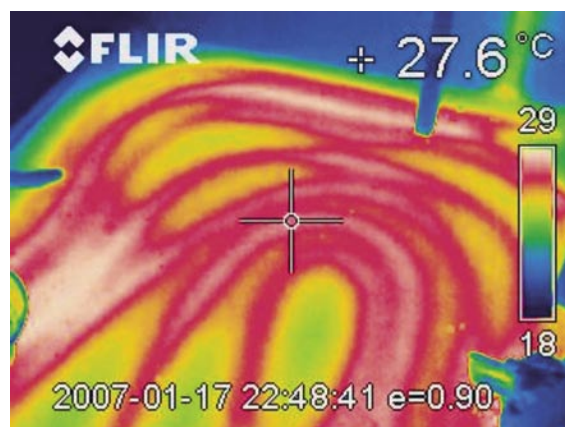
### Zagrożenia zewnętrzne

#### I. Nadmierny spadek ciśnienia gazu.

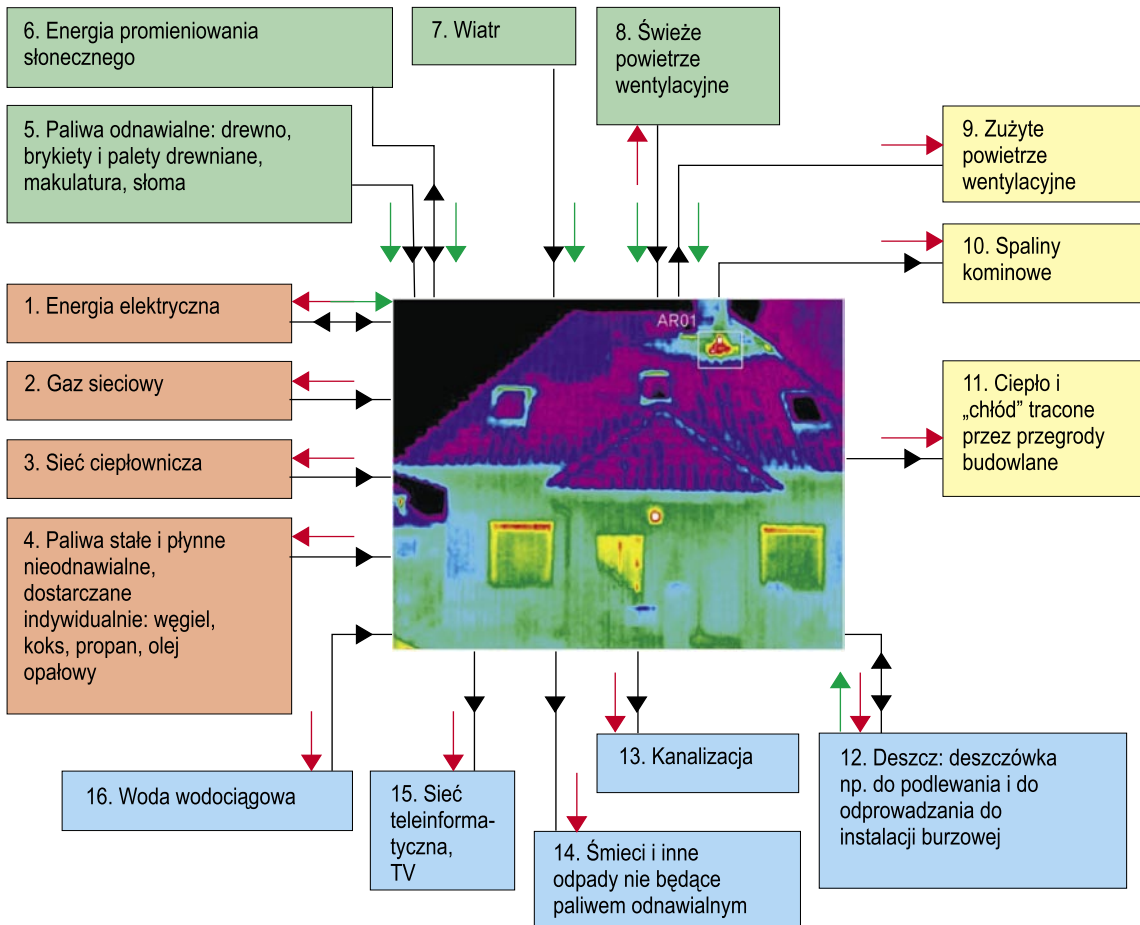
Powodem tego zakłócenia mogą być awarie sieci gazowej, skutkujące wyłączeniem z ruchu fragmentu sieci. Możliwe też są ograniczenia w dostawach gazu z powodu spadku bezpieczeństwa energetycznego całego kraju. Przykładem są problemy z realizacją dostaw gazu z Rosji.

#### Skutki:

Bardzo niebezpieczny stan powodujący wyłączenie urządzeń grzewczych, co zimą może doprowadzić do takiego wychłodzenia budynku, że możliwe są zamrznięcie instalacji wodnych centralnego ogrzewania i wody użytkowej. Przywrócenie dostaw gazu może powodować niekontrolowane wypływy gazu, co zagraża wybuchami. Takim prawdopodobnym powodem wypływu gazu mogą być pozostawione otwarte zawory



Termogram pokazujący przebieg obwodu ogrzewania podłogowego w pomieszczeniu – po utwardzeniu betonu, ale przed położeniem płytek podłogowych – w trakcie testu sprawności i szczelności danego obwodu ogrzewania



Schemat układu wejść i wyjść mediów energetycznych oraz innych czynników mających wpływ na jakość komfortu zamieszkania oraz koszty eksploatacji budynku. Strzałki czarne wskazują możliwy fizyczny przepływ mediów lub energii. Czerwone strzałki wskazują, że medium może być źródłem kosztów finansowych, zielone zaś, że medium może być źródłem zysków energetycznych lub/i finansowych.

gazowe palników kuchenek w lokalach mieszkalnych i użytkowych, po stwierdzeniu przez użytkowników braku gazu.

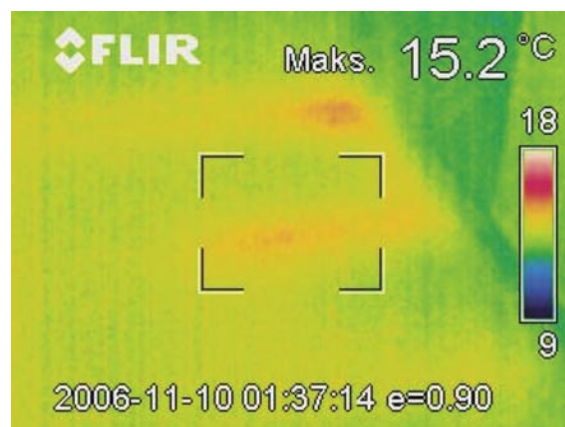
### Zabezpieczenie:

1. Stosowanie alternatywnych źródeł ciepła, takich jak systemy kominkowe czy podłączone równoległe z kotłem gazowym kocioł na paliwo stałe (węgiel, koks, drewno itp).
2. Instalacja systemów solarnych wspomagających pracę zasobników na ciepłą wodę użytkową i centralne ogrzewanie. Systemy takie dostarcza np. firma WATT z Chorzowa z osobnym zasobnikiem na c.o. i c.w.u. Warto rozważyć decyzję o wyposażeniu kupowanego zasobnika ciepłej wody w grzałkę elektryczną, mogącą chwilowo zastąpić ogrzewanie gazowe. Grzałka elektryczna podnosi koszt zasobnika o ok. 200 zł, czyli 5 do 10% ceny zasobnika. W okresie nieobecności mieszkańców budynku zanik zasilania gazowego może spowodować trwałe wyłączenie kotła gazowego, co w zęściu z niską temperaturą zewnętrzną może doprowadzić do zamarznięcia fragmentów instalacji wodnych i ich rozszczelnienia. W konsekwencji może to spowodować zalanie wodą wodociągową budynku lub długotrwałą awarię instalacji wodnej centralnego ogrzewania. W trakcie takiego wyłączenia

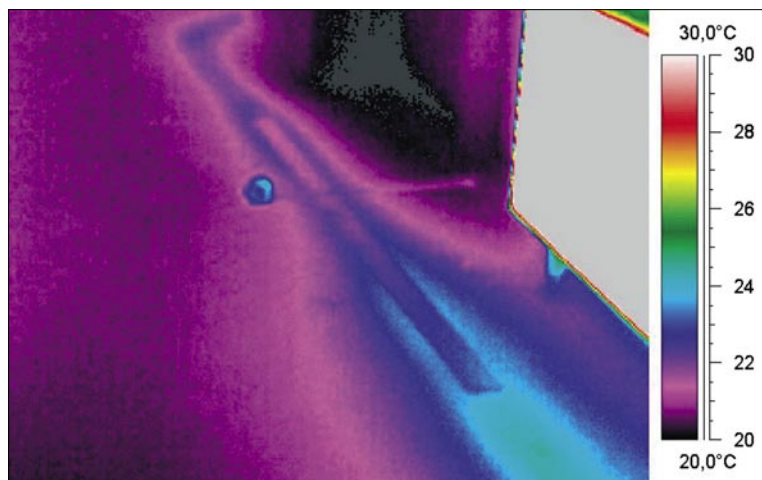
kotła grzałka elektryczna nastawiona na minimalne temperatury załączenia, przejmie funkcję kotła gazowego. Dodatkowo grzałki takie dadzą w przyszłości możliwość prostego wykorzystania ogniw fotowoltaicznych, których ceny jednostkowe będą się obniżały, a sprawność będzie się szybko poprawiała. Tak się ostatnio stało z dostępnymi w Polsce systemami solarnymi na kolektory cieczone.

### II. Zaniki napięcia zasilania elektrycznego.

Przyczyny takiego stanu opisano w poprzednim numerze Doradcy Energetycznego.



Przebieg nieuszczelnienia magistrali centralnego ogrzewania położonej pod podłogą na gruncie z izolacją ze styroduru o grubości 10 cm. Nieszczelność została zlokalizowana na połączeniach rur na odcinku jednym z kompensatorów dylatacyjnych magistrali. Bardzo słabo widoczny przebieg rur (kolor czerwony).



## II. Nadmierny spadek ciśnienia w instalacji wodnej kotła gazowego

Powodem tego są nieszczelności w instalacji wodnej lub glikolowej centralnego ogrzewania. Obecnie produkowane systemy ogrzewania są wykonywane z rurek o małych średnicach, dających stosunkowo małe objętości płynu w instalacji c.o. Wykonywane są jako instalacje zamknięte z przeponowymi zbiornikami wzbiorczymi. Za stosowaniem takich instalacji przemawiają korzyści związane z lepszą regulacją i szybkością działania systemu.

### Skutki:

Niestety tego typu rozwiązania powodują, że nawet niewielkie ubytki wody lub glikolu wywołane nieszczelnościami, wywołują gwałtowne spadki ciśnienia w instalacji i w konsekwencji automatyczne wyłączenie się kotła, co może być uciążliwe, a w mroźne zimy niebezpieczne dla instalacji z powodów opisanych wyżej.

### Zabezpieczenia:

1. Bardzo staranne wykonanie fragmentów instalacji w części podtynkowej i podłogowej. Ogrzewanie podłogowe powinno być podzielone na tyle obwodów, by każdy z nich składał się z jednego odcinka rury grzewczej, który powinien być sprawdzany organoleptycznie przed montażem. Zdarzają się powstałe np. w transporcie uszkodzenia rur, które mogą w trakcie eksploatacji wywołać wyciek. Wycieki zauważone w związku ze spadkiem ciśnienia w instalacji c.o. już zamontowanej i uruchomionej można lokalizować metodą termograficzną. Termogramy z takiego badania pokazują załączone ilustracje.

Jeden z termogramów pokazuje przebieg instalacji centralnego ogrzewania w biurze. Instalacja ta wykonana była z rur z tworzywa sztucznego ze złączkami. Nieszczelność powstała na jednej ze złączek magistrali mającej długość ok. 70 m i poprowadzonej pod posadzką na gruncie i pod izolacją ze styroduru o grubości 10 cm. Tak gruba warstwa izolacji termicznej nie pozwalała na zidentyfikowanie nieszczelności, ale udało się zlokalizować kolanka kompensacji dylatacyjnych, które – jak się okazało – były słusznie podejrzewane o wywołanie nieszczelności.

2. Badanie termograficzne przebiegu instalacji podtynkowej i podłogowej może też uchronić ją przed uszkodzeniami wynikłymi z prac instalacyjnych czy murarskich. Czyli od prac nie mających bezpośrednio związku z instalacją c.o. Przewierty naruszające takie instalacje nie należą do rzadkości, a wynikają głównie z braku wiedzy o przebiegu instalacji.

## III. Zaniki napięcia zasilania elektrycznego

Powody takiego stanu opisano w poprzednim odcinku dotyczącym energii elektrycznej.

### Skutki:

Efektom są wyłączenia kotłów grzewczych, w tym gazowych, które ze względów bezpieczeństwa mogą samoczynnie nie wznawiać pracy. Skutki takiego stanu są prawie identyczne, jak opisano w punkcie Zagrożenia Zewnętrzne i przy zbiegu innych niekorzystnych okoliczności – takich jak np. niska temperatura zewnętrzna – mogą znacznie obniżyć bezpieczeństwo energetyczne budynku.

Termogram pokazujący przebieg instalacji centralnego ogrzewania w podłodze galerii. Pomiar wykonano w celu wskazania możliwych miejsc przewiertów podłogi. Na termogramie widoczne są łąta budowlana i całówka położone na podłodze i wskazujące przebieg instalacji.

### Skutki:

Skutkiem mogą być wyłączenia kotłów grzewczych w tym gazowych, które ze względów na prawdopodobne zawieszenia się pracy sterowników automatyki pogodowej lub tygodniowej, mogą samoczynnie nie wznówić pracy. Skutki są prawie identyczne jak w punkcie powyżej (Zagrożenia Zewnętrzne) i przy zbiegu innych niekorzystnych okoliczności, takich jak niska temperatura zewnętrzna, mogą znacznie obniżyć bezpieczeństwo energetyczne budynku.

### Zabezpieczenia:

Zabezpieczenia przed takim zakłóceniem zostały również opisane w pierwszej części publikacji (DE nr 4/2007, „Zagrożenia Zewnętrzne – Zabezpieczenia”, punkt 2).

UWAGA: zasadnym jest rozpatrzenie uzupełnienia instalacji o urządzenia zdalnego sterowania z wykorzystaniem łączności SMS lub internetowej. Nie są to obecnie drogie rozwiązania, a dają możliwość kontroli i ingerencji w system grzewczy bez fizycznej obecności właściciela w budynku.

## Zagrożenia wewnętrzne

### I. Rozszczelnienia wewnętrznej instalacji gazowej.

Najczęstszym powodem jest zużycie instalacji (a szczególnie uszczelnień połączeń gwintowych), korozja rur i ich mechaniczne uszkodzenie oraz nieprawidłowe przeróbki.

### Skutki:

Stan bardzo niebezpieczny dla osób i mienia – może być przyczyną zatrucia lub wybuchu, a to już sytuacja bezpośredniego zagrożenia życia. Skutkiem wybuchów gazu są zwykle poważne zniszczenia mienia, a nawet osłabienie konstrukcji budynku.

### Zabezpieczenie:

1. Coroczne kontrole instalacji gazowej dokonywane przez osoby uprawnione, np. pracowników gazowni. Mogą wykryć wycieki i pewne obszary zbierania się gazu np. w podpiwniczeniu. Eksplozja w takim miejscu może być bardzo niebezpieczna, a wywołać ją może np. załączenie oświetlenia lub zwarcie instalacji elektrycznej.
2. Zainstalowanie alternatywnych źródeł ciepła ogrzewających dane pomieszczenia. Rozwiązania takie opisałem omawiając powyżej zagrożenia zewnętrzne.

**Zabezpieczenia:**

Zabezpieczenia przed takim zakłóceniem są również opisane w punkcie Zagrożenia Zewnętrzne – Zabezpieczenia.

**UWAGA 1:** Zasadnym jest rozważenie zainstalowania urządzeń do zdalnego sterowania takimi systemami za pośrednictwem SMS lub internetu. Nie są to obecnie drogie rozwiązania, a dają możliwość kontroli i ingerencji w system grzewczy bez fizycznej obecności w budynku. Kontrola taka wydaje się tym bardziej konieczna, im bardziej zaawansowany i skomplikowany technicznie jest system sterowania układami grzewczymi budynku. Komplikacja systemów zwiększa ich podatność na zakłócenia wynikające np. z niedostatecznej jakości dostaw energii elektrycznej (skoki napięcia, przerwy w zasilaniu itp.) czy prawdopodobieństwa uszkodzenia się coraz większej liczby elementów systemu.

Podobne podejście do domowych systemów sterowania jak do systemów przemysłowych jest moim zdaniem uzasadnione. Systemy kontroli i diagnostyki są z reguły tańsze niż koszty usuwania awarii instalacji. Dalszy rozwój systemów domowych, mających dać wyższy komfort oraz jeszcze niższe koszty zużycia energii, będą powodować dalszą ich komplikację. Staną się bardziej wyrafinowane, tak jak np. stają się skomplikowane współczesne samochody. W mojej opinii, może pojawić się konieczność scedowania takiego nadzoru technicznego na wyspecjalizowane firmy zajmujące się zarządzaniem nieruchomościami (ang. facility management), tak jak to obecnie dzieje się w hotelach czy biurach.

**IV. Zbyt wysokie opłaty za dostawę gazu sieciowego**

Co jakiś czas powinno być wykonywane badanie taryf rozliczeniowych z dostawcą gazu w celu porównania kosztów z innymi dostawcami energii oraz sprawdzenia okresowych zmian samej taryfy tego samego dostawcy. W ramach wykonywanego przeze mnie audytu energetycznego bloku mieszkalnego i analizy taryfy za gaz sieciowy z GZG okazało się, że stały składnik kosztów zakupu gazu – zwany opłatą za dostarczoną moc – był mocno zawyżony. Stało się tak z powodu stosowania dość skomplikowanej taryfy za tę opłatę. Zamówiona moc w dostawie gazu to nic innego, jak maksymalny możliwy przepływ gazu sieciowego, który może przejść przez gazomierz. Wartość (potrzebnego odbiorcy) maksymalnego przepływu zależy od maksymalnego zapotrzebowania mocy cieplnej budynku. Dostawca gazu dał odbiorcy możliwość wyboru między licznikiem gazu z możliwością wybrania i ustawienia zamówionej mocy a licznikiem starszego typu, o jednej maksymalnej wartości przepływu gazu. Audytowany przeze mnie użytkownik wybrał ten starszy typ gazomierza. W związku z tym, że w innym punkcie umowy dostawca gazu zapisał, że ta opłata stała jest wynikiem maksymalnego przepływu gazu przez gazomierz, użytkownik ten płacił miesięcznie 1800 zł opłaty stałej. Po zmianie licznika gazu i obniżeniu zamówionej mocy, opłaty spadły do kwoty poniżej 800 zł. Jak widać, roczna oszczędność 12 000 zł z samej analizy rachunku za gaz może być dość opłacalna.

**Zabezpieczenia:**

W świetle powszechnej tendencji do termomodernizacji i oszczędności energii można zauważyć skłonność dostawców do tworzenia taryf opłat za dostawę energii z coraz większym udziałem kosztów stałych. Udział składnika zależnego od rzeczywistego poboru energii (lub jej nośnika) w opłatach za energię jest coraz mniejszy. Warto więc przyglądać się fakturom, umowom i analizować oraz porównywać różne taryfy i oferty od innych dostawców.

**Dostawa ciepła z sieci ciepłowniczych**

Prawie wszystkie uwagi związane z wykorzystywaniem gazu sieciowego w instalacjach domowych i z zakłóceniami związanymi z dostawą tego typu energii odnoszą się również do sieci ciepłowniczej. Awarie zasilania po stronie tak zwanych wysokich i niskich parametrów, nie są tak groźne dla ludzi jak gaz, ale praktyka pokazuje, że ilość awarii takich magistrali ciepłowniczych jest większa niż gazowych i mogą one być równie niebezpieczne dla samego budynku. Wszelkie przytoczone wyżej uwagi o zakłóceniach i zabezpieczenia przed nimi proszę czytać pamiętając, że lokalna instalacja gazowa odpowiada z punktu widzenia naszych rozważań instalacji ciepłej wody o wysokich parametrach, a kocioł gazowy odpowiada wymiennikowi z systemem sterowania dobowego, tygodniowego czy pogodowego.

**Kotły na paliwa stałe i płynne z dostawą indywidualną**

Rozpatrywanie problemu bezpieczeństwa energetycznego budynku pod kątem zakłóceń pracy kotłów na paliwa stałe i płynne nieodnawialne z dostawą indywidualną do kotła zasilającego dany budynek, należy szukać również w rozdziale „Gaz sieciowy”. Z tą różnicą, że jedynym zagrożeniem zewnętrznym jest brak dostaw danego paliwa. Wszelkie pozostałe zakłócenia opisane w podrozdziale „Gaz sieciowy – Zagrożenia wewnętrzne” w pełni dotyczą tego typu kotłów i instalacji grzewczych.

Bezsporną zaletą tego typu systemów grzewczych jest duża niezależność użytkownika od dostaw paliwa. Niezależność ta może być mierzona możliwością magazynowania paliwa, co w warunkach ekstremalnych może być wartością samą w sobie. Posiadanie takiego alternatywnego źródła ciepła, poza energią dostarczaną z sieci przesyłowych, jest ważnym czynnikiem poprawiającym bezpieczeństwo energetyczne budynku.

*Gabriel Miczka*

**INFO**

**Gabriel Miczka** – inżynier elektryk o specjalności elektroenergetyka. Audytor energetyczny budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych.

