

Dr inż. Paweł Michnikowski\*

Stowarzyszenie Polskich Firm Rozliczających Media

*Apator Powogaz wprowadził na rynek elektroniczny podzielnik kosztów ogrzewania zaprojektowany do warunków polskiego budownictwa, na podstawie którego można w sposób sprawiedliwy i wiarygodny oraz zgodny z zasadami logiki i fizyki rozliczać indywidualne koszty ogrzewania lokali w budynkach wielorodzinnych.*

**C**o należy rozumieć pod pojęciem warunków polskiego budownictwa? Odpowiadając na to pytanie należy w pierwszej kolejności wymienić złej jakości izolację ścian wewnętrznych oddzielających poszczególne lokale, w drugiej kolejności brak izolacji pionów grzewczych prowadzonych na zewnątrz ścian. Jest to przyczyną przepływów ciepła pomiędzy lokalami o zróżnicowanej temperaturze oraz nierejestrowanych zysków ciepła od pionów grzewczych.

### Rozliczanie indywidualnych kosztów ogrzewania w budynku wielorodzinnym

Wyznaczanie indywidualnych kosztów ogrzewania lokali w budynku wielorodzinnym reguluje art. 45a ust. 9 ustawy *Prawo energetyczne*, który zaleca wybór takiej metody rozliczania, **która zapewnia ustalanie opłat w sposób odpowiadający zużyciu ciepła na ogrzewanie**. Standardowe podzielniki kosztów ogrzewania rejestrują tylko ciepło emitowane przez grzejniki do lokalu, które nie jest równoznaczne z ilością ciepła, jaka jest konieczna do ogrzania tego lokalu. Ciepło dostarczone do budynku poprzez sieć miejską lub z lokalnej kotłowni, którego koszty należy podzielić,

# Rozliczanie ciepła w budynku wielorodzinnym

## Podzielniki kosztów ogrzewania z funkcją rejestracji średniej temperatury pomieszczenia

dociera do poszczególnych lokali trzema drogami, przez:

- grzejniki,
- piony grzewcze,
- z sąsiednich lokali.

Warto w tym miejscu przytoczyć cytaty z publikacji prof. dr hab. inż. Witolda Wasilewskiego [9]: „Przy założeniu, że użytkownik pokrywa całkowite koszty ciepła dostarczonego do mieszkania (przez grzejniki, przewody i przegrody wewnętrzne), największe trudności sprawia określenie ilości ciepła dopływającego do mieszkania przez jego przegrody wewnętrzne. **Najprostsze określenie tej ilości wymaga dodatkowego pomiaru temperatury wewnętrznej mieszkania**”.

W przypadku zastosowania do podziału kosztów ogrzewania podzielników montowanych na grzejnikach, możliwe jest określenie tylko energii pochodzącego z grzejników.

Pozostałe dwa źródła energii, czyli ciepło dostarczane przez piony grzewcze oraz ściany nie podlegają rejestracji. W przypadku, gdy suma energii cieplnej pochodzącej z pionów oraz przenikania pomiędzy poszczególnymi lokalami przekracza strumień energii pochodzący z grzejników, rozliczanie indywidualnych kosztów ogrzewania lokali na podstawie odczytu urządzeń wskaźnikowych prowadzi do absurdalnych wyników, np. niektóre lokale nie mają żadnych wskazań, a część lokali

ma wskazania zawyżone, w stosunku do rzeczywistego zużycia ciepła do ich ogrzewania. Dlatego rozliczanie kosztów ogrzewania w warunkach polskiego budownictwa tylko na podstawie rejestracji ilości ciepła z grzejników, jak to ma miejsce w przypadku większości podzielników, nie spełnia wymagań ustawy Prawo energetyczne [8]. Oprócz metody, polegającej na określaniu zużycia ciepła przez lokal na podstawie ilości energii pochodzącej z grzejników, istnieją inne sposoby służące do podziału kosztów ogrzewania na poszczególne lokale w budynkach wielorodzinnych.

Jedną z nich jest metoda tzw. **komfortu cieplnego**. Występuje w dwóch odmianach w zależności od zastosowanej w niej temperatury wewnętrznej: nastawionej przez użytkownika i utrzymywanej przez układ automatyki wewnętrznej lub pomierzonej wynikowej temperatury pomieszczenia.

Metoda ta jest oparta na zasadzie wyznaczenia kosztów zużycia energii do ogrzewania w proporcji do iloczynu powierzchni lokalu i różnicy średnich temperatur lokalu oraz powietrza, wyznaczanych dla danego okresu rozliczeniowego. Temperatura wewnętrzna powinna odwzorowywać średnią wartość z całego lokalu i dlatego miejscem jej pomiaru jest najczęściej przedpokój. Inna odmiana tej metody zakłada pomiar temperatury wewnętrznej we wszystkich pomieszczeniach.



Miejsce pomiaru temperatury wewnętrznej powinno być jednakowe dla wszystkich lokali objętych podziałem. Metoda ta w swojej idei uwzględnia położenie lokalu, przenikanie ciepła między ścianami oraz ewentualne wady budowlane budynku [6].

Wadą tej metody jest brak informacji o rzeczywistym poborze energii cieplnej przydatnej do premiovania indywidualnych działań termorenowacyjnych i remontowych użytkowników oraz fakt, iż nie uwzględnia rzeczywistych strat ciepła na wentylację i odzysków ciepła od źródeł wewnętrznych.

Inna metoda nazywana jest **MP-2010**, łączy zalety metody komfortu cieplnego oraz metody opartej tylko na rejestracji zużycia ciepła przez instalację grzewczą. Pozwala ona na sprawiedliwe, logiczne i zgodne z prawami fizyki wyznaczenie kosztów ogrzewania indywidualnego lokalu w budynku wielorodzinnym. Jej zaletą jest również zgodność z normą europejską PN-EN ISO 13790 – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia [4] oraz aktualną ustawą Prawo energetyczne [8].

Według tej metody całkowite koszty ogrzewania budynku wielorodzinnego dzieli się na koszty stałe, dzielone w dalszej kolejności na poszczególne lokale w proporcji do ich powierzchni oraz koszty zmienne, dzielone na podstawie wartości dwóch parametrów:

- jednostek zużycia ciepła,
- iloczynu różnicy średniej temperatury lokalu i średniej temperatury zewnętrznej w sezonie grzewczym oraz powierzchni rozliczającego lokalu [2].

Do rejestracji jednostek zużycia (wartości wskazania) wykorzystywane mogą być ciepłomierze lub podzielniki kosztów ogrzewania, których wskazania są proporcjonalne do ilości ciepła wyemitowanego przez grzejniki. Dane dotyczące średniej temperatury wewnętrznej lokalu można uzyskać na dwa sposoby:

- montując dodatkowe rejestratory temperatury
- montując elektroniczne podzielniki kosztów z funkcją pomiaru temperatury pomieszczenia.

Średnią temperaturę zewnętrzną sezonu grzewczego wyznacza się na podstawie danych pochodzących z lokalnej stacji me-

teorologicznej, dla odpowiedniego okresu rozliczeniowego.

### Podzielniki kosztów ogrzewania z funkcją rejestracji średniej temperatury pomieszczenia

Konstrukcja i oprogramowanie prezentowanej rodziny podzelników produkcji **Aptor Powogaz S.A.** E-ITN10,20,30 są wynikiem pracy polskich specjalistów z różnych dziedzin: elektroników, informatyków, ciepłowników oraz osób związanych z branżą rozliczania kosztów ogrzewania. Podczas prac projektowych i badań nad prototypem, wzięto pod uwagę efekty ostatnich osiągnięć naukowych, doświadczenia firm rozliczeniowych, postulaty gestorów zasobów mieszkaniowych, i indywidualnych użytkowników oraz wykorzystano patent dotyczący pośredniego pomiaru temperatury pomieszczenia [3].

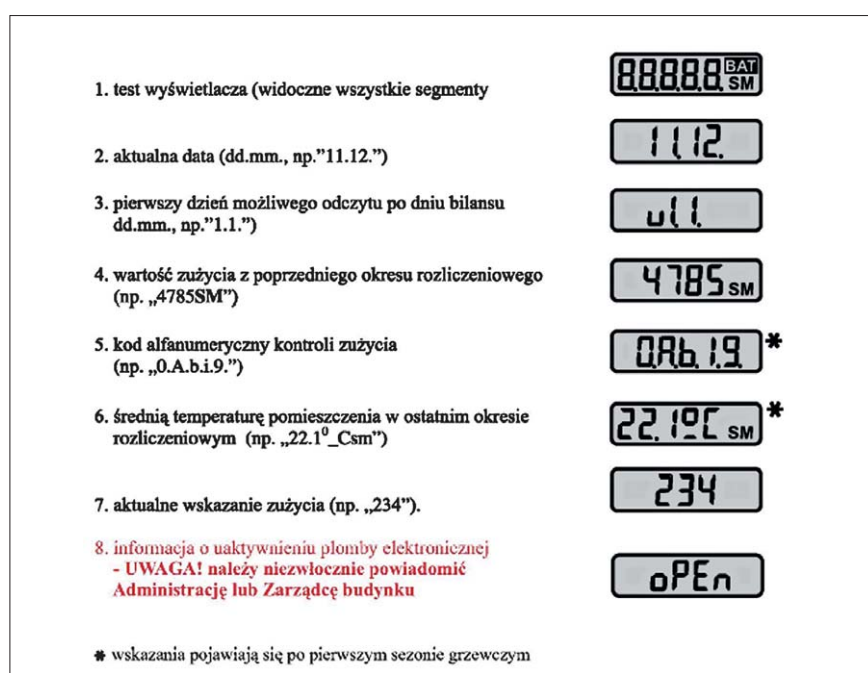
Elektroniczne podzielniki kosztów ogrzewania E-ITN10, 20, 30 **oferowane przez Aptor Powogaz** działają w oparciu o zasadę rejestracji charakterystycznych temperatur zarówno po stronie grzejnika jak i pomieszczenia, czyli standardową procedurę pomiarową wykorzystywaną w podzelnikach. Wyjątkowość podzelników E-ITN polega na wykorzystaniu tych danych do wyliczania średniej temperatury pomieszczenia w trakcie sezonu grzewczego. Co ważne, funkcja rejestracji średniej

temperatury jest aktywna wyłącznie w sezonie grzewczym, w czasie trwania dostaw energii cieplnej, np. z lokalnej kotłowni lub węzła cieplnego.

Wartość wskazywana przez podzelnik działający zgodnie z dwuczujnikową metodą pomiarową, jest miarodajna do ilości ciepła emitowanego przez grzejniki, do pomieszczeń w których są zlokalizowane [1]. Wyliczanie temperatury wewnętrznej pomieszczenia i wykorzystywanie jej do wyznaczania ilości ciepła z instalacji ogrzewczej eliminuje błędy związane z obecnością w mieszkaniach coraz większej ilości urządzeń wytwarzających ciepło innych niż grzejniki oraz różną ilością energii słonecznej odzyskanej przez poszczególne lokale.

Podzielniki kosztów ogrzewania E-ITN10,20 oraz w wersji E-ITN30 z nadajnikiem radiowym, są zgodne z normą PN-EN834 [5] oraz spełniają wymagania urządzeń wskaźnikowych opisanych w ustawie Prawo energetyczne, które mogą być wykorzystywane do podziału kosztów ciepła dostarczonego do budynku na poszczególne lokale. Dotyczy to przede wszystkim funkcji rejestracji średniej temperatury pomieszczenia, która zapewnia dokładne wyznaczenie zużycia ciepła przez rozliczany lokal zgodnie ze stosowną normą [4].

Dodatkowo podzelnik zaopatrzony jest w możliwość śledzenia ilości cykli jednoczuj-



Rys. 1. Funkcje dostępne na wyświetlaczu dla użytkownika

nikowych, czyli takich przy których podzielnik jako temperaturę pomieszczenia przyjmuje 200C, zamiast rzeczywistej wyliczonej w oparciu o wskazania obu czujników temperatur. Cykl jednoczujnikowy uruchamiany jest w przypadku podejrzenia manipulacji przy podzielniku lub tzw. bariery cieplnej, czyli przeszkody oddzielającej grzejnik od pomieszczenia np. długich zaston i powodującej wzrost temperatury wewnętrznej powyżej pewnej wartości granicznej. Zastosowanie pamięci ilości cykli w trybie jednoczujnikowym pozwala na dokładniejsze rozliczenie, gdyż wysoka wartość zużycia w wyniku przyjęcia niższej niż rzeczywista temperatury pomieszczenia, może wynikać również z nieświadomego działania użytkownika. Zignorowanie takiej sytuacji prowadzi do wadliwego rozliczenia kosztów. Informacja o ilości cykli jednoczujnikowych, na tle wszystkich cykli pomiarowych, pozwala wykryć nieumyślne działania użytkowników, powodujących dla nich szkodę w postaci zawyżonych kosztów ogrzewania. Opisana powyżej funkcja rejestracji ilości cykli jednoczujnikowych wykorzystywana jest w praktyce rozliczeniowej do zwiększenia

sprawiedliwości i wiarygodności rozliczeń kosztów ogrzewania.

Podzielniki kosztów ogrzewania E-ITN10, 20, 30 mierzą dwie temperatury: od strony grzejnika i od strony otoczenia. Pomierzone wartości temperatur stanowią dane wyjściowe do wyznaczenia temperatury pomieszczenia, w oparciu o znaną podczas badań laboratoryjnych zależność funkcyjną. Dzięki wyrównaniu stałych czasowych obu czujników, wyliczona temperatura pomieszczenia w odległości 1,5 m od grzejnika, posiada stabilny przebieg, różniący się maksymalnie od rzeczywistej, pomierzonej temperatury pomieszczenia  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  (pod warunkiem zaprogramowania skali zużycia).

Pozwala to na archiwizację średniej temperatury pomieszczenia w sezonie ogrzewczym. Funkcja ta umożliwia:

- wykorzystanie dodatkowego parametru w systemie rozliczeniowym,
- wykrycie pomieszczeń o średniej temperaturze w sezonie ogrzewczym poniżej  $16^{\circ}\text{C}$ ,
- dodatkowo poprzez określenie ilości cykli w trybie jednoczujnikowym, wykrycie czę-

stotliwości prób manipulacji lub przystania grzejników.

Podzielniki kosztów ogrzewania E-ITN10,20,30 dostarczane są – w pierwszej wersji – z jednorodną skalą dla wszystkich typów oraz mocy grzejnika. Wskazanie podzielnika zależy wówczas tylko od dwóch parametrów instalacji ogrzewczej: temperatury i czasu emisji strumienia ciepła, i na etapie rozliczania zostaje przetworzone rachunkowo na wartość zużycia przez uwzględnienie współczynników oceny grzejnika (zależnego od sprzęgu cieplnego i mocy).

W drugiej wersji – podzielniki mogą zostać wyposażone w skalę zużycia już na etapie ich produkcji, pod warunkiem wcześniejszej wiedzy na temat typu i mocy grzejnika lub dostarczone w wersji ze skalą jednorodną i zaprogramowane później na docelowy grzejnik.

Podzielniki kosztów ogrzewania serii E-ITN20,30 posiadają trzy rodzaje zabezpieczeń przed ich demontażem:

- plomba mechaniczna, ulegająca zniszczeniu przy próbie demontażu podzielnika



reklama

- dodatkowa plomba elektroniczna z pamięcią dat prób manipulacji,
- układ elektroniczny zabezpieczający przed demontażem całego grzejnika z podzielnikiem i umieszczeniem go w chłodnym miejscu np. na balkonie lub w piwnicy.

Ta ostatnia forma zabezpieczenia jest szczególnie użyteczna, ponieważ wszystkie współczesne grzejniki są zaopatrzone w zawory odcinające na powrocie i łatwo można je zdemontować z podzielnikami. Podzielnik

<sup>\*)</sup> Paweł Michnikowski jest jednym z członków oraz założycieli Stowarzyszenia Polskich Firm Rozliczających Media, które zostało zarejestrowane pod nr KRS 0000375329 w dniu 07.01.2011.

Siedziba Stowarzyszenia mieści się w przy ul. Klemensa Janickiego nr 23/25 w Poznaniu (60-542).

Stowarzyszenie ma na celu: propagowanie i promowanie racjonalnej Gospodarki Mediami – w szczególności ciepłą wodą, prądem, gazem. Stowarzyszenie dąży do upowszechniania świadomości ekologicznej i popularyzuje nowoczesne metody i technologie, dzięki którym można zapobiegać marnotrawieniu energii i wody.

Członkami wspierającymi Stowarzyszenie są:

- Apator Powogaz SA z siedzibą w Poznaniu ul. Klemensa Janickiego 23/25
- „Almot- Eco” Bis Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu ul. Sienkiewicza 21
- Intur Sp. z o.o. z siedzibą w Olsztynie ul. Wyzwolenia 21/1
- Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "Unika" Gajowiecka, Płuciennik, Stęfaniak Spółka Jawna z siedzibą w Poznaniu ul. Falista 1A
- Unito-L. Siwa S. z siedzibą w Warszawie ul. Kondratowicza 37A
- PHU "Eco-Therm" z siedzibą w Kielcach ul. Podklasztorna 103A/1
- Visterma Sp. z o.o. z siedzibą w Białymstoku ul. Świętojańska 6.

odczytywany radiem może być umieszczony na grzejniku w chłodnym miejscu i wykazywać zerowe wskazania, co przy obecnych standardach ochrony cieplnej budynku i systemach rozliczeniowych, nikogo nie dziwi. W systemie radiowym, kiedy nie jest wymagane wejście do lokalu, możliwe jest wieloletnie rozliczanie kosztów ogrzewania, opierające się na wskazaniach zdemontowanych podzielników,

umieszczonych w miejscach o niskiej temperaturze, gdy w lokalach w tym samym czasie zamontowane są grzejniki bez podzielników.

Do ekspozycji danych na podzielniku, **Apator Powogaz** użył pięciomiejscowego wyświetlacza LCD. Użytkownik ma możliwość podglądu szeregu danych, po aktywacji przycisku na przedniej części obudowy podzielnika. Poszczególne funkcje dostępne dla użytkownika przedstawione są na rys. 1.

Każdy podzielnik kosztów ogrzewania serii E-ITN10, 20, 30 zaopatrzone jest w zegar kwarcowy, dzięki czemu możliwe jest jednocześnie zaprogramowanie podzielnika na nowy okres rozliczeniowy, połączone z archiwizacją danych z zakończonego okresu rozliczeniowego. Dzięki dostępnej dla użytkownika na wyświetlaczu funkcji „aktualna data”, łatwo zweryfikować poprawne działanie zegara podzielnika. Następną funkcją podzielnika, która pozwala użytkownikowi określić okres, z którego pochodzą dane na wyświetlaczu, to „pierwszy dzień możliwego odczytu po dacie bilansu”. Na wyświetlaczu dostępna jest także funkcja średniej temperatury pomieszczenia z zakończonego okresu rozliczeniowego.

Oprócz opisanych powyżej funkcji dostępnych dla użytkownika są jeszcze dodatkowe funkcje dostępne w trybie tzw. serwisowym. Wykorzystuje się je do dokładnego monitoringu użytkownika lokalu lub w postępowaniu reklamacyjnym. Należą do nich:

- nr podzielnika,
- wartość miesięcznego zużycia za ostatnie 11 miesięcy,
- ilość cykli pomiarowych wykonanych w trybie jednoczynnikowym,
- maksymalna temperatura grzejnika w ostatnim okresie rozliczeniowym wraz z datą jej wystąpienia,
- minimalna temperatura grzejnika w ostatnim okresie rozliczeniowym wraz z datą jej wystąpienia,
- wartość zużycia za przedostatni okres rozliczeniowy,
- data naruszenia plomby elektronicznej,
- współczynniki oceny do typu i mocy grzejnika

Podsumowując można stwierdzić, że **Apator Powogaz** wprowadził na rynek polskiego budownictwa **długo oczekiwany** elektroniczny

podzielnik kosztów ogrzewania, na podstawie którego można w sposób wiarygodny, zgodny z zasadami logiki i fizyki, sprawiedliwy i nie powodujący konfliktów na linii administrator – użytkownik, rozliczać indywidualne koszty ogrzewania lokali w budynkach wielorodzinnych.

## Literatura

- [1] Karta katalogowa: Podzielniki kosztów ogrzewania E-ITN10, E-ITN20, E-ITN30 (z modulem radiowym)
- [2] Michnikowski P., Elektroniczne podzielniki kosztów ogrzewania w warunkach polskiego budownictwa wielorodzinnego, Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja, 3/2005
- [3] Michnikowski P., Patent nr 203701 na wynalazek pt. Sposób pośredniego pomiaru temperatury pomieszczenia w dwuczynnikowym elektronicznym podzielniku kosztów ogrzewania
- [4] Norma PN-EN ISO 13790:2009, Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia
- [5] Norma PN-EN834 (1999): Podzielniki kosztów ogrzewania do rejestrowania zużycia ciepła przez grzejniki – Przyrządy zasilane energią elektryczną.
- [6] Pielech M., Targosz L., System sterowania kosztami ciepła i wody w budynkach Term 2000, II Konferencja Naukowo-Techniczna n.t. „Indywidualne koszty ogrzewania, oszczędzania ciepła a komfort ciepły”, Jodłowy Dwór k.Kielc, 24–26 maja 2001 r.
- [7] Skórski J., Szaffik W.: Podział kosztów ogrzewania na podstawie pomiaru temperatury w pomieszczeniach za pomocą miniaturyowych rejestratorów. Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja 6/2004, str. 7–12
- [8] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (DzU nr 89/06 poz. 625, nr 104/06 poz. 708, nr 158/06 poz. 1123).
- [9] Wasielewski W.: Rozdział kosztów ogrzewania w budynkach wielorodzinnych, Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja 7-8/2004

Więcej informacji dostępne na stronie [www.powogaz.com.pl](http://www.powogaz.com.pl).



**APATOR Powogaz S.A.**

ul. Klemensa Janickiego 23/25  
60-542 Poznań

tel.: 61 841 81 01, faks: 61 847 25 48  
e-mail: [handel@powogaz.com.pl](mailto:handel@powogaz.com.pl)