

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235265**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422962**

(22) Data zgłoszenia: **25.09.2017**

(51) Int.Cl.

F24D 19/10 (2006.01)

G01K 17/06 (2006.01)

(54) **Sposób wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.04.2019 BUP 08/19

(73) Uprawniony z patentu:

MICHNIKOWSKI PAWEŁ, Poznań, PL

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

15.06.2020 WUP 07/20

(72) Twórca(y) wynalazku:

PAWEŁ MICHNIKOWSKI, Poznań, PL

PL 235265 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób do wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnych. Wynalazek wykorzystuje wskazania podzielników kosztów ogrzewania z funkcją rejestracji średniej temperatury pomieszczenia albo wskazania temperatur innych urządzeń rejestrujących temperatury wewnętrzne lokali (rejestratory temperatury wewnętrznej lub czujniki).

Znane są sposoby wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokali polegające na pomiarze całkowitej ilości ciepła dostarczonego do budynku lub grupy budynków za pomocą ciepłomierza umieszczonego w węźle ciepłowniczym. Budynek lub grupa budynków może być także ogrzewana z lokalnego źródła ciepła w postaci kotła gazowego, olejowego lub innego źródła tworzącego tzw. odnawialne źródło ciepła. Wtedy ciepłomierz umieszczony jest na wyjściu z lokalnego źródła ciepła i ilość ciepła rejestrowana jest w jednostkach fizycznych, np. GJ lub kWh. Następnie całkowita ilość ciepła zarejestrowana przez centralny ciepłomierz dzielona jest na 2 części: jedna przeznaczona jest na cele grzewcze i druga na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Podział na obie części przeprowadzany jest metodą pomiarową za pomocą dodatkowego ciepłomierza albo za pomocą metod analitycznych. Następnie część przeznaczona na cele grzewcze jest dzielona na poszczególne lokale według wskazań zalegalizowanych urządzeń zwanych ciepłomierzami lokalowymi, pełniących funkcję lokalowych podzielników kosztów ogrzewania. W przypadku braku technicznych możliwości montażu indywidualnych ciepłomierzy, do podziału ilości ciepła do ogrzania na poszczególne lokale wykorzystywane są wskazania podzielników kosztów ogrzewania przymocowanych do wszystkich grzejników w budynku lub grupie budynków tworzących węzeł grupowy.

Znane są także sposoby wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokalu wykorzystujące pomiar temperatury wewnętrznej lokalu w okresie pomiarowym. Pomiar temperatur realizowany jest przez elektroniczne podzielniki kosztów ogrzewania z dodatkową funkcją rejestracji temperatury wewnętrznej pomieszczenia lub rejestratory temperatur. Następnie różnica średniej temperatury wewnętrznej lokalu oraz średniej zewnętrznej temperatury okresu pomiarowego (sezonu grzewczego), pomnożona przez analitycznie wyznaczony wskaźnik zapotrzebowania ciepła lokalu wyrażony w jednostce W/m^2 i długość okresu pomiarowego, pozwala na określenie jego zużycia ciepła.

Znane jest rozwiązanie PL 207921 dotyczące wyznaczania ciepła potrzebnego do ogrzania pomieszczenia oraz rozwiązanie PL 217973 dotyczące wyznaczania zapotrzebowania energii cieplnej do ogrzania poszczególnych lokali w budynku. Rozwiązania te nie pozwalają na całkowite wyeliminowanie błędów podziału całkowitej ilości ciepła dostarczonego do lokal w budynkach wielolokalowych.

Znane jest rozwiązanie DE 102014011311, którego ilość zużywanego ciepła na ogrzanie lokalu zależna jest tylko od różnicy temperatury wewnętrznej i zewnętrznej.

Jednak przy podziale całkowitej ilości ciepła dostarczonego do ogrzania budynku za pomocą ciepłomierzy lokalowych lub podzielników występują istotne błędy. Głównym źródłem błędów występujących przy podziale całkowitej ilości ciepła na poszczególne lokale jest brak równoważności pomiędzy ilością ciepła wymaganą na ogrzanie poszczególnych lokali, a ilością ciepła wyznaczoną na podstawie ciepłomierzy lokalowych lub podzielników kosztów ogrzewania. W przypadku wykorzystania do podziału kosztów ogrzewania ciepłomierzy lokalowych źródłem tego błędu jest fakt, że część ciepła płynąca przez ciepłomierz przeznaczona jest także na ogrzanie lokali sąsiednich, gdy mają niższą temperaturę wewnętrzną. Możliwy jest też przypadek odwrotny, gdy do ogrzania lokalu do zadanej temperatury wewnętrznej wykorzystywane jest ciepło od lokali sąsiednich, a tylko w pozostałej części dostarczane z sieci i rejestrowane przez ciepłomierz lokalowy.

W przypadku wykorzystania do podziału ciepła do ogrzania na poszczególne lokale podzielników montowanych na grzejnikach źródłem błędu podziału, czyli braku równoważności opisanej powyżej są dwa zjawiska:

- przepływy ciepła pomiędzy lokalami (podobnie jak w przypadku ciepłomierzy),
- nie rejestrowane przez podzielniki kosztów ogrzewania ciepło płynące przez niez izolowaną instalację wewnętrzną.

W innych znanych sposobach wyznaczania zużycia ciepła polegających na wykorzystaniu temperatury nie uwzględnia się tzw. zysków ciepła od źródeł wewnętrznych i zewnętrznych oraz nie uwzględnia się innych niż projektowe warunków użytkowania lokalu, czyli wentylacji.

Wykorzystywanie opisanych powyżej wadliwych sposobów podziału całkowitej ilości ciepła na cele grzewcze w budynkach wielolokalowych powoduje patologie oraz konflikty pomiędzy zarządcą budynku a indywidualnymi użytkownikami.

Celem sposobu według wynalazku jest opracowanie sposobu do wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnych pozbawionego wad obecnie stosowanych rozwiązań. Sposób według wynalazku to rozwiązanie pozwalające na wyeliminowanie błędów w wyznaczaniu zużytego ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnych.

Sposób wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnych charakteryzuje się tym, że w każdym lokalu l odczytuje się wskazania podzielnika Z_{lk} we wszystkich pomieszczeniach k , następnie wskazania wszystkich podzielników w lokalu l sumuje się otrzymując sumę wskazań podzielników Z_l dla danego lokalu l , przy czym jednocześnie w każdym lokalu l odczytuje się wskazania temperatury wewnętrznej $t_{i,ik}$ we wszystkich pomieszczeniach k lokalu l i znając powierzchnię F_{lk} każdego pomieszczenia k w lokalu l wyznacza się sumując je powierzchnię F_l lokalu l , następnie wyznacza się średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,l}$ w lokalu l w oparciu o zależność:

$$t_{i,l} = \frac{\sum_{k=1}^m (t_{i,ik} \cdot F_{lk})}{F_l}.$$

Znając całkowitą powierzchnię F wszystkich lokali l w budynku, która jest sumą powierzchni F_l poszczególnych lokali l oraz znając średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,l}$ w lokalach l wyznacza się średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,śr}$ wszystkich lokali l w budynku według zależności:

$$t_{i,śr} = \frac{\sum_{l=1}^n (t_{i,l} \cdot F_l)}{F}.$$

Dla znanej całkowitej powierzchni F wszystkich lokali l w budynku, która jest sumą powierzchni F_l poszczególnych lokali l oraz znanej sumy wskazań podzielników Z wszystkich lokali l w budynku wyznacza się wskazanie średnie jednostkowe podzielników $Z_{j,śr}$ w budynku z zależności:

$$Z_{j,śr} = \frac{Z}{F},$$

po czym następuje wyznaczenie dla lokalu l jednostkowe wskazania podzielników $Z_{j,l}$, czyli ilość jednostek zużytych na jednostkę powierzchni lokalu oraz całkowitej ilości jednostek Z_l dla lokalu l .

Według korzystnej cechy wynalazku wyznaczenie jednostkowych wskazań podzielników w danym lokalu, np. $Z_{j,l}$ dla lokalu l w zależności od jego temperatury wewnętrznej $t_{i,l}$ można otrzymać z następującej zależności matematycznej, która wynika z podobieństwa trójkątów na fig. 3 i ma postać:

$$Z_{j,l} = Z_{j,śr} \frac{t_g - t_{e,śr} - t_p + t_{i,l}}{t_g - t_{e,śr} - t_p + t_{i,śr}},$$

gdzie: $Z_{j,l}$ – średnie jednostkowe wskazanie podzielników w l lokalu, $Z_{j,śr}$ – średnie jednostkowe wskazanie podzielników dla wszystkich lokali w budynku, t_g – temperatura granicy ogrzewania, $t_{e,śr}$ – średnia temperatura zewnętrzna w okresie rozliczeniowym, t_p – temperatura projektowa, $t_{i,l}$ – rzeczywista, zarejestrowana temperatura wewnętrzna w l lokalu, $t_{i,śr}$ – średnia temperatura wewnętrzna dla wszystkich lokali w budynku.

Według kolejnej korzystnej cechy wynalazku całkowitą ilość jednostek Z_l dla lokalu oblicza się według zależność:

$$Z_l = Z_{j,l} \cdot F_l.$$

Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku uzyskano następujące efekty techniczno-użytkowe:

- brak błędów spowodowanych różnicami pomiędzy ilością ciepła dostarczoną do ogrzania lokali a wskazaniami urządzeń, czyli ciepłomierzy albo podzielników.
- uwzględnienie w sposobie wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokalu w budynku wielorodzinnym zewnętrznych i wewnętrznych zysków ciepła oraz zmiennych warunków wentylacji (odmiennych niż projektowe).

Przedmiot wynalazku uwidocznił na rysunku, na którym na fig. 1 pokazano schemat ideowy sposobu zużycia ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnym, na fig. 2 – wykres zależności pomiędzy jednostkowym zużyciem ciepła do ogrzania lokalu do temperatury projektowej $t_p = 20^\circ\text{C}$, a temperaturą zewnętrzną t_e , na fig. 3 – przebieg zależności jednostkowych zużyć ciepła do ogrzania lokali o różnych temperaturach wewnętrznych, w funkcji temperatury zewnętrznej.

Wyznaczanie zużycia ciepła dla lokali w budynku wielorodzinnym polega na tym, że dla średniej rzeczywistej temperatury wewnętrznej wszystkich lokali w budynku określa się zależność średniego jednostkowego zużycia ciepła w okresie rozliczeniowym w funkcji temperatury zewnętrznej i stosuje się zależność między średnim jednostkowym wskazaniem podzielników dla wszystkich lokali w budynku, temperaturą graniczną ogrzewania, średnią temperaturą zewnętrzną, temperaturą projektową, temperaturą wewnętrzną w danym lokalu, średnią temperaturą wewnętrzną dla wszystkich lokali w budynku do wyznaczania rzeczywistych jednostkowych wskazań podzielników lub ciepłomierzy w okresie rozliczeniowym w lokalach stanowiących budynek albo jednostkę rozliczeniową.

W sposobie według wynalazku podział całkowitej ilości ciepła przeznaczanego do ogrzania budynku następuje na podstawie rzeczywistej ilości ciepła wykorzystanego (zużytego) na ogrzanie wszystkich lokali będących w zasobach budynku.

W każdym lokalu l odczytuje się wskazania podzielnika Z_{lk} we wszystkich pomieszczeniach k . Następnie wskazania wszystkich podzielników w lokalu l sumuje się otrzymując sumę wskazań podzielników Z_l dla danego lokalu l .

Jednocześnie w każdym lokalu l odczytuje się wskazania temperatury wewnętrznej $t_{i,ik}$ we wszystkich pomieszczeniach k lokalu l . Znając powierzchnię F_{ik} każdego pomieszczenia k w lokalu l wyznacza się powierzchnię F_l lokalu l . Następnie wyznacza się średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,l}$ w lokalu l w oparciu o zależność:

$$t_{i,l} = \frac{\sum_{k=1}^m (t_{i,ik} \cdot F_{ik})}{F_l}$$

Znając całkowitą powierzchnię F wszystkich lokali l w budynku, która jest sumą powierzchni F_l poszczególnych lokali l oraz znając średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,l}$ w lokalach l wyznacza się średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,sr}$ wszystkich lokali l w budynku według zależności:

$$t_{i,sr} = \frac{\sum_{l=1}^n (t_{i,l} \cdot F_l)}{F}$$

Dla znanej całkowitej powierzchni F wszystkich lokali l w budynku, która jest sumą powierzchni F_l poszczególnych lokali l oraz znanej sumy wskazań podzielników Z wszystkich lokali l w budynku wyznacza się wskazanie średnie jednostkowe podzielników $Z_{j,sr}$ w budynku z zależności:

$$Z_{j,sr} = \frac{Z}{F}$$

Następnie wyznacza się dla lokalu l jednostkowe wskazania podzielników $Z_{j,l}$, czyli ilość jednostek zużytych na jednostkę powierzchni lokalu oraz całkowitą ilość jednostek Z_l dla lokalu l .

Jednostkowe wskazania podzielników $Z_{j,l}$ dla lokalu l wyznacza się z zależności:

$$Z_{j,l} = Z_{j,sr} \frac{t_g - t_{e,sr} - t_p + t_{i,l}}{t_g - t_{e,sr} - t_p + t_{i,sr}}$$

gdzie: $Z_{j,l}$ – średnie jednostkowe wskazanie podzielników w l lokalu, $Z_{j,sr}$ – średnie jednostkowe wskazanie podzielników dla wszystkich lokali w budynku, t_g – temperatura granicy ogrzewania, $t_{e,sr}$ – średnia temperatura zewnętrzna w okresie rozliczeniowym, t_p – temperatura projektowa, $t_{e,sr}$ – rzeczywista, zarejestrowana temperatura wewnętrzna w l lokalu, $t_{i,sr}$ – średnia temperatura wewnętrzna dla wszystkich lokali w budynku.

Całkowitą ilość jednostek Z_l dla lokalu oblicza się według zależność:

$$Z_l = Z_{j,l} \cdot F_l$$

Znana zależność wyznaczania jednostkowego zużycia ciepła Z_j przeznaczanego na ogrzanie pojedynczego lokalu w sezonie grzewczym w funkcji temperatury zewnętrznej t_e , w sezonie grzewczym, dla znanej temperatury projektowej t_p opisana jest na fig. 2. Na fig. 2 na osi odciętych umieszczono temperaturę zewnętrzną w sezonie grzewczym t_e , a na osi rzędnych jednostkowe zużycie ciepła na ogrzanie Z_j , np. kWh/m². Na osi odciętych t_e zaznaczone są charakterystyczne punkty, takie jak: t_p – temperatura projektowa ogrzewanego lokalu, t_g – temperatura granicy ogrzewania, przy której zyski równają się stratom i nie następuje dostarczanie ciepła ze źródeł zewnętrznych, $t_{e,sr}$ – średnia temperatura zewnętrzna okresu ogrzewania. Na osi rzędnych punkty charakterystyczne to: punkt $Z_j = 0$ poniżej

którego nie występuje dostarczanie ciepła ze źródeł zewnętrznych – straty ciepła pokrywane są zyskami ze źródeł wewnętrznych oraz nasłonecznienia oraz punkt oznaczony $Z_{j,p}$, definiowany jako jednostkowe zużycie ciepła lokalu / w okresie grzewczym dla utrzymania w nim określonej temperatury np. projektowej $t_p = 20^\circ\text{C}$.

W zakresie temperatur pomiędzy temperaturą granicy ogrzewania t_g a średnią temperaturą w okresie ogrzewania $t_{e,śr}$ dla zapewnienia wewnętrznej temperatury projektowej $t_p = 20^\circ\text{C}$ trzeba dostarczać ciepło ze źródeł zewnętrznych. Zależność graficzna jednostkowego zużycia ciepła lokalu Z_j w okresie grzewczym od temperatury zewnętrznej t_e dla utrzymania w tym lokalu np. temperatury projektowej t_p , wyznaczana jest w następujący sposób: prosta wyprowadzona z osi odciętych, z punktu równego temperaturze projektowej t_p , w kierunku osi rzędnych, przecina prostą pomocniczą, prostopadłą do osi odciętych, wyprowadzonej z punktu reprezentującego temperaturę granicy ogrzewania t_g dla całego budynku. Przez punkt przecięcia obu prostych należy poprowadzić prostą równoległą do osi odciętych. Dzieli ona wykres na część dolną poniżej $Z_j = 0$, poniżej której zyski równe są stratom i nie jest konieczne dostarczanie ciepła do ogrzewania budynku i część górną, wyznaczającą obszar wykresu, w którym należy dostarczać ciepło z zewnątrz. Następnie należy przedłużyć omawianą prostą na wykresie zależności jednostkowego zużycia ciepła do ogrzania od temperatury zewnętrznej wyprowadzoną z punktu $t_p = 20^\circ\text{C}$, do przecięcia z linią pomocniczą, wyprowadzoną prostopadłe do osi odciętych z punktu o średniej temperaturze zewnętrznej okresu grzewczego $t_{e,śr}$. Rzutując punkt przecięcia obu prostych na oś rzędnych otrzymuje się wartość jednostkowego zużycia ciepła $Z_{j,p}$ dla lokalu, dla temperatury projektowej $t_p = 20^\circ\text{C}$.

Opisaną powyżej metodę wykorzystuje się w ten sposób, że dla każdej rzeczywistej zarejestrowanej temperatury $t_{i,l}$ lokalu / różnej od temperatury projektowej $t_p = 20^\circ\text{C}$, można sporządzić podobny wykres zależności jednostkowego zużycia ciepła do ogrzania w funkcji temperatury zewnętrznej. Proste opisujące taką zależność wyprowadzane są z osi odciętych z punktów o danej temperaturze wewnętrznej $t_{i,l}$ i są równoległe do prostej opisanej powyżej dla temperatury 20°C . Podobnie jak to miało miejsce dla temperatury projektowej, czyli 20°C przecinają prostą pomocniczą prostopadłą do osi odciętych wyprowadzoną z punktu o średniej temperaturze zewnętrznej okresu grzewczego $t_{e,śr}$ w punktach, których rzuty na oś rzędnych wyznaczają jednostkowe zużycie ciepła $Z_{j,l}$ do ogrzania lokalu / dla podtrzymania odpowiedniej temperatury wewnętrznej. Jeżeli mamy wiele lokali tworzących budynek lub grupę budynków – jednostkę rozliczeniową, o różnych temperaturach wewnętrznych, to dla każdego lokalu można wyznaczyć podobną zależność jednostkowego zużycia ciepła od temperatury zewnętrznej. Graficzny opis takiego przypadku znajduje się na fig. 3. Wyznaczając średnią wszystkich temperatur wewnętrznych lokali $t_{i,śr}$ oraz średnie jednostkowe zużycie ciepła do ogrzania tych lokali $Z_{j,śr}$, można sporządzić podobną zależność jak opisana powyżej dla całego budynku lub grupy budynków tworzących jednostkę rozliczeniową.

Zamiast jednostkowego średniego zużycia ciepła wszystkich lokali budynku $Z_{j,śr}$ wyrażonego w GJ lub kWh podstawia się średnią jednostkowych wskazań elektronicznych podzielników kosztów ogrzewania dla wszystkich lokali i wyznacza się średnią ważoną temperaturę wewnętrzną tych samych lokali. Do wyznaczenia średniej temperatury wewnętrznej lokali wykorzystuje się znane podzielniki kosztów ogrzewania z rejestracją średniej temperatury wewnętrznej w okresie ogrzewania lub standardowe rejestratory temperatury wewnętrznej. Urządzenia te tworzą układ, który pozwala na odczyt potrzebnych danych.

Dzięki temu w okresie grzewczym (sezon grzewczy) dla następujących danych:

- charakterystyki energetycznej budynku/jednostki rozliczeniowej,
- warunków meteorologicznych okresu grzewczego,
- zysków ciepła od źródeł wewnętrznych i nasłonecznienia,
- intensywności wentylacji,

znana jest średnia jednostkowych wskazań podzielników kosztów ogrzewania dla osiągnięcia średniej ważonej temperatury wewnętrznej wszystkich rozpatrywanych lokali.

Z informacji o zależności średnich jednostkowych wskazań podzielników w budynku/jednostce rozliczeniowej od średniej ważonej temperatury wewnętrznej jego lokali, można z proporcji wyznaczyć jednostkowe wskazania podzielników każdego lokalu dla danej, zarejestrowanej w okresie grzewczych jego temperatury wewnętrznej.

Całkowite wskazania podzielników w okresie grzewczym w lokalu /, które zapewnią utrzymanie zarejestrowanej w nim temperatury wewnętrznej, wyznaczone są z iloczynu jednostkowego wskazania podzielników $Z_{j,l}$ i powierzchni lokalu F_l .

Przykład:

W jednostce rozliczeniowej, którym jest budynek, znajdują się dwa lokale mieszkalne. Pierwszy z lokali ma powierzchnię $F_1 = 56 \text{ m}^2$, suma wskazań podzielników w nim zamontowanych wynosi $Z_1 = 3400$ jednostek zredukowanych (iloczyn wskazań podzielników i współczynnika oceny), a zarejestrowana średnia ważona temperatura lokalu wynosi $t_{i,1} = 20,7^\circ\text{C}$. Drugi z lokali ma odpowiednio $F_2 = 60,7 \text{ m}^2$, $Z_2 = 356$ jednostek i temperaturę $t_{i,2} = 17,2^\circ\text{C}$. Przyjęto temperaturę granicy ogrzewania $t_g = 12^\circ\text{C}$, średnią temperaturę zewnętrzną okresu ogrzewania $t_{e,śr} = 5^\circ\text{C}$. Średnia jednostkowa wartość wskazań, podzielników wynosi:

$$Z_{j,śr} = \frac{Z_1 + Z_2}{F_1 + F_2} = \frac{3400 + 356}{56 + 60,7} = \frac{3756}{116,7} = 32,19 \text{ jed/m}^2$$

Średnia temperatura wewnętrzna obu lokali wynosi:

$$t_{i,śr} = \frac{F_1 \cdot t_{i,1} + F_2 \cdot t_{i,2}}{F_1 + F_2} = \frac{56 \cdot 20,7 + 60,7 \cdot 17,2}{56 + 60,7} = 18,88^\circ\text{C}$$

Ilość jednostek dla pierwszego lokalu:

$$Z_{j,1} = 32,19 \frac{12 - 5 - 20 + 20,7}{12 - 5 - 20 + 18,88} = 42,15 \text{ jed/m}^2$$

Uwzględniając powierzchnię lokalu, całkowita liczba jednostek dla pierwszego lokalu wynosi:

$$Z_{1l} = Z_{j,1} \cdot F_1 = 42,15 \frac{\text{jed}}{\text{m}^2} \cdot 56 \text{ m}^2 = 2360,43 \text{ jed}$$

Ilość jednostek dla drugiego lokalu:

$$Z_{j,2} = 32,19 \frac{12 - 5 - 20 + 17,2}{12 - 5 - 20 + 18,88} = 22,99 \text{ jed/m}^2$$

Uwzględniając powierzchnię lokalu, całkowita liczba jednostek dla drugiego lokalu wynosi:

$$Z_{2l} = Z_{j,2} \cdot F_2 = 22,99 \frac{\text{jed}}{\text{m}^2} \cdot 60,7 \text{ m}^2 = 1395,57 \text{ jed}$$

Razem ilość jednostek zredukowanych w obu lokalach wynosi 3756 (2360,43+1395,57), czyli tyle ile wynosi ich suma początkowa $Z = Z_1 + Z_2 = 3400 + 356 = 3756 \text{ jed}$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wyznaczania zużycia ciepła na ogrzanie lokali w budynkach wielorodzinnych według wynalazku, w którym podział całkowitej ilości ciepła przeznaczonego do ogrzania budynku następuje na podstawie rzeczywistej ilości ciepła wykorzystanego (zużytego) na ogrzanie wszystkich lokali będących w zasobach budynku **znamienny tym**, że w każdym lokalu l odczytuje się wskazania podzielnika Z_{lk} we wszystkich pomieszczeniach k , następnie wskazania wszystkich podzielników w lokalu l sumuje się otrzymując sumę wskazań podzielników Z_l dla danego lokalu l , przy czym jednocześnie w każdym lokalu l odczytuje się wskazania temperatury wewnętrznej $t_{i,lk}$ we wszystkich pomieszczeniach k lokalu l i znając powierzchnię F_{lk} każdego pomieszczenia k w lokalu l wyznacza się sumując je powierzchnię F_l lokalu l , następnie wyznacza się średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,l}$ w lokalu l w oparciu o zależność:

$$t_{i,l} = \frac{\sum_{k=1}^m (t_{i,lk} \cdot F_{lk})}{F_l},$$

po czym znając całkowitą powierzchnię F wszystkich lokali l w budynku, która jest sumą powierzchni F_l poszczególnych lokali l oraz znając średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,l}$ w lokalach l wyznacza się średnią temperaturę wewnętrzną $t_{i,śr}$ wszystkich lokali l w budynku według zależności:

$$t_{i,śr} = \frac{\sum_{l=1}^n (t_{i,l} \cdot F_l)}{F},$$

następnie dla znanej całkowitej powierzchni F wszystkich lokali l w budynku, która jest sumą powierzchni F_l poszczególnych lokali l oraz znanej sumy wskazań podzielników Z wszystkich lokali l w budynku wyznacza się wskazanie średnie jednostkowe podzielników $Z_{j,śr}$ w budynku z zależności:

$$Z_{j,śr} = \frac{Z}{F},$$

po czym następuje wyznaczenie dla lokalu l jednostkowe wskazania podzielników $Z_{j,l}$, czyli ilość jednostek zużytych na jednostkę powierzchni lokalu oraz całkowitej ilości jednostek Z_l dla lokalu l .

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wyznaczenie jednostkowych wskazań podzielników $Z_{j,l}$ dla lokalu l , dokonuje się z następującej zależności matematycznej:

$$Z_{j,l} = Z_{j,śr} \frac{t_g - t_{e,śr} - t_p + t_{i,l}}{t_g - t_{e,śr} - t_p + t_{i,śr}},$$

gdzie: $Z_{j,l}$ – średnie jednostkowe wskazanie podzielników w l lokalu, $Z_{j,śr}$ – średnie jednostkowe wskazanie podzielników dla wszystkich lokali w budynku, t_g – temperatura granicy ogrzewania, $t_{e,śr}$ – średnia temperatura zewnętrzna w okresie rozliczeniowym, t_p – temperatura projektowa, $t_{i,l}$ – rzeczywista, zarejestrowana temperatura wewnętrzna w l lokalu, $t_{i,śr}$ – średnia temperatura wewnętrzna dla wszystkich lokali w budynku.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wyznaczenie całkowitej ilości jednostek Z_l dla lokalu l odbywa się według zależności:

$$Z_l = Z_{j,l} \cdot F_l.$$

Rysunki

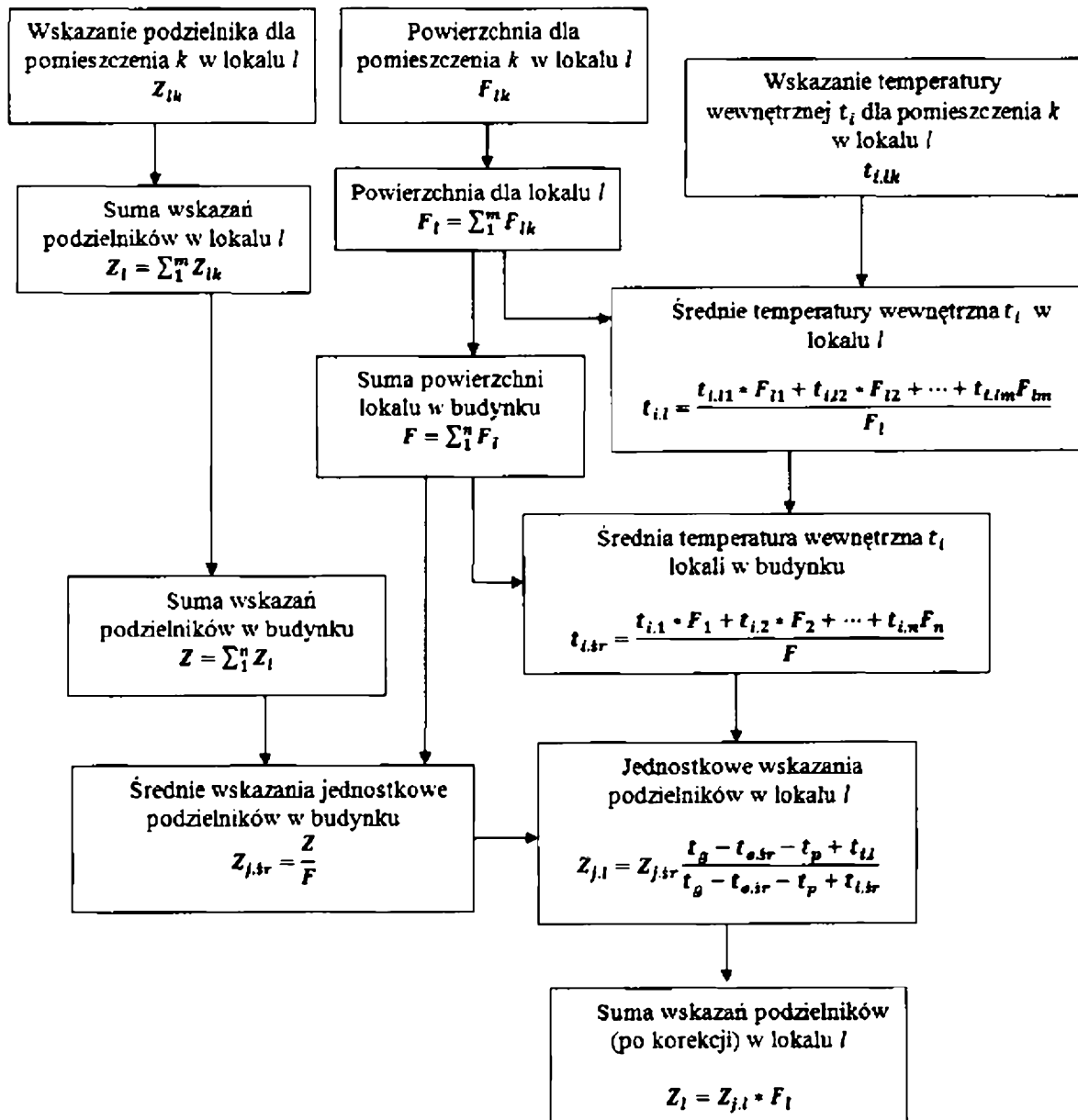


Fig. 1

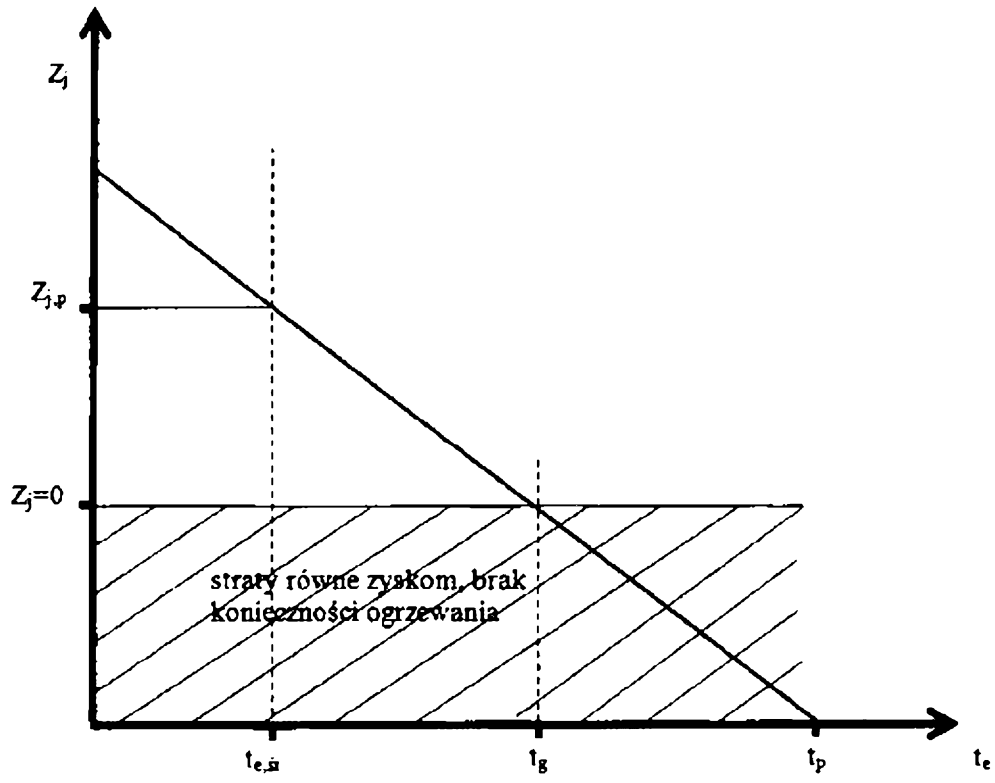


Fig. 2

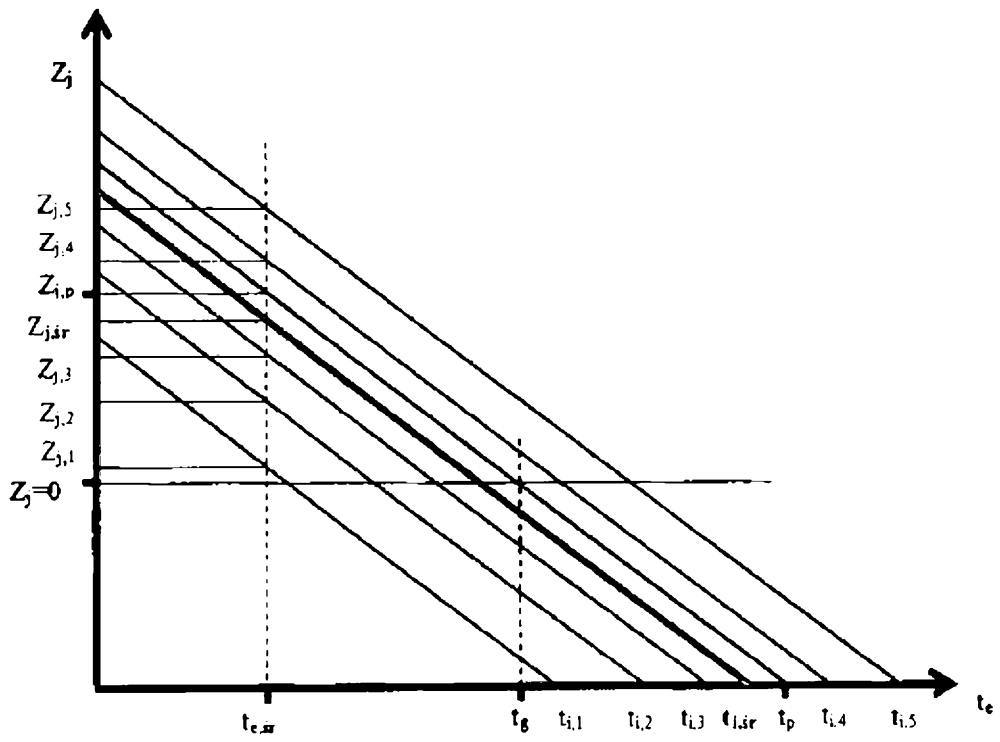


Fig. 3