

WPLYW WYBORU METODY OBLICZANIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO OGRZEWANIA NA WYMAGANIA ENERGETYCZNE

Aleksander PANEK*, Jerzy KWIATKOWSKI**

* Politechnika Warszawska, Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji

ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa e-mail: aleksander.panek@is.pw.edu.pl

** Centre de Thermique de Lyon, CETHIL – UMR CNRS 5008, INSA de Lyon
Batiment Eugene Freyssinet – 40, avenue des Arts 69621, Villeurbanne Cedex,
e-mail: jerzy.kwiatkowski@insa-lyon.fr

Streszczenie: W artykule przedstawiono rozważania na temat wpływu przyjęcia metody obliczeniowej na wyniki obliczeń, a w konsekwencji na standard energetyczny budynku w zakresie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Porównano dwie metody opisane w PN B 02025 i nową EN PN 13790. Zamieszczono skrótowy opis algorytmu obliczeniowego zgodnie z PN 13790 dla ogrzewania, a także wyniki obliczeń dla grupy budynków testowych – tych samych na podstawie, których określano aktualnie obowiązujące w Polsce wymagania. Przeprowadzona analiza wykazała konieczność adaptacji i weryfikacji algorytmu EN PN 13790 przed jego przywołaniem w odpowiednich przepisach. Praca została wykonana w ramach projektu zatytułowanego Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju – STEP, finansowanego z Mechanizmu Finansowego EOG w ramach Zadania 1.8 Aquis Communautaire w zakresie nowych wymagań energetycznych w budynkach

Słowa kluczowe: Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania, wymagania, standard energetyczny.

1. WSTEP

Konieczność realizacji zobowiązań gospodarczych wynikających z podpisania przez Polskę dokumentów międzynarodowych np. Traktatu Stowarzyszeniowego lub protokołu z Kioto wymaga podjęcia decyzji i rozpoczęcia działań zmierzających do wdrożenia tych zapisów w życie. Decyzje takie są wieloaspektowe i często związane z dodatkowymi kosztami ponoszonymi w ostatecznym rozrachunku przez nas wszystkich. Warto dokładnie analizować potencjalne skutki tych decyzji i opracowywać takie ich oprzyrządowanie, które będzie efektywne w danym kontekście. Podejmowane są prace naukowo badawcze, których zadaniem jest wsparcie realizacji celów gospodarczych. Tak było w Polsce w przypadku Ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, która

dała impuls do aktywności naukowo badawczej i edukacyjnej w dziedzinie poszanowania energii, a była wywołana wnioskami z ekspertyzy PAN i Fundacji Poszanowania Energii [1].

Wdrożenie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy (2002/91/EC) z dnia 16 grudnia 2002 r. dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków (w oryginale on energy performance of buildings) [2] stawia przed krajami członkowskimi szereg wyzwań, przy czym zapisy dyrektywy powinny wejść w życie 4 stycznia 2006 r. Zgodnie z Traktatem Stowarzyszeniowym kraje członkowskie zobowiązane są wdrażać postanowienia dyrektyw unijnych zachowując możliwość wyboru sposobu tego wdrożenia.

Jednym z zadań wynikających z wdrożenia dyrektywy jest konieczność opracowania nowych wymagań energetycznych dla istniejących i nowo wznoszonych budynków. Należy tu m.in. rozstrzygnąć, na jakim poziomie należy stawiać wymagania: współczynnika strat ciepła, energii netto, energii dostarczonej, emisji równoważnej CO₂ czy kosztu energii. Wybór w tej kwestii pozostawiono krajom członkowskim. Niniejszy artykuł przedstawia wyniki badań, które mogą być pomocne przy opracowywaniu nowej propozycji wyrażania wymagań zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania dla budynków mieszkalnych.

Obowiązujące w Polsce przepisy regulujące maksymalne zapotrzebowanie energii netto na cele ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym wyrażone w postaci wskaźnik E₀ odnoszą się do budynków mieszkalnych wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego i zastąpiły one, dość dawno, wymagania ograniczające straty ciepła. W przypadku budynków jednorodzinnych projektant może skorzystać z opcji określenia wartości wskaźnika E₀ lub dotrzymania wymagań izolacyjności cieplnej przegród.

Dla budynku użyteczności publicznej i budynku produkcyjnego wymagania uznaje się za spełnione, jeżeli przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz innym wymaganiom określonym w załączniku do rozporządzenia o warunkach technicznych jakie powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wskaźnik E_0 oblicza się zgodnie z teoretycznie nieobowiązującymi: Polską Normą dotyczącą obliczania sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego (w ostatnich latach były to następujące normy PN-B-02025:1999 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków i norma PN-EN 832:2001 Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania). Wg dyrektywy należy podać metodę obliczeń energii na cele ogrzewania i chłodzenia, w tym celu CEN przygotowuje normy, które będą umożliwiały krajom członkowskim wybór odpowiedniej: uproszczonej - bilansowej lub dokładnej - symulacyjnej metody obliczeń (przykładem może być PN-EN ISO 13790) Ciepłota właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na cele ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń.

Nowe wymagania powinny dotyczyć zużycia energii na cele ogrzewania i klimatyzacji dla 9 kategorii budynków wymienionych w aneksie do dyrektywy. W Polsce w regulacjach prawnych wyróżnia się tylko 4 kategorie obiektów: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, budynek użyteczności publicznej i budynek przemysłowy. Ustawodawca może przyjąć kategoryzację proponowaną przez dyrektywę lub dokonać przyporządkowania 9 kategorii kategoriom istniejącym w Polsce.

Zadanie stojące przed ustawodawcą, gdyby przy obecnym stanie wiedzy zdecydował się na wprowadzenie wymagania odnoszących się do zużycia energii jest odpowiedzialne i trudne, gdyż musi on określić ile energii może maksymalnie zużywać projektowany lub istniejący budynek. Wymagania takie można postawić, gdy jest określona i zweryfikowana doświadczalnie metoda obliczeń lub, gdy istnieje odpowiednia i wiarygodna baza danych zużycia energii w poszczególnych kategoriach budynków, w której obok podstawowych danych, jak wartość zużycia energii odczytana z licznika, są też zbierane temperatury oraz monitorowane sposoby użytkowania budynku. Przy czym, zaleca się aby okres monitorowania był nie krótszy niż 10 lat.

Celem artykułu jest dyskusja wpływu przyjęcia nowej metody obliczeniowej, wg PN-EN 13790 na wymagania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków. Norma ta definiuje nowy sposób obliczania zużycia energii netto na ogrzewanie i tak samo jak PN-02025 wykorzystuje metodę miesięcznych bilansów energetycznych. Inny jest sposób liczenia poszczególnych składników bilansu i współczynnika wykorzystania strat ciepła.

2. OPIS PROBLEMU

Celem sprawdzenia wpływu zastosowania nowej metody obliczeń na poziom wymagań dokonano porównania wyników sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla wybranej grupy budynków testowych opisanych w Tabeli 1. Wybrane budynki charakteryzuje zmienność współczynnika kształtu A/V od 0,38 do 1,00 w ich skład wchodziły budynki wielokondygnacyjne, kilku kondygnacyjne, jak i domki jednorodzinne. Dla każdego z budynków rozważa się trzy konfiguracje kontaktu z gruntem: podłoga na gruncie, piwnica ogrzewana i nieogrzewana.

Tabela 1. Opis budynków testowych
Table 1 Data of test buildings

Lp.	Obiekt	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	Kubatura [m ³]	Liczba mieszkań [-]	Liczba mieszkańc [-]
1	2	3	4	5	6	7
1	Budynek 1	0,38	5841	14400	99	297
2	Budynek 2	0,42	2871	7200	55	198
3	Budynek 3	0,52	2124	5328	36	108
4	Budynek 4	0,56	1044	2664	20	72
5	Budynek 5	0,81	546	1459	4	18
6	Budynek 6	0,88	266	730	2	10
7	Budynek 7	1,00	126	365	1	5

3. ALGORYTM OBLICZEŃ

Procedura obliczania bilansu energetycznego budynku oparta jest na następującym algorytmie postępowania.

1. Zdefiniowanie granic strefy (przestrzeni) ogrzewanej, lub różnych stref (przy występowaniu istotnych różnic temperaturowych w strefach) i stref nieogrzewanych, określenie temperatury obliczeniowej, zdefiniowanie lub obliczenie długości sezonu i danych klimatycznych dla sezonu grzewczego.

Granice strefy stanowią ściany, podłoga, stropy lub dachy oddzielające rozpatrywaną przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewnętrznego lub od przyległych ogrzewanych stref lub przestrzeni nieogrzewanych.

Dane klimatyczne wykorzystane w obliczeniach zawarte są w załączniku normy PN 02025:2001. Do obliczeń używane są wartości miesięcznej średniej temperatury

zewnątrznej oraz strumienia natężenia miesięcznego całkowitego promieniowania słonecznego.

2. Obliczenie strat ciepła Q_L .

Całkowite straty ciepła Q_L pojedynczej strefy budynku o jednolitej temperaturze wewnętrznej oraz dla podanego okresu obliczeniowego oblicza się wg wzoru:

$$Q_L = H(\theta_i - \theta_e)t \quad (1)$$

przy czym

θ_i jest obliczeniową temperaturą wewnętrzną,

θ_e jest średnią temperaturą zewnętrzną podczas okresu obliczeniowego,

t jest czasem trwania okresu obliczeniowego,

H jest współczynnikiem strat ciepła budynku.

Współczynnik strat ciepła pojedynczej strefy budynku o jednolitej temperaturze wewnętrznej, dla podanego okresu lub podokresu obliczeniowego jest określony równaniem:

$$H = H_T + H_V \quad (2)$$

przy czym

H_T jest współczynnikiem strat ciepła przez przenikanie obliczonym wg EN 13789,

H_V jest współczynnikiem strat ciepła na wentylację,

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_V jest obliczany ze wzoru:

$$H_V = \rho_a c_a \dot{V} \quad (3)$$

przy czym

\dot{V} jest strumieniem powietrza przez ogrzewaną przestrzeń,

$\rho_a c_a$ jest pojemnością cieplną powietrza na jednostkę objętości.

Dla budynków mieszkalnych strumień powietrza \dot{V} może być obliczony według EN 13456, lub może być określony z danych krajowych zgodnie z jego rodzajem, sposobem użytkowania, danymi klimatycznymi, wymaganiami jakości powietrza itp.

3. Obliczenie wewnętrznych zysków ciepła.

Wewnętrzne zyski ciepła Q_i zawierają każde zyski ciepła wytwarzane w ogrzewanej przestrzeni z wewnętrznych źródeł, innych niż system ogrzewania np.: zyski metaboliczne od mieszkańców lub zyski ciepła od urządzeń i oświetlenia. Obliczane są z równania (4):

$$Q_i = [\Phi_{i,h} + (1-b)\Phi_{i,u}]t = \Phi_i t \quad (4)$$

przy czym

$\Phi_{i,h}$ jest średnią mocą wewnętrznych zysków w ogrzewanej przestrzeni,

$\Phi_{i,u}$ jest średnią mocą wewnętrznych zysków w nieogrzewanej przestrzeni,

Φ_i jest średnią mocą wewnętrznych zysków,

b jest współczynnikiem redukcji zdefiniowanym w EN ISO 13789.

4. Obliczenie zysków ciepła od nasłonecznienia.

Dla danego okresu obliczeniowego zyski od słońca są obliczane z równania:

$$Q_s = \sum_j \left[I_{sj} \sum_n A_{snj} \right] + (1-b) \sum_j \left[I_{sj} \sum_n A_{snj,u} \right] \quad (5)$$

Pierwsza część wzoru (5) odnosi się do strefy ogrzewanej, a druga do strefy nieogrzewanej. Zyski od słońca w przestrzeni nieogrzewanej są pomnożone przez $(1-b)$, gdzie b jest współczynnikiem redukcji zdefiniowanym w EN ISO 13789.

W każdej części powyższego równania pierwsze sumowanie przebiega po wszystkich orientacjach j , a drugie po wszystkich powierzchniach n , zbierających promieniowanie słoneczne, I :

I_{sj} jest całkowitą energią globalnego promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni o orientacji j , podczas okresu obliczeniowego,

A_{snj} jest efektywną słoneczną powierzchnią zbierającą powierzchni n mającej orientację j , (efektywna powierzchnia słoneczna jest to powierzchnia ciała doskonale czarnego mająca takie same zyski od słońca jak rozpatrywana powierzchnia).

5. Obliczenie całkowitych zysków ciepła.

Całkowite zyski ciepła Q_g oblicza się ze wzoru (6):

$$Q_g = Q_i + Q_s \quad (6)$$

6. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania Q_h .

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania jest obliczane dla każdego okresu z równania:

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g \quad (7)$$

Współczynnik wykorzystania η zależy od stosunek zysków do strat oraz stałej czasowej.

Stosunek zysków do strat γ jest zdefiniowany jako:

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q_L} \quad (8)$$

Stała czasowa τ charakteryzuje wewnętrzną bezwładność cieplną ogrzewanej przestrzeni. Jest ona obliczana następującym wzorem:

$$\tau = \frac{C}{H} \quad (9)$$

przy czym

C jest wewnętrzną pojemnością cieplną budynku,

H jest współczynnikiem strat ciepła dla budynku obliczanym wg równania (2).

Standardowa stała czasowa dla typowych budynków może być również przyjmowana z danych krajowych pojemność ile takie dane istnieją. W pozostałych przypadkach wewnętrzna pojemność cieplna budynku C jest określana jako suma pojemności cieplnych wszystkich elementów budynku pozostających w bezpośrednim kontakcie cieplnym z powietrzem wewnętrznym rozpatrywanej strefy:

$$C = \sum \chi_j A_j = \sum_j \sum_i \rho_{ij} c_{ij} d_{ij} A_j \quad (10)$$

przy czym

χ_j jest wewnętrzną pojemnością cieplną odnoszącą się do jednostki powierzchni budynku elementu j,

A_j jest powierzchnią elementu j,

ρ_{ij} jest gęstością materiału warstwy i w elemencie j,

c_{ij} jest charakterystyczną pojemnością cieplną materiału warstwy i w elemencie j,

d_{ij} jest grubością warstwy i w elemencie j.

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła η jest obliczany z:

$$\text{jeżeli } \gamma \neq 1, \text{ to } \eta = \frac{1 - \gamma^a}{1 - \gamma^{a+1}} \quad (11)$$

$$\text{jeżeli } \gamma = 1, \text{ to } \eta = \frac{a}{a + 1} \quad (12)$$

Współczynnik a jest parametrem numerycznym zależnym od stałej czasowej τ , zdefiniowanym następującym wzorem (referencyjne wartości a_0 i τ_0 podane są w tabeli 2):

$$a = a_0 + \frac{\tau}{\tau_0} \quad (13)$$

Tabela 2 Wartości parametru a_0 oraz referencyjnego czasu ustalenia τ_0

Table 2 Default value of a_0 parameter and reference time τ_0

Typ budynku		a_0	τ_0, h
I	Budynek ogrzewany ciągle (powyżej 12 godzin dziennie) takie jak budynki mieszkalne, hotele, szpitale, domy czy budynki więzienne		
	Obliczenia miesięczne	1	15
	Obliczenia sezonowe	0,	30
II	Budynki ogrzewane tylko podczas dnia (poniżej 12 godzin dziennie) takie jak szkoły, biura czy sklepy	0,8	70

7. Obliczenie rocznego zapotrzebowania na ciepło dla budynku.

Roczne zapotrzebowanie na ciepło dla budynku jest sumą po wszystkich miesiącach z dodatnim zapotrzebowaniem na ciepło:

$$Q_h = \sum_n Q_{hn} \quad (14)$$

Jeżeli długość sezonu grzewczego jest określona w danych krajowych, sumowanie odbywa się tylko podczas sezonu grzewczego.

8. Obliczenie rocznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania.

Przez dany okres zapotrzebowanie na energię do ogrzewania (energię cieplną włożoną do systemu grzewczego) Q wynosi:

$$Q = (Q_h - Q_r) + Q_{th} \quad (15)$$

przy czym

Q_h jest zapotrzebowaniem na ciepło,

Q_r jest ciepłem odzyskanym od urządzeń, instalacji ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz ze środowiska włączając odnawialne źródła energii,

Q_{th} jest całkowitą stratą ciepła z systemu grzewczego, włączając odzysk ciepła z systemu.

Spośród wielu opcji obliczeniowych do dalszej analizy wybrano najprostszą, która dopuszcza przyjęcie jednej strefy temperaturowej w budynku i w tym aspekcie jest zbliżona do powszechnie używanej normy PN-B-02025 jak również programu komputerowego Audytor OZC. Aby uprościć obliczenia pominięto obliczenia straty ciepła przez mostki cieplne, a końcowe wyniki są wartościami netto.

4. WYNIKI OBLICZEŃ

Poniżej na wykresach 1-3 przedstawiono wyniki obliczeń wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na energię do ogrzewania E_0 , stosując metodę opisaną w normie PN-EN 13790.

Tabela 3 Rozpatrywane warianty izolacyjności przegród w W/m^2K

Table 3 Considered options of envelope insulation in W/m^2K

Wariant	1	2	3	Aktualne
Ściany	0,30	0,25	0,25	0,30
Stropodach	0,30	0,25	0,25	0,30
Okna	1,90	2,60	2,00	2,60
Str. nad ogrz. piwnicą	0,60	0,50	0,50	0,60

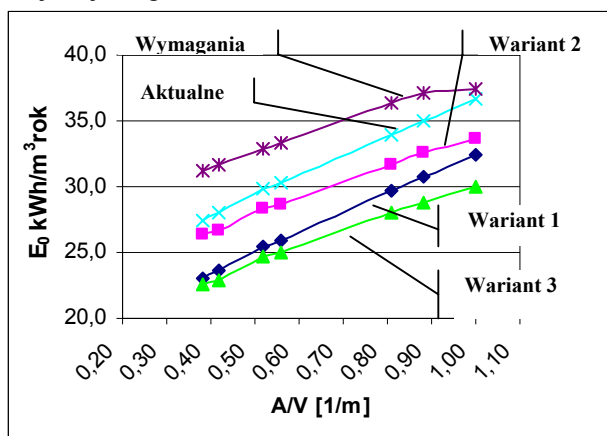
Tabela 4 Rozmieszczenie okien na elewacjach

Table 4 Distribution of windows on envelope

Lp.	Obiekt	Procentowy udział powierzchni okien			
		N	E	S	W
1	2	3	4	5	6
1	Budynek 1	40%	0%	60%	0%
2	Budynek 2	40%	0%	60%	0%
3	Budynek 3	40%	0%	60%	0%
4	Budynek 4	40%	0%	60%	0%
5	Budynek 5	45%	5%	45%	5%

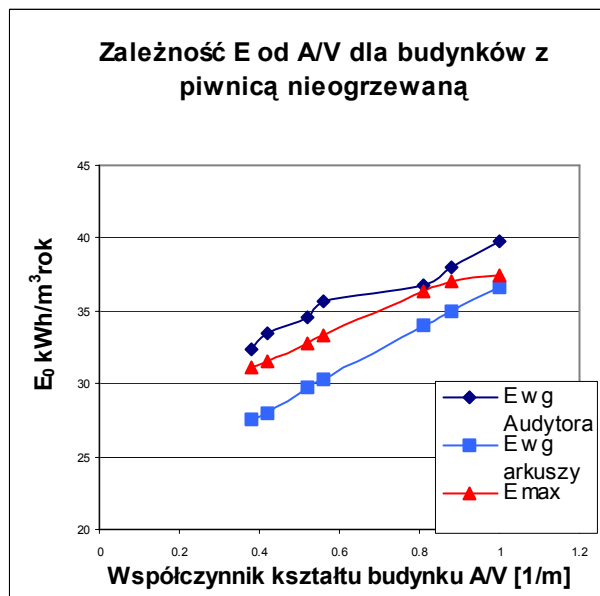
Obliczenia przeprowadzono dla kilku wariantów izolacyjności cieplnej przegród budowlanych i okien (opisanych w tabeli 3) określając ilość powietrza wentylacyjnego wg [3]. Aktualne wymagania oznaczają wymagania identyczne jak te, które obowiązują dla budynków użyteczności publicznej. Obliczenia prowadzono dla budynków testowych zakładając brak podpiwniczenia, piwnicę nieogrzewaną i ogrzewaną. We wszystkich przypadkach pominięto mostki ciepłe.

Przyjęto, że powierzchnia okien wynosi 15% powierzchni wszystkich kondygnacji, a rozmieszczenie okien na elewacjach jest zgodne z tabelą 4.



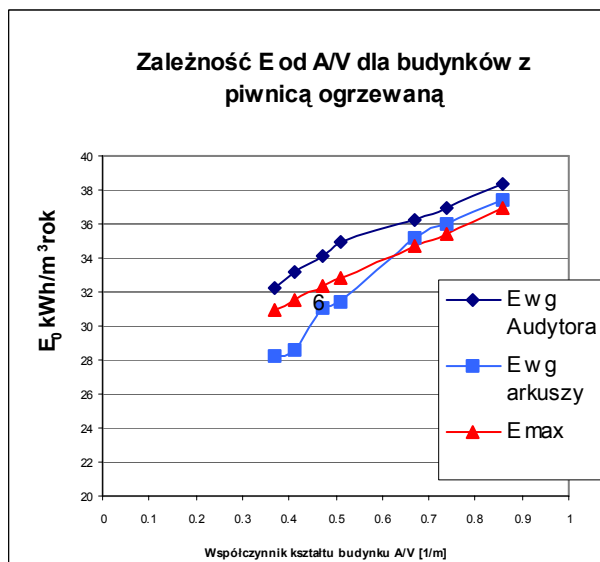
Rys. 1. Roczne zapotrzebowanie na energię netto obliczone dla czterech wariantów izolacji przegród – Tablica 3 (Wariant1, Wariant2, Wariant 3 i Aktualne) oraz odpowiadające współczynniki kształtu zapotrzebowanie zgodne z obowiązującymi wymaganiami (Wymagania).

Fig. 1. Annual net energy demand calculated for four levels of insulation – Table 3 (Wariant1, Wariant2, Wariant3 and Aktualne) and the demand related to specific shape factor taken from regulation (Wymagania).



Rys. 2. Roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania netto obliczone zgodnie z PN 02025 – E wg Audytora, algorytmem PN 13790 – E wg arkuszy i zgodnie z wymaganiami z Warunków Technicznych – E max dla budynków z piwnicą nieogrzewaną.

Fig. 2. Annual net energy demand calculated according to PN 02025 – E wg Audytora; algorithm of EN PN 13790 – E wg arkuszy and to requirements from regulations for buildings with unheated basements.



Rys. 2. Roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania netto obliczone zgodnie z PN 02025 – E wg Audytora, algorytmem PN 13790 – E wg arkuszy i zgodnie z wymaganiami z Warunków Technicznych – E max dla budynków z piwnicą ogrzewaną.

Fig. 2. Annual net energy demand calculated according to PN 02025 – E wg Audytora; algorithm of EN PN 13790 – E wg arkuszy and to requirements from regulations for buildings with heated basements.

5. WNIOSKI

Z przedstawionych obliczeń można wyciągnąć następujące wnioski:

- zastosowanie istniejących wymagań izolacyjności (jak w przypadku budynków niemieszkalnych lub jednorodzinnych) nie prowadzi do osiągnięcia maksymalnych dopuszczalnych wartości wskaźnika E_0 , o ile obliczenia zostały wykonane zgodnie z PN-B-02025. Fakt ten jest prawdopodobnie zgodny z intencją ustawodawcy, który dla budynków mieszkalnych postawił wymagania dotyczące zużycia energii netto E_0 , wycofując się z wymagań odnoszących się do współczynników przenikania,
- dla wszystkich wariantów izolacyjności przegród zapotrzebowanie obliczone wg EN PN 13790 przy zastosowaniu propozycji normowych wartości parametrów do obliczeń, prowadzi do mniejszego niż obecnie wymagane wartości tego zapotrzebowania dla analizowanych przypadków budynków (podpiwniczonych i niepodpiwniczonych), przy czym parametry izolacyjności przyjęto wg obowiązujących dla budynków niemieszkalnych i jednorodzinnych,
- algorytm obliczeń strat ciepła przez ściany i podłogę w piwnicy ogrzewanej wymaga korekty, gdyż dla pewnej klasy budynków daje wartości wyższe niż aktualne wymagane, i to dla obu metod obliczeniowych. Wskazówkę rozwiązania tego problemu można znaleźć w pracy [3].

Reasumując tę część obliczeń, można stwierdzić, że przyjęcie metody obliczeniowej EN 13790 bez adaptacji przytoczonych w niej wartości parametrów obliczeniowych do właściwości polskich budynków i weryfikacji składowych algorytmu z wynikami pomiarów i obliczeń prowadzić może do sytuacji, w której dzięki decyzji administracyjnej np. poprzez przywołanie tej normy w Wymaganiach Technicznych wszystkie nowe i termomodernizowane budynki będą charakteryzować się mniejszym zużyciem energii niż w rzeczywistości, bez żadnych konkretnych działań inwestycyjnych. W ten sposób będzie można spełnić przynajmniej jeden z celów dyrektywy, jakim jest zaostrzenie wymagań energetycznych.

Podobnie wygląda sytuacja z zapotrzebowaniem na chłodzenie wg algorytmu EN PN 13790 budynki mieszkalne charakteryzuje zapotrzebowanie na poziomie kilku kWh/rocznie, przy czym wartość zapotrzebowanie zależała od sposobu sumowania zysków słonecznych.

Trwające obecnie dyskusje nad zagadnieniami prawnymi organizacyjnymi wdrożenia Dyrektywy o charakterystyce energetycznej budynków i oczekiwanie decydentów, że przyjęcie odpowiednich norm europejskich uwolni nas od wielu problemów, w świetle przytoczonych wyników badań jest nieuzasadnione.

W Austrii [4], Grecji [5] ośrodki naukowo-badawcze od kilkunastu miesięcy zajmują się adaptacją algorytmów

obliczeniowych do lokalnych krajowych warunków. Szkoda, że w Polsce dyskusja dotyczy tego jak powinno być wyrażona klasa energetyczna budynku, a nie aspektów obliczeniowych które przez aktualnie zaangażowanych we wdrożenie ekspertów są pomijane.

IMPACT OF THE CHOICE OF HEATING DEMAND CALCULATION METHOD ON ENERGY STANDARD OF BUILDINGS

Summary: The article presents considerations about impact of the choice of calculation method on calculation results and further on energy performance standard of buildings. Two methods have been used for comparison PN B 02025 and the new PN EN 13790. The brief description of algorithm of PN 13790 for heating is provided, together with presentation of calculation results for a group of test buildings – same buildings as have been used for establishing existing requirements in Poland. The analysis reveals necessity for adaptation and verification of the algorithm of EN PN 13790 before it become obligatory. The work has been performed within a framework of the project PL0077 entitled Thermomodernisation of public buildings conducted in accordance with the conditions of sustainable development – STEP, financed by EOG Financial Mechanism, within WP1.8 Aquis Communautaire in a scope of new energy requirements.

Literatura

- [1] Założenia polityki państwa w zakresie racjonalizacji użytkowania energii w sektorze komunalno-bytowym, ekspertyza KILiW PAN i Fundacji Poszanowania Energii, 1995.
- [2] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0091:EN:NOT>
- [3] J. A. Pogorzelski 'Fizyka budowli część IX', Materiały budowlane, luty 2005 r. (nr 390).
- [4] T. Eiper, *Comparison of the results of a static monthly method according EN ISO 13790 to a dynamical simulation routine „TRNSYS“*, International Conference on Energy Performance of Buildings 21-23 września 2005 r. Bruksela
- [5] G. Sutherland, *Greek Building Code – Gain & Loss utilization factor for cooling energy demand*, International Conference on Energy Performance of Buildings 21-23 września 2005 r. Bruksela