

AUDYTY TERMOMODERNIZACYJNE A STOSOWANIE AKTUALNYCH NORM



Piotr Kukła

Opracowanie w ramach realizacji projektu „Doskonalenie poziomu edukacji w samorządach terytorialnych w zakresie zrównoważonego gospodarowania energią i ochrony klimatu Ziemi” dzięki wsparciu udzielonemu przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego.



Katowice, 2011

W ostatnich latach głównie w związku z naszym przystąpieniem do struktur Unii Europejskiej zmienia się prawo obowiązujące w Polsce. Zmieniają się również normy dotyczące zużycia ciepła i mocy cieplnej.

Projektowane obciążenie cieplne

Od czerwca 2006 roku obowiązuje Polska Norma dotycząca „metody obliczania projektowanego obciążenia cieplnego” wypierając jednocześnie do tej pory stosowaną normę PN-B-03406.

W przypadku sporządzenia audytu energetycznego należy więc prowadzić obliczenia obciążenia cieplnego zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. nr 43 poz. 346) (załącznik 1, część 3, punkt 3), które mówi m.in.: „zapotrzebowanie budynku na moc cieplną przed i po zastosowaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność całkowitą systemu ogrzewczego budynku, określone zgodnie z Polską Normą lub projektu technicznego instalacji ogrzewania, MW”. W związku z tym do obliczeń obciążenia cieplnego budynków należy stosować normę PN-EN 12831.

Na podstawie przykładowych obliczeń obciążenia cieplnego budynku wielorodzinnego załączonego jako przykład do programu Audytor OZC wersja 4.8 w nowej normie PN-EN 12831 (budynek o powierzchni 260 m² oraz kubaturze 812,5 m³) wartości obciążenia cieplnego są mniejsze od obliczeń prowadzonych w normie PN-B-03406. Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego dla normy PN-B-03406.

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	260,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	812,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	12221	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	3251	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	15384	W
Dodatkowe zyski ciepła w pomieszczeniach Φ_{hg} :		W

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego dla normy PN-EN-12831.

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		2,0
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	260,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	812,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	11309	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	5738	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	16882	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	16882	W

Jest to głównie spowodowane nie ujmowaniem w nowej normie zysków bytowych, co lepiej oddaje stan rzeczywisty (często audytowane budynki są nieogrzewane).

Jak widać z powyższych tabelach projektowana strata ciepła w normie PN-EN-12831 jest wyższa od analogicznej wartości w normie PN-B-03406 o niespełna 9%.

Należy zwrócić uwagę, że obowiązek jej stosowania pojawił się dopiero wraz z nowelizacją rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w zakresie i terminie, które zostaną podane w rozporządzeniu. Norma PN-EN 12831:2006 wprowadza wiele zmian w stosunku do dotychczasowej procedury obliczania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków. Zmian tych jest tak dużo, że w zasadzie powinno się mówić raczej o zupełnie nowej metodyce, niż o zmianach w stosunku do obecnego sposobu prowadzenia obliczeń. Jednak z uwagi na powszechną znajomość dotychczasowego toku postępowania wśród projektantów, zdaniem autora wydaje się celowe wskazanie najważniejszych zmian w stosunku do metody obecnej.

Norma PN-EN 12831:2006, oprócz zmiany sposobu obliczeń, wprowadza również nowy system pojęć. Porównanie wybranych wielkości fizycznych i ich symboli, występujących w normie PN-EN 12831: 2006 oraz dotychczasowej normie PN-B-03406:1994, zestawiono w tabeli.

PN-EN 12831:2006			PN-B-03406:1994		
Pojęcie	Symbol	Jednostka	Pojęcie	Symbol	Jednostka
całkowita projektowa strata ciepła	Φ	W	zapotrzebowanie na ciepło	Q	W
projektowe obciążenie cieplne	Φ_{HL}	W			
projektowa strata ciepła przez przenikanie	Φ_T	W	straty ciepła przez przenikanie	Q_p	W
projektowa wentylacyjna strata ciepła	Φ_V	W	zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji	Q_w	W
współczynnik projektowej straty ciepła	H	W/K	–	–	–
projektowa temperatura wewnętrzna ¹	θ_{int}	°C	obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniu	t_i	°C
projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_e	°C
średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	–	–	–

Źródło: http://www.is.pw.edu.pl/~michal_strzeszewski/articles/kluczowe_zmiany/index.htm

Jedną ze zmian w terminologii, jest wprowadzenie określenia "projektowy" zamiast dotychczasowego słowa "obliczeniowy". W nowej normie występuje szereg terminów z określeniem "projektowy", np. "projektowa temperatura zewnętrzna", "projektowa temperatura wewnętrzna", "projektowa różnica temperatury" czy "projektowe obciążenie cieplne".

Inne wprowadzone w nowej normie zmiany to:

- wprowadzenie pojęcia „współczynnik projektowej straty ciepła” (W/K),
- rozróżnienie pojęć "całkowita projektowa strata ciepła" i "projektowe obciążenie cieplne",
- nie uwzględnianie wpływu przegród chłodzących: zakłada się, że budynek jest dobrze zaizolowany i nie występują znaczne różnice między temperaturą przegród budowlanych i temperaturą powietrza,
- stosowanie wymiarów zewnętrznych do obliczeń, czyli wymiarów mierzonych po zewnętrznej stronie budynku,
- uwzględnianie w obliczeniach mostków cieplnych,
- zmiana w obliczeniach straty ciepła przez grunt (metoda szczegółowa lub uproszczona),

- uwzględnianie w obliczeniach obciążenia cieplnego poszczególnych pomieszczeń strat ciepła do pomieszczeń o tej samej funkcji, ale należących do innej jednostki budynku (mieszkania, lokalu użytkowego),
- w przypadku wentylacji naturalnej, jako wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjmuje się wartość większą z następujących dwóch wielkości: strumienia powietrza na drodze infiltracji lub minimalnej wartości strumienia powietrza wentylacyjnego, wymaganej ze względów higienicznych.

Zapotrzebowanie na ciepło

Wdrożenie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy (2002/91/EC) z dnia 16 grudnia 2002 r. dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków (energy performance of buildings) praktycznie we wszystkich krajach członkowskich UE napotkało szereg problemów. W wielu krajach jednym z podstawowych problemów był brak doświadczeń w stosowaniu zaawansowanych procedur obliczeniowych określających całoroczne zużycie energii w budynkach. Polską implementacją wynikającą z wdrożenia ww. dyrektywy jest norma PN-EN-ISO 13790:2009.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (D.U. nr 43 poz. 346) (załącznik 1, część 3, punkt 3), które mówi m.in.: „zapotrzebowanie na ciepło przed termomodernizacją – GJ/rok, obliczone zgodnie z Polską Normą według metody dotyczącej obliczania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych wg tabeli 2; dla budynków nieobjętych zakresem tej normy sezonowe zapotrzebowanie na ciepło należy określić zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, lub indywidualnie na podstawie dokumentacji technicznej lub pomiarów”. W związku z tym, że w dniu 27 listopada 2009 ukazała się w języku polskim norma PN-EN-ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia” do obliczeń zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania wszystkiego rodzaju budynków należy używać wyżej wymienionej normy.

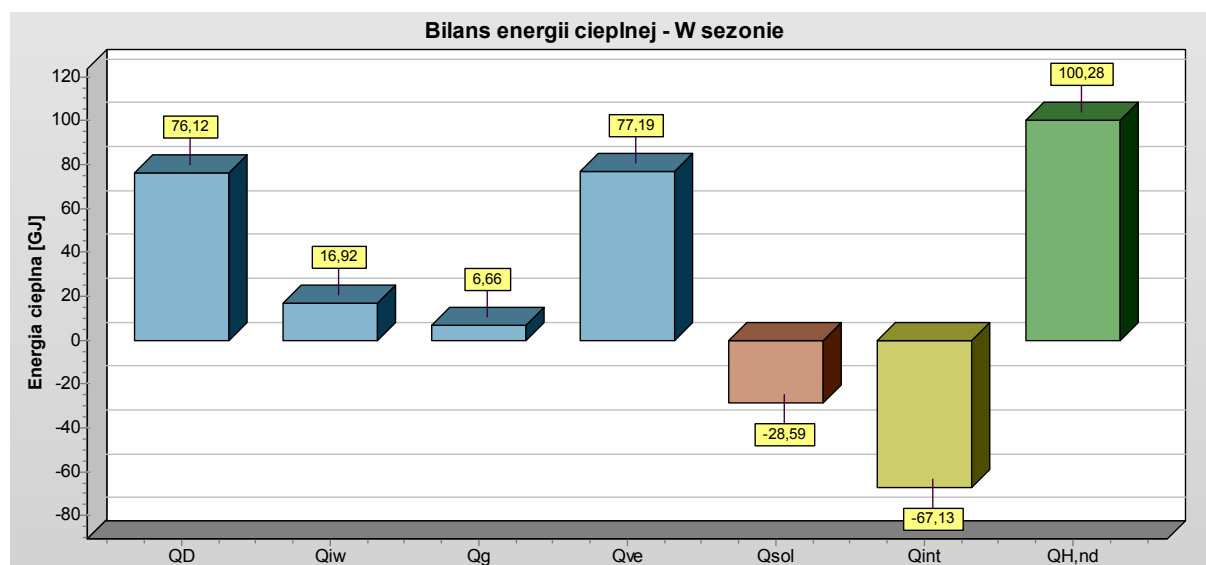
Dotychczas stosowana norma PN-B-02025 miała ograniczone pole obliczeń do budynków mieszkalnych. Nowa norma może służyć do obliczenia zapotrzebowania na ciepło praktyczne we wszystkich rodzajach budynków.

Praktycznie do kwietnia 2010 roku występowały problemy z programami komputerowymi, które obliczały by ww. zapotrzebowanie na ciepło zgodnie z wprowadzoną w dniu 27 listopada 2009. Obecnie wszystkie liczące się firmy zajmujące się programami służącymi do obliczania zapotrzebowania na ciepło wprowadziły możliwość dokonywania obliczeń w nowej normie.

Na podstawie przykładowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło w budynku wielorodzinnego załączonego jako przykład do programu Audytor OZC wersja 4.8 w nowej normie PN-EN ISO 13790 (budynek o powierzchni 260 m² oraz kubaturze 812,5 m³) wartości zapotrzebowania na ciepło są znacznie mniejsze od obliczeń prowadzonych w normie PN-B-02025.

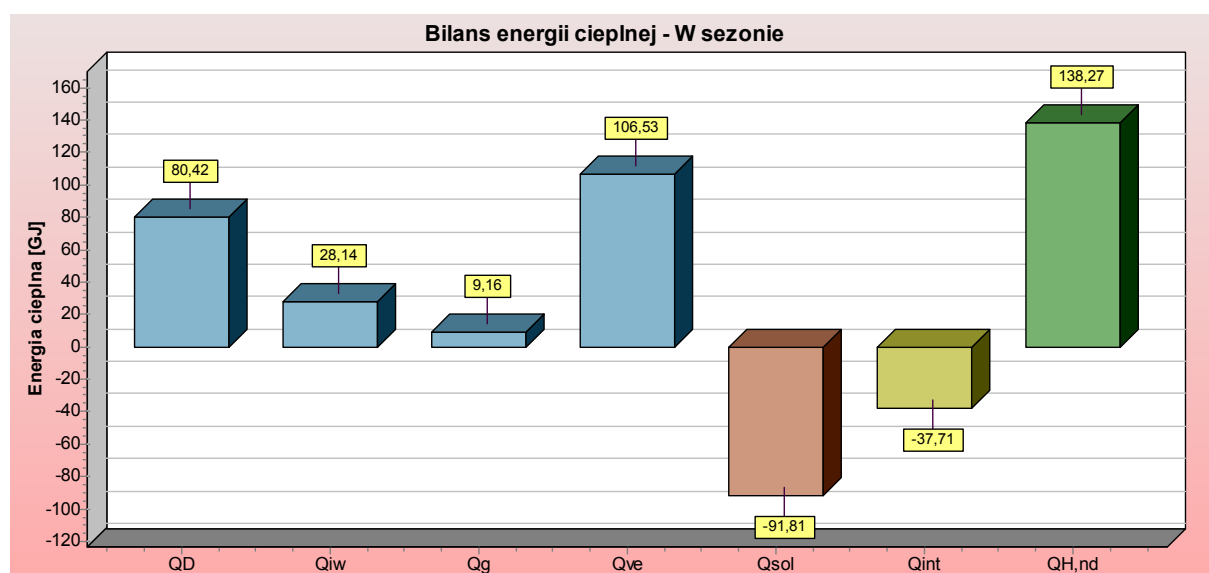
Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło dla normy PN-B-02025.

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-B 02025			
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa		
Stacja aktynometryczna:	Warszawa-Bielany		
Liczba mieszkańców budynku:	22		
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f < 50 \text{ m}^2$	6	szt.	
Liczba mieszkań o powierzchni $50 \leq A_f \leq 100 \text{ m}^2$	0	szt.	
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f > 100 \text{ m}^2$	0	szt.	
Liczba mieszkań z dziećmi	6	szt.	
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$:	100,28	GJ/rok	
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$:	27855	kWh/rok	
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA_H :	385,7	MJ/(m ² ·rok)	
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA_H :	107,1	kWh/(m ² ·rok)	
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	123,4	MJ/(m ³ ·rok)	
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	34,3	kWh/(m ³ ·rok)	



Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego dla normy PN-EN-ISO 13790:2009.

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	748,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	138,39	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	38442	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	260	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	812,5	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	532,3	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	147,9	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	170,3	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	47,3	$kWh/(m^3 \cdot rok)$



Jak widać z powyższych tabelach projektowana strata ciepła w normie PN-EN ISO 13790 jest wyższa od analogicznej wartości w normie PN-B-02025 o niespełna 27%. Tak duża różnica występująca w przypadku obliczeń w różnych normach zapotrzebowania na ciepło jest trudna do wyjaśnienia i może wynikać z faktu obliczania strat ciepła wynikających z mostków cieplnych.

Wnioski

Pojawienie się normy PN-EN ISO 13790:2009 oraz PN-EN 12831: 2006 może stanowić bardzo dobry impuls do poprawy polskich rozwiązań w dziedzinie określania całorocznego zużycia energii oraz projektowanego obciążenia cieplnego w budynkach. Nowy standard stosowania norm może mieć bardzo duże znaczenie edukacyjne dla wielu specjalistów stosujących wcześniej jedynie uproszczone metodyki obliczania zużycia energii oraz mocy w budynkach. Jednocześnie porządkuje i ujednolica system wyznaczania parametrów cieplnych w budynkach.