

TOMASZ ŻUCHOWSKI

– specjalista z zakresu EPBD, członek Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w zakresie ochrony cieplnej budynków oraz kilku stowarzyszeń i organizacji naukowo – technicznych, takich jak: SAPE – Polska, ZAE, SKB, PTES – ISES, PZITB; doktorant PW z zakresu efektywności energetycznej budynków.

BUDYNKI ZERO ENERGETYCZNE – potrzeba, czy konieczność?

Sektor budownictwa odpowiada za 1/3 łącznego zużycia energii. Zły stan większości istniejących budynków oraz nowo wznoszonych (najbardziej energochłonne w UE)¹ ma bezpośrednie przełożenie na duże zużycie energii, tym samym w dalszym ciągu małą efektywność energetyczną. Zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku jednorodzinny, ogrzewanego niskotemperaturowym kotłem gazowym, jest w Polsce o 30% większe niż w Szwecji, a dla budynku wielorodzinnego różnica ta wynosi 25%. Warto dodać, iż klimat w Szwecji jest surowszy niż w naszym kraju. W przypadku wymagań dotyczących energooszczędności w porównaniu z innymi naszymi sąsiadami – Niemcami czy Duńczykami, też wypadamy blado.

Z uwagi na taki stan rzeczy, zasadnym jest podjęcie działań mających na celu skuteczne ograniczenia jej zużycia, poprzez wprowadzenie konkretnych zapisów prawnych wymuszających na uczestnikach procesu budowlanego ich egzekwowanie.

Dyrektywa 2010/31/UE wprowadza obowiązek stosowania standardu budynku prawie zeroenergetycznego (ang. nearly zero-energy building). Niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii, powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu;

Co to jest budynek zeroenergetyczny?

To budynek samowystarczalny pod względem energetycznym, nie wymagający dostarczania energii z konwencjonalnych źródeł energii zarówno do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, jak również oświetlenia, a nawet do zasilania sprzętu AGD.

Słowo prawie jest słowem kluczowym, gdyż budynek zero energetyczny, moim zdaniem, jest możliwy do zbudowania jedynie w określonych warunkach lokalizacyjno-techniczno-technologicznych.

¹ Energy performance requirements for New buildings In 11 countries from central Europe – exemplary Comparison of three buildings, Tobias Loga, Dr. Jens Knissel, dr. Nikolaus Diefenbach, Institut Wohnen Und Umwelt GmbH darmstadt, 5th December 2008

Zatem w stosunku do obecnych wymogów i technologii, będziemy musieli wprowadzić takie regulacje prawne i rozwiązania techniczne, które pozwolą na obniżenie wartości EP do poziomu optymalnego, czyli do uzyskania 30–50KWh/m²/rok, a być może jeszcze mniej.

Warto, dodać, że poziom optymalny pod względem kosztów, jest warunkiem podstawowym, jaki musi być w tym aspekcie spełniony.

W tym momencie nasuwa się też pytanie, czy wartość 30KWh/m²/rok jest dla nas „do przyjęcia”, i czy być może, jesteśmy w stanie projektować jeszcze bardziej efektywne budynki? I jak duży będzie w nich udział energetyki rozproszonej, oraz o ile będą one droższe od budynków budowanych dzisiaj?

Orientacyjny wskaźnik zapotrzebowania na ciepło w zależności od roku budowy budynku i obowiązujących w tym okresie przepisów technicznych na podstawie, których został zaprojektowany.

Budynki budowane w latach	Orientacyjny wskaźnik zużycia energii cieplnej (KWh/m ² • rok)
do 1967	240–350
1967–1985	240–280
1985–1992	160–200
1993–1997	120–160
1998–2008	90–120
Po 2009	Bez zmian

Zapotrzebowanie obliczeniowe na energię pierwotną, w oparciu o które projektant zaprojektuje budynek, rzadko kiedy ma odzwierciedlenie po wybudowaniu tegoż budynku oraz podczas późniejszej jego eksploatacji. Często błędy wykonawcze pogarszają o kilka lub nawet kilkanaście procent wartości zapotrzebowania budynku na energię końcową, na którą technologia budowy oraz jakość i precyzja montażu mają bezpośredni wpływ.

Standard energetyczny gorszy niż 240 kWh/m² ma w Polsce około 10 mln mieszkań.

Zgodnie z Dyrektywą 2010/31/UE państwa członkowskie są zobowiązane aby:

- do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii;



Foto: Texas A&M University, USA, źródło – Wikimedia Commons

b) po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

Aktualnie państwa członkowskie opracowują krajowe plany mające na celu zwiększenie liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii. Te krajowe plany

mogą zawierać założenia zróżnicowane w zależności od kategorii budynku.

Aby osiągnąć odpowiedni standard, przy założeniu odpowiedniego komfortu cieplnego na odpowiednio wysokim poziomie i właściwą jakość powietrza w pomieszczeniach, niezbędne jest określenie wymagań dotyczących: współczynników przenikania ciepła, powierzchni okien, wskaźnika zwartości budynku A/V_e , wentylacji, akumulacyjności cieplej użytych materiałów konstrukcyjnych i wykończeniowych, urządzeń technicznych, rozwiązań wykorzystujących promieniowanie słoneczne, oraz wewnętrznych zysków ciepła.

Te wskaźniki należy zestawić/porównać z opłacalnością ekonomiczną mierzoną kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi – w odniesieniu do cyklu życia budynku lub elementu wchodzącego w jego skład.

Poziom zużycia energii użytkowej, końcowej i pierwotnej, jest związany z samym budynkiem, jakością izolacji termicznej, szczelnością powietrzną, osłoną zewnętrzną, sprawnością i efektywnością urządzeń technicznych, wymaganymi parametrami środowiska wewnętrznego, sposobem użytkowania, sposobem dostarczenia energii (za dystrybucję i przesył odpowiada Dyrektywa 2006/32/WE

Lp.	Kraj	Istniejące standardy
1	Polska	<p>Obecnie istnieje praktycznie jeden standard dla wszystkich nowoprojektowanych budynków wprowadzony od 1 stycznia 2009 r. Maksymalne wartości EP</p> <p>1. Dla budynków mieszkalnych do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{H+W}) w ciągu roku:</p> <ul style="list-style-type: none"> dla $A/V_e \leq 0,2$; $EP_{H+W} = 73 + \Delta EP$; [kWh/(m² • rok)], dla $0,2 \leq A/V_e \leq 1,05$; $EP_{H+W} = 55 + 90 \cdot (A/V_e) + \Delta EP$; [kWh/(m² • rok)], dla $A/V_e \geq 1,05$; $EP_{H+W} = 149,5 + \Delta EP$; [kWh/(m² • rok)] <p>2. Dla budynków mieszkalnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{HC+W}) w ciągu roku:</p> <ul style="list-style-type: none"> $EP_{HC+W} = EP_{H+W} + (5 + 15 \cdot A_{w,el}/A) (1 - 0,2 \cdot A/V_e) \cdot A_{t,c}/A$; [kWh/(m² • rok)], <p>3. Dla budynków zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego (EP_{HC+W+L}) w ciągu roku:</p> <ul style="list-style-type: none"> $EP_{HC+W+L} = EP_{H+W} + (10 + 60 \cdot A_{w,el}/A) (1 - 0,2 \cdot A/V_e) \cdot Af,c/Af$; [kWh/(m² • rok)], <p>Średnia wartość EP oscyluje granicach 132 - 145 [kWh/(m² • rok)], Wymagania dla budynku zeroenergetycznego, niskoenergetyczny czy też energooszczędny nie zostały zdefiniowane.</p>
2	Niemcy	<p>Budynki mieszkalne niskoenergetyczne nowe (przepis obowiązujący od 1 października 2009 r. – program efektywne budowanie)</p> <p>Standard KfWn 85; $EP=0,85 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Standard KfWn 70; $EP=0,70 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Standard KfWn 55; $EP=0,55 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Budynki mieszkalne modernizowane – (2010 r. – program efektywna termomodernizacja)</p> <p>Standard KfWn 130; $EP=1,30 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Standard KfWn 115; $EP=1,15 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Standard KfWn 100; $EP=1,00 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Standard KfWn 85; $EP=1,00 \cdot EP_{EnEV,09}$</p> <p>Objaśnienia: $EP_{EnEV,09}$ – przepisy niemieckie związane z oszczędnością energii w budynkach; odpowiednik naszych warunków technicznych (załącznik nr 2 oraz 328 i 329)</p> <p>$EP_{EnEV,09}$ – znajduje się w przedziale 46–91 [kWh/(m² • rok)] – ogrzewanie i wentylacja i zależy od A/V_e, natomiast dla ciepłej wody doliczana jest odpowiednia wartość,</p> <p>EP – obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku uwzględniającą ogrzewanie, przygotowanie CWU oraz wentylację</p> <p>Budynek niskoenergetyczny KfWn70 jest odpowiednikiem tzw. starych przepisów KfW 60 → EP = 60 [kWh/(m² • rok)], natomiast Budynek mieszkalny tzw. pasywny KfWn 55 jest odpowiednikiem tzw. starych przepisów KfW 40 → EP = 40 [kWh/(m² • rok)],</p> <p>Zakłada się w planach niemieckich, że wszystkie budynki wznoszone po 2020 r., będą miały EP = 0,</p>
3	Dania	<p>Standard dla budynków mieszkalnych nowych → $EP = 70 + 2200/Af$ [kWh/(m² • rok)],</p> <p>Standard dla budynków niemieszkalnych nowych → $EP = 95 + 2200/Af$ [kWh/(m² • rok)],</p> <p>Budynek niskoenergetyczny – /klasa 2 –2010 r./ → EP <= 25% standardu</p> <p>Budynek niskoenergetyczny – /klasa 1 –2015 r./ → EP <= 50% standardu</p> <p>Budynek ultra niskoenergetyczny – /very low energy building – 2020 r./ EP <= 75% standardu/</p> <p>Objaśnienia: EP – obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną obejmuje ogrzewanie, przygotowanie CWU, wentylację i chłodzenie oraz w przypadku budynków niemieszkalnych zapotrzebowanie na oświetlenie wbudowane</p> <p>Af – powierzchnia o regulowanej temperaturze</p>

Foto: Tamara Lanxmeer House, Holandia, źródło – Wikimedia Commons

oraz jej implementacja na warunki krajowe – czyli obecnie rządowy projekt ustawy o efektywności energetycznej), oraz pochodzenie energii pierwotnej.

Wskaźniki mające główny wpływ na zużycie energii w budynkach, tym samym odpowiadające za efektywność energetyczną.

- Izolacyjność termiczna przegród i elementów zewnętrznych (ściany zewnętrzne, dachy, podłoga na gruncie, przestrzenie oddzielające środowisko ogrzewane od nieogrzewanego, okna, drzwi itp..)
- Wykorzystanie ciepła promieniowania słonecznego, zarówno w lecie jak i w zimie
- Wykorzystanie pojemności cieplnej elementów wewnętrznych
- Dobór odpowiednich sprawności instalacji zasilających w ciepło, CWU, chłód, klimatyzację oraz sprawność całych układów i urządzeń, poprawność dostaw energii (konwersja, promieniowanie, dyfuzja), automatyka kontrolna, powszechne stosowanie i wykorzystanie OZE, energetyka rozproszona, oraz indywidualny optymalny dobór poszczególnych parametrów w zależności od użytkowania obiektu

W Polsce, podobnie resztą jak w pozostałych krajach UE, obowiązują przepisy techniczne zawierające minimalne wymagania jakie muszą być spełnione dla budynków nowoprojektowanych i modernizowanych, uwzględniające panujący klimat oraz warunki lokalne, regionalne i odnoszące się do poszczególnych grup i kategorii budynków. W naszym prawodawstwie wymagania minimalne funkcjonują w odniesieniu do budynków nowoprojektowanych i są zawarte w załączniku nr 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238). Przepisy te, w ostatnich latach zostały znowelizowane, na skutek obowiązku wdrożenia dyrektywy 2002/91/WE.

Podsumowując zestawienie (ze strony 04), widać, że na dzień dzisiejszy mamy zbyt niskie wymogi, aby móc w jakimkolwiek stopniu dorównać takim krajom jak Dania, czy Niemcy.

Polska według aktualnych wymagań: około 90–120 kWh/(m² • rok)

Niemcy według aktualnych wymagań: około 50–100 kWh/(m² • rok)

Dania według aktualnych wymagań: około 35–65 kWh/m²

Warto też dodać, że stan budynków certyfikowanych w Polsce pokazuje, że wartości wynikające bezpośrednio z przepisów technicznych są bardziej optymistyczne, aniżeli rzeczywistość wynikająca z wyliczeń po wybudowaniu. Tu też należy zaznaczyć, że brakuje nam wymogów minimalnych w zakresie sprawności systemów ogrzewa-

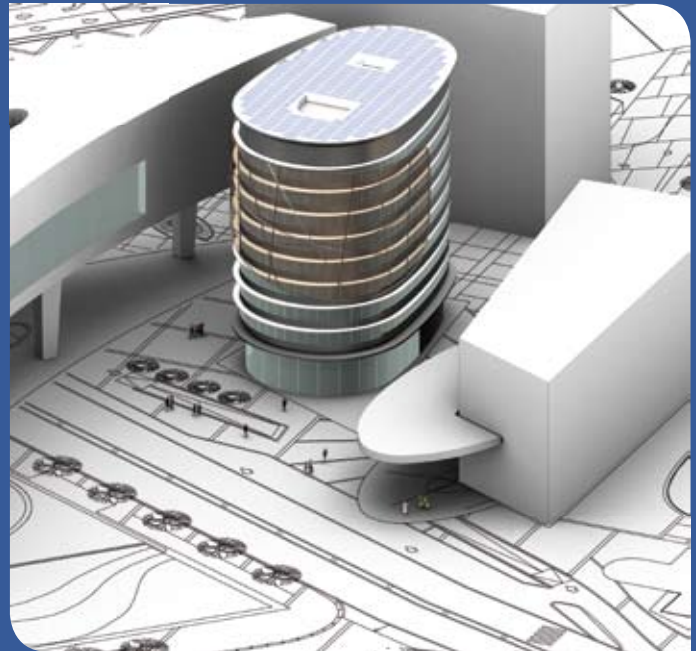


Foto: Tour Elthlis, Dijon, Francja, źródło – Wikimedia Commons

nia, przygotowania ciepłej wody użytkowej, chłodzenia, itd. To instalatorzy w głównej mierze decydują o doborze urządzeń.

W ślad za postępem i doświadczeniami krajów sąsiednich, możemy w łatwy sposób opracować strategię dojścia do budynku zeroenergetycznego. Bazując na przedmiotowym zestawieniu, w każdym z przypadków, mamy do czynienia z ustalonymi wymogami minimalnymi, a na ich podstawie skonstruowanej idei budynku pośredniego, czyli nisko-energochłonnego, czy też niskoenergetycznego, aby w konsekwencji doprowadzić do wymogów definiujących budynek zeroenergetyczny idealizowany z budynkiem pasywnym. Przy czym, zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku tzw. zeroenergetycznego, ma być optymalnym odzwierciedleniem aspektów techniczno-ekonomiczno-społecznych.

Wypracowanie standardu w tym zakresie przejawia się dwojako. Pierwszym sposobem jest ustanowienie wymogów uniwersalnych terytorialnie, które winny być spełnione każdorazowo, i uwzględniać: usytuowanie obiektu, jego formę, kształt i przeznaczenie (w tym rozwiązania konstrukcyjno-ciepłno-wilgotnościowe), oraz zastosowane rozwiązania techniczno-instalacyjne czyli sposób zasilania w ciepło, wentylację, klimatyzację, chłodzenie oraz oświetlenie. Na tej podstawie należy ustalić wartości minimalne, konieczne do spełnienia każdorazowo przez projektanta. W tym aspekcie doświadczenia niemieckie są bardzo cenne, z uwagi zarówno na praktycznie identyczny sposób budowy, jak i bardzo zbliżone warunki klimatyczne.

Drugi sposób dotyczy wskazówek merytorycznych w zakresie obsługi tego rodzaju obiektów. Mam tu na myśli cały system monitoringu, z którym winien zostać zapoznany

Foto: Durban, Północna Karolina, USA, źródło – Wikimedia Commons

użytkownik obiektu, aby właściwie dobrać urządzenia oraz sprawnie i racjonalnie użytkować obiekt.

Cel:

- Wypracowanie definicji „BUDYNEK O ZUŻYCIU ENERGII BLISKIM ZERO” na poziomie realnych i praktycznych rozwiązań rynkowych.
- Optymalizacja rozwiązań architektonicznych, funkcjonalnych, technologicznych w celu zapewnienia dobrego klimatu wewnętrznego, przy osiągnięciu efektywności energetycznej i efektywności ekonomicznej.
- Opracowanie wytycznych do projektowania „budyneków zero” na szeroką skalę.

Etapy dojścia do „budynek zero”

- Zdefiniowanie istoty „budyneków zero” opartej na standardach PN-EN/ISO/CEN.
- Opracowanie przykładowych rozwiązań „budyneków zero”, jako podstawy dla narodowych projektów wzorcowych.
- Rozwinięcie innowacyjnych technologii wytwarzania energii.
- Symulacja ich wpływu na kształtowanie budynków. Opracowanie baz danych i narzędzi dla szerokiego stosowania.

Na chwilę obecną, zgodnie z obowiązującymi przepisami, projektujemy budynki o zapotrzebowaniu na energię pierwotną EP (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) rzędu 120 kWh/m²/rok. Natomiast budynek o zapotrzebowaniu na energię bliską zero powinien charakteryzować się dużo niższym zapotrzebowaniem na EP.

Mając na uwadze powyższe, moim zdaniem, zasadnym jest wprowadzenie zmian i wytycznych (wymogi minimalne WT), na podstawie których projektowane budynki będą charakteryzowały się maksymalnym obliczeniowym wskaźnikiem zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną Ep rzędu:

- 90 kWh/m²/rok (ogrzewanie + cwu) od 2013 r.
- 70 kWh/m²/rok (ogrzewanie + cwu) od 2015 r.
- poniżej 50 kWh/m²/rok (ogrzewanie + cwu) od 2020 r.

Przy zmianie przepisów warto również zastanowić się nad powrotem do klas energetycznych. Klasy jakości energetycznej dotyczą od dłuższego czasu całego szeregu wyrobów, które z uwagi na określone właściwości energetyczne są odpowiednio selekcjonowane, zgodnie z przyjętym i przyporządkowanym kluczem przynależności. Norma PN-EN 15217:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Metody przedstawiania energetycznych właściwości użytkowych i certyfikacji energetycznej budynków, zawiera przykładowe rozwią-

Zestawienie parametrów charakteryzujących budynki pod względem zapotrzebowanie na energię wykonany w oparciu o analizę własną przeprowadzoną na podstawie istniejących przepisów budowlanych w danym okresie ich obowiązywania.

Typ wskaźnika	Jednostka miary	Obiekty istniejące nie poddane termomodernizacji	Dzisiejsze budownictwo	Technologie i obiekty jutra
zużycie energii na ogrzewanie	[Kwh/m ² rok]	130–350	90–120	50–70
Współczynnik izolacji cieplnej ścian podłóg, dachów i stropodachów	[W/m ² K]	0,41–1,47	0,25–0,45	0,1–0,2
Sprawność systemów ogrzewczych	[%]	60–75	70–90	80–96
Sprawność przygotowania ciepłej wody użytkowej	[%]	40–80	55–92	75–95

Źródło: Opracowanie własne



Źródło: Opracowanie własne

zania w zakresie etykiet i wyodrębnia następujące klasy: A+-G. Być może warto, aby w tym kierunku również wprowadzić zmiany, rezygnując z dotychczasowej formy prezentowania informacji „na suwaku”.

Literatura:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
- <http://www.iwu.de/en/forschung/energie/completed-projects/comparison-level-of-energy-performance-requirements-in-europe/>
- http://www.wfpl.panda.org/fakty_ciekawostki/biblioteka/?2860/Analiza-potencjalu-zmniejszenia-zuzycia-energii-w-nowych-budynkach-w-wyniku-zastosowania-wyzszych-standardow-w-zakresie-izolacji-nocl-przegrod-zewnetrznych
- <http://nowa-energia.com.pl>
- <http://www.egospodarka.pl>
- <http://www.kape.gov.pl>
- <http://www.thema-energie.de>
- <http://www.etadanmark.dk>
- <http://www.ens.dk>