

MGR INŻ. JERZY ŻURAWSKI, DR INŻ. ALEKSANDER PANEK

1

ANALIZA WYMAGAŃ ENERGETYCZNYCH W PROJEKCIE ZMIANY ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH

STRESZCZENIE

W 2010 r. przyjęto dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, zastrzegając wymagania dotyczące zużycia energii w budownictwie. Wdrożenie jej zapisów do prawa krajowego ma nastąpić w Polsce w I kwartale 2013 r. w postaci rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W referacie dokonano analizy wpływu planowanych zmian na poprawę efektywności energetycznej budynków nowych oraz poddawanych modernizacji.

WPROWADZENIE

Ostatnie lata owocowały w uchwalenie dyrektyw UE związanych z poprawą efektywności energetycznej w budownictwie:

- » 2004/8/WE [1],
- » 2006/32/WE [2],

- » 2009/28/WE [3],
- » 2009/125/WE [4],
- » UE 2010/30/UE [5].

Ich wymogi wprowadzone zostały do polskiego prawa w różnych aktach prawnych.

W 2010 r. przyjęto dyrektywę 2010/31/UE [6] nowelizującą dyrektywę 2002/91/WE [7], co powinno się wiązać z aktualizacją prawa budowlanego również w naszym kraju. Przyjrzyjmy się bliżej, czy planowane w projekcie rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych (WT 2013) [8] zmiany są zgodne z wymienionymi dyrektywami, a także jaki będzie ich wpływ na poprawę efektywności energetycznej w budownictwie.

POLSKIE PRAWO I PLANOWANE W NIM ZMIANY

2

Podstawowe wymogi dotyczące efektywności energetycznej ujęte zostały w Prawie budowlanym [9], które określa podstawowe zasady wznoszenia budynków. W art. 5.1. ustawy zapisano, iż obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii.

W ustawie wyjaśniono, że pod pojęciem „obiekt budowlany” rozumie się:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

przy czym budynek to taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

W tym samym artykule Prawa budowlanego [9] przywołane zostały przepisy techniczno-budowlane, które ujęte zostały w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [10]. To one ustanawiają szczegółowe warunki wznoszenia i modernizacji budynków i budowl i w tym sensie są istotną częścią procesów gospodarczych.

W 2010 r. opublikowana została Dyrektywa 2010/30/UE [5], której celem było uszczegółowienie i usunięcie nieścisłości wcześniejszej wersji. Dyrektywa ta stanowi, że do lipca 2013 r. kraje członkowskie UE powinny opublikować wymagania energetyczne prowadzące do osiągnięcia standardu budynku niemal zeroenergetycznego w 2019 r. dla budynków użyteczności publicznej i w 2021 r. dla pozostałych budynków. W naszym kraju wymagania te mają być ujęte w rozporządzeniu zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, którego projekt znajduje się obecnie w konsultacjach międzyresortowych.

W listopadzie 2012 r. odbyło się w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej spotkanie, na które zaproszono wszystkich zgłaszających uwagi do projektu rozporządzenia. Na tym spotkaniu przedstawiciel ministerstwa zobowiązał się przygotować nowy tekst tego aktu uwzględniający niektóre uzgodnienia z dyskusji.

Chcielibyśmy w tym miejscu podkreślić, że analiza energetyczna wymagań zapisanych w projekcie byłaby dużo pełniejsza i mogłaby być pomocna w identyfikacji problemów wynikających z ich przyjęcia, gdybyśmy znali dokumenty źródłowe, które doprowadziły do przyjęcia proponowanych wartości granicznych wskaźnika EP. Siłą rzeczy przeprowadzone analizy opierają się więc na wielu założeniach przyjmowanych domyślnie, z reguły zgodnych z obowiązującymi przepisami. Szkoda, że ministerstwo przyjęło taki sposób konsultacji środowiskowych, w którym komunikuje propozycje rozwiązań, lecz nie udostępnia uzasadnień merytorycznych. W często przywoływanej w publikacjach jako lider efektywności energetycznej Danii takie dokumenty źródłowe liczą kilkaset stron i są dostępne publicznie.

PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA WT 2013

W 2008 r. w nowelizacji rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT 2008) [11], zaproponowano dwa równorzędne wymagania energetyczne: wymagania szczegółowe lub spełnienie wymagań dotyczących wskaźnika energii pierwotnej EP, przy czym zastosowanie wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia warunku EP. Należy też dodać, że oprócz wymagań związanych z izolacyjnością przegród oraz warunkiem dotyczącym wskaźnika EP występował niezauważalny i niestosowany przez projektantów wymóg projektowania budynków racjonalnych. W § 328.1 rozporządzenia WT 2008 zapisano: „Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie”. W § 329.1 wyjaśniono, że racjonalnie niski poziom zużycia energii oznacza spełnienie warunków dotyczących wartości EP lub izolacyjności termicznej instalacji oraz przegród budowlanych.

Tak sformułowany przepis jest niewłaściwy i przysparza projektantom wiele problemów. Niewłaściwość polega na równorzędności wymagań, gdyż umożliwia budowę tanich energooszczędnych budynków w majestacie prawa. W rozwiązaniach prawnych wielu krajów spotyka się wymagania szczegółowe i całościowe, ale zawsze jako wspólne. Chodzi w tym wypadku o to, aby uniknąć sytuacji, w której budynek zużywa niewiele energii, ale występują inne problemy, np. kondensacja wilgoci na powierzchniach wewnętrznych.

W dostępnej dla wybranych kolejnej wersji zmian w WT 2013 wprowadzono istotną modyfikację w tym zakresie. Proponuje się wprowadzenie następującego zapisu § 328.1: „Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem spełniała wymagania minimalne”. Jak widać, jest to zmiana istotna: zapis wymagający projektowania budynków o zużyciu energii

na racjonalnie niskim poziomie zamieniono na wymagania minimalne. Oczywiście pojawia się pytanie: czy wymagania te są zgodne z zapisami dyrektywy 2010/31/UE [6]?

W art. 5 tej dyrektywy określono konieczność obliczania optymalnego pod względem kosztów poziomu wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków i elementów budynków. Określenie wymagań minimalnych powinno być oparte na optymalizacji – wówczas istniałaby możliwość zmiany podejścia do projektowania przez zamianę procesu racjonalizacji na spełnienie wymagań minimalnych. Naszym zdaniem ze względu na dużą dynamikę zmian proponowanych rozwiązań w zakresie poprawy efektywności energetycznej oraz malejącą cenę przyjęcie warunków minimalnych za racjonalne jest błędnym uproszczeniem.

Według nowych przepisów budynek musi spełnić równocześnie dwa warunki:

- » globalnego projektowanego zużycia energii, które będzie musiało być mniejsze od wartości granicznej EP, obliczanej odpowiednio dla budynków o zróżnicowanym przeznaczeniu, przy czym wartość EP będzie niezależna od współczynnika kształtu budynku,
- » warunki szczegółowe – określone głównie przez graniczne parametry współczynnika U przegród.

Czy jest to dobra decyzja? Takie podejście jest zgodne ze zmianami, które planuje się w innych krajach. Jeśli przyjęte wartości graniczne będą uzasadnione i obliczone metodą kosztu optymalnego, będzie to właściwa decyzja.

Rozporządzenie UE 244/2012 [12] określające metodologię porównawczą kosztu optymalnego wymaga określenia na poziomie krajowym wielu parametrów, od których w sposób istotny zależą wyniki (czyli wartości wymagań). Ma to szczególne znaczenie w przypadku decyzji o postawieniu wymagań w jednostkach nieodnawialnej energii pierwotnej niezbędnej do zapewnienia warunków komfortu. Chodzi w tym wypadku o rozpatrywanie kosztów inwestycyjnych poszczególnych rozwiązań i znalezienie kompromisu pomiędzy nakładami początkowymi a zmiennymi kosztami energii w okresie użytkowania budynku. Niestety, nie mamy żadnej informacji, czy przedstawione wartości były określone na podstawie wymienionego rozporządzenia UE.

Ponadto budzą wątpliwości podziały na grupy budynków, w odniesieniu do których określono wartości graniczne. Jest ich za mało i chyba nie do końca podział ten został przemyślany i przeanalizowany. W ogólnie niedostępnej, nieoficjalnej wersji projektu WT 2013, do której będziemy się odnosić w dalszej części opracowania, znajduje się propozycja zmieniających się w czasie wymagań dla znacznie większej grupy budynków. Dokonano w niej podziału na następujące grupy: budynek mieszkalny (TABELA 1, RYS. 1) oraz budynki użyteczności publicznej: biurowy, oświaty, opieki zdrowotnej, gastronomii, sportu, handlu i usług oraz pozostałe (TABELA 2, RYS. 2).

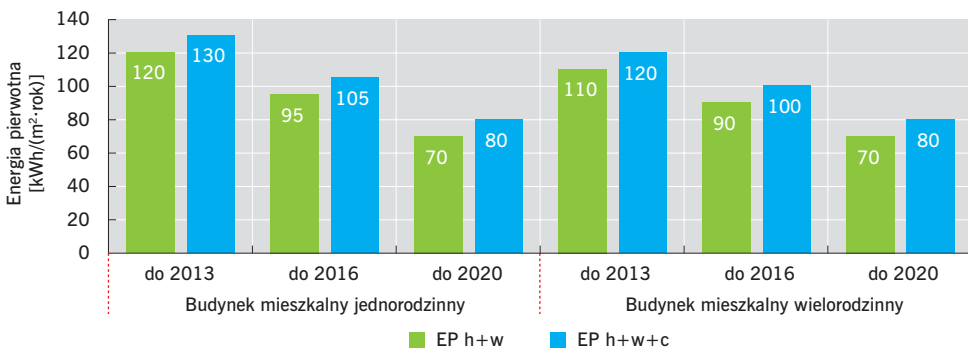
Stopniowe obniżanie wartości EP w WT 2013 dotyczy tylko energii zużywanej na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u. Zgodnie z przedstawianą metodologią nie przewiduje się stopniowego obniżania zużycia energii na cele chłodnicze oraz na oświetlenie. Dla przykładu w budynku biurowym: $EP_{HC+W+L} = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L$, gdzie EP_{H+W} :

- » do 2013 – 130 kWh/(m²·rok),
- » do 2016 – 100 kWh/(m²·rok),
- » do 2020 – 70 kWh/(m²·rok).

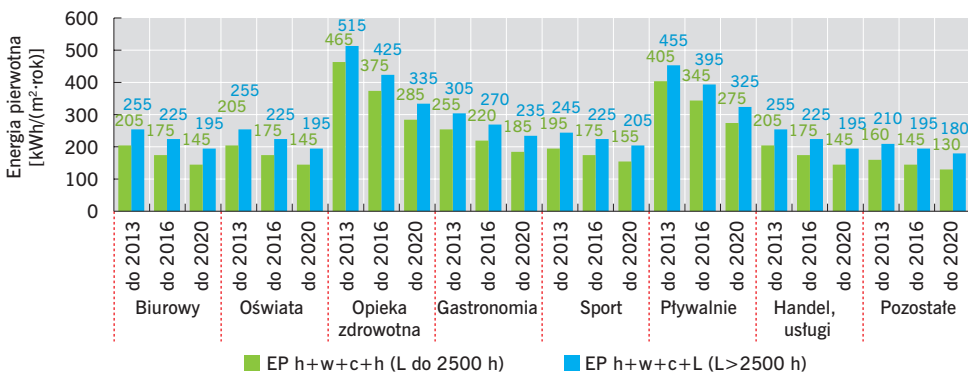
Wymagania dotyczące chłodzenia są stałe i wynoszą: $\Delta EP_C = 25 \cdot A_{fc}/A_f$, odnośnie oświetlenia zaś:

Rodzaj budynku	Czas obowiązków wymagań	EP_{H+w} [kWh/(m ² ·rok)]	EPC [kWh/(m ² ·rok)]	$\Sigma EP = EP_{H+w}$ [kWh/(m ² ·rok)]	$\Sigma EP = EP_C + EP_{H+w}$ [kWh/(m ² ·rok)]
Jednorodzinny	do 2013 r.	120	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	120	130
	do 2016 r.	95	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	95	105
	do 2020 r.	70	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	70	80
Wielorodzinny	do 2013 r.	110	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	110	120
	do 2016 r.	90	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	90	100
	do 2020 r.	70	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	70	80

TABELA 1. Wymagania dotyczące budynków mieszkalnych według WT 2013



RYS. 1. Wartość graniczna EP na potrzeby c.o. i c.w.u. w budynku mieszkalnym według WT 2013



RYS. 2. Wartość graniczna EP na potrzeby c.o.i c.w.u. w budynku użyteczności publicznej według WT 2013

- » $\Delta EP_L = 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ w budynkach, w których czas działania oświetlenia jest krótszy od 2500 godz.,
- » $\Delta EP_L = 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ w budynkach, gdzie czas działania oświetlenia jest dłuższy niż 2500 godz.

Rodzaj budynku	Czas obowiązań wymagań	EP_{H+W} [kWh/(m ² ·rok)]	EP_C [kWh/(m ² ·rok)]	EP_L przy T do 2500 godz. [kWh/(m ² ·rok)]	EP_L przy T > 2500 godz. [kWh/(m ² ·rok)]	ΣEP przy T do 2500 godz. [kWh/(m ² ·rok)]	ΣEP przy T > 2500 godz. [kWh/(m ² ·rok)]
Biurowy	do 2013 r.	130	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	205	255
	do 2016 r.	100	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	175	225
	do 2020 r.	70	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	145	195
Oświaty	do 2013 r.	130	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	205	255
	do 2016 r.	100	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	175	225
	do 2020 r.	70	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	145	195
Opieki zdrowotnej	do 2013 r.	390	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	465	515
	do 2016 r.	300	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	375	425
	do 2020 r.	210	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	285	335
Gastronomi	do 2013 r.	180	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	255	305
	do 2016 r.	145	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	220	270
	do 2020 r.	110	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	185	235
Sportu	do 2013 r.	120	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	195	245
	do 2016 r.	100	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	175	225
	do 2020 r.	80	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	155	205
Pływalnie	do 2013 r.	330	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	405	455
	do 2016 r.	270	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	345	395
	do 2020 r.	200	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	275	325
Handlu, usług	do 2013 r.	130	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	205	255
	do 2016 r.	100	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	175	225
	do 2020 r.	70	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	145	195
Pozostałe	do 2013 r.	85	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	160	210
	do 2016 r.	70	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	145	195
	do 2020 r.	55	$25 \cdot A_{c0}/A_f$	50	100	130	180

TABELA 2. Wymagania dotyczące budynków użyteczności publicznej według WT 2013

Rodzaj budynku	Czas obowiązywania wymagań	EP _{H+W} [kWh/m ² ·rok]	Aktualne wymagania – EP WT 2008 [kWh/(m ² ·rok)]		ΔEP = EP WT 2008 – EPH + W [kWh/(m ² ·rok)]	E = 100·ΔEP/EP WT 2008 [%]		
			A/V _e <0,2	A/V _e >1,05		A/V _e <0,2	A/V _e >1,05	
Biurowy	do 2013 r.	130	79	155,5	-51	25,5	-65	16
	do 2016 r.	100	79	155,5	-21	55,5	-27	36
	do 2020 r.	70	79	155,5	9	85,5	11	55
Oświaty	do 2013 r.	130	86,1	162,6	-43,9	32,6	-51	20
	do 2016 r.	100	86,1	162,6	-13,9	62,6	-16	38
	do 2020 r.	70	86,1	162,6	16,1	92,6	19	57
Opieki zdrowotnej	do 2013 r.	390	509	585,5	119	195,5	23	33
	do 2016 r.	300	509	585,5	209	285,5	41	49
	do 2020 r.	210	509	585,5	299	375,5	59	64
Gastronomii	do 2013 r.	180	192,2	268,7	12,2	88,7	6	33
	do 2016 r.	145	192,2	268,7	47,2	123,7	25	46
	do 2020 r.	110	192,2	268,7	82,2	158,7	43	59
Sportu	do 2013 r.	120	91	167,5	-29	47,5	-32	28
	do 2016 r.	100	91	167,5	-9	67,5	-10	40
	do 2020 r.	80	91	167,5	11	87,5	12	52
Pływalnie	do 2013 r.	330	118	194,5	-212	-135,5	-180	-70
	do 2016 r.	270	118	194,5	-152	-75,5	-129	-39
	do 2020 r.	200	118	194,5	-82	-5,5	-69	-3
Handlu, usług	do 2013 r.	130	87,3	163,8	-42,7	33,8	-49	21
	do 2016 r.	100	87,3	163,8	-12,7	63,8	-15	39
	do 2020 r.	70	87,3	163,8	17,3	93,8	20	57
Pozostałe	do 2013 r.	85	78	154,5	-7	69,5	-9	45
	do 2016 r.	70	78	154,5	8	84,5	10	55
	do 2020 r.	55	78	154,5	23	99,5	29	64

TABELA 3. Porównanie aktualnych wymagań prawnych z proponowanymi w WT 2013 zmianami w zakresie wartości EP_{H+W}

Wydaje się, że zapisy dotyczące wymagań granicznych wartości EP na oświetlenie i chłodzenie stałe przez okres od 2013 r. do, jak się wydaje, co najmniej 2022 r. będą przestarzałe. Ograniczanie energochłonności tylko przez obniżanie zużycia ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. jest działaniem błędnym.

Na potrzeby opracowania dokonaliśmy porównania aktualnych wymagań prawnych z proponowanymi w WT 2013 zmianami w zakresie zużycia energii na potrzeby c.o. i c.w.u. (TABELA 3). Z analiz wynika, że aktualne wymagania pozwalają na wznoszenie budynków bardziej energooszczędnych – dotyczy to budynków biurowych, oświatowych, sportowych, pływalni oraz handlowych i usługowych o zwartej zabudowie.

ANALIZA SZCZEGÓŁOWA PROPONOWANYCH WARTOŚCI GRANICZNYCH

8

OPIS ANALIZOWANYCH BUDYNKÓW

Przeanalizowanych zostało 12 typów budynków:

- » szkolnego,
- » wielorodzinnego,
- » jednorodzinnego,
- » hotelu z gastronomią,
- » szkoły z basenem,
- » szpitala na 990 łóżek,
- » budynku handlowo-biurowego,
- » przychodni lekarskiej,
- » budynku biurowego,
- » hotelu z gastronomią i SPA,
- » basenu,
- » obiekt handlowego typu „pasaż”.

Analizy wykonano przy założeniu, że spełnione są wymagania szczegółowe, tj. dotyczące wartości granicznych współczynnika przenikania ciepła ściany $U < 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, dachu – $U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, okien – $U < 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, podłóg na gruncie – $U < 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Pozostałe parametry analiz były następujące:

- » g_c z uwzględnieniem wpływu stałych lub ruchomych osłon przeciwslonecznych,
- » szczelność budynku $n_{50} = 1,5 \text{ wym./godz.}$,
- » wentylacja z rekuperacją o sprawności 65% (o ile występuje),
- » produkcja ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. z kotłowni gazowej kondensacyjnej o maksymalnej możliwej do uzyskania sprawności.

W domu jednorodziwym uwzględniono popularne aktualnie zasilanie budynku w ciepło za pomocą dodatkowo kotła węglowego. W niektórych budynkach przewidziano współprodukcję ciepłej wody z kolektorów słonecznych. Przewidziano również wprowadzenie przerw w pracy wentylacji stosownie do charakteru budynku. Dla wszystkich budynków, w których wymagane jest uwzględnienie wpływu oświetlenia, zaprojektowano energooszczędne oświetlenie o mocy 10–12 W/m^2 , spełniające wymagania pod względem jakości światła. Analizy sporządzono

zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009 [13]. Analizy wykonano w odniesieniu do pięciu stref termicznych, dla następujących stacji meteorologicznych:

- » Gdańsk (strefa I),
- » Wrocław (strefa II),
- » Warszawa (strefa III),
- » Olsztyn (strefa IV),
- » Suwałki (strefa V).

Analizy wykonano z wykorzystaniem metody obliczeniowej zgodnej z rozporządzeniem w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej [14] opartej o miesięczne bilansowanie zapotrzebowania na energię. Do określenia energii pomocniczej użyto wartości podanych w tabelach z tego rozporządzenia. Ponadto poprawiono błędy uniemożliwiające wykonanie obliczeń.

WYNIKI OBLICZEŃ

Szkoła ogrzewana i chłodzona

Jest to szkoła zaprojektowana na 150 osób, o powierzchni ogrzewanej ok. 800 m², chłodzonej i ogrzewanej ok. 760 m². I w wypadku szkoły ogrzewanej (TABELA 4), i ogrzewanej i chłodzonej (TABELA 5) przy zwartej geometrii budynku zastosowanie efektywnych energetycznie rozwiązań

Rodzaj budynku	Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]					EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
		c.o. i wentylacja	c.w.u.	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Nowy, ogrzewany	Gdańsk	45,58	30,07	13,36	13,99	103	180
	Wrocław	51,41	30,07	13,36	13,99	108,83	
	Warszawa	47,25	30,07	13,36	13,99	104,67	
	Olsztyn	64,02	30,07	13,36	13,99	121,44	
	Suwałki	73,01	30,07	13,36	13,99	130,43	

TABELA 4. Wartość EP w budynku szkoły ogrzewanej

Rodzaj budynku	Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]					EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]	
		c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Nowy, ogrzewany i chłodzony	Gdańsk	45,58	30,07	5,67	13,36	14,51	109,19	205
	Wrocław	51,41	30,07	6,95	13,36	14,51	116,3	
	Warszawa	47,25	30,07	6,86	13,36	14,51	112,05	
	Olsztyn	64,02	30,07	5,15	13,36	14,51	127,11	
	Suwałki	73,01	30,07	3,97	13,36	14,51	134,92	

TABELA 5. Wartość EP w budynku szkoły ogrzewanej i chłodzonej

oraz spełnienie wymagań szczegółowych pozwala spełnić wymagania ogólne określone przez wartość wskaźnika EP.

Dom wielorodzinny ogrzewany

Jest to budynek składający się z 20 mieszkań jedno-, dwu- i trzypokojowych, wyposażony w kolektory słoneczne pokrywające 35% zapotrzebowania na c.w.u. Budynek pomimo zwartej geometrii budynku, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań, kolektorów słonecznych oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych dotyczących EP (TABELA 6).

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]				EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	46,79	47,54	18,9	113,23	110
Wrocław	51,67	47,54	18,99	118,2	
Warszawa	52,37	47,54	19,02	118,93	
Olsztyn	63,6	47,54	19,1	130,24	
Suwałki	69,82	47,54	19,12	136,48	

TABELA 6. Wartość EP w budynku wielorodzinnym ogrzewanym

Dom jednorodzinny

Jest to budynek parterowy o powierzchni użytkowej ok. 150 m², ogrzewany za pomocą kotła kondensacyjnego gazowego z kolektorami słonecznymi na c.w.u., wyposażony w kolektory słoneczne. Spełnienie warunku EP jest możliwe w obiektach zlokalizowanych w strefach I–IV (TABELA 7). Budynki w strefie V – stacja meteorologiczna Suwałki – będą musiały być zaprojektowane przy zastosowaniu rozwiązań dużo bardziej efektywnych energetycznie, a więc znacznie droższych. Może się okazać, że pojawi się nowa bariera w rozwoju budownictwa.

W drugim wariantcie przeanalizowano budynek ogrzewany popularnym i stosunkowo tanim paliwem – ekogroszkiem, wyposażony w wysokosprawną kocioł z automatycznym podajnikiem,

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]				EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	53,34	29,81	15,95	99,1	120
Wrocław	56,58	29,81	15,95	102,34	
Warszawa	58,53	29,81	15,98	104,32	
Olsztyn	72,92	29,81	16,05	118,78	
Suwałki	82,46	29,81	16,05	128,32	

TABELA 7. Wartość EP w budynku jednorodzinny ogrzewany gazem

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]				EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	70,29	34,87	15,95	121,11	120
Wrocław	74,81	34,87	15,95	125,63	
Warszawa	77,46	34,87	15,98	128,31	
Olsztyn	95,37	34,87	16,05	146,29	
Suwałki	106,44	34,87	16,05	157,36	

TABELA 8. Wartość EP w budynku jednorodzinym ogrzewanym ekogroszkiem

kolektory słoneczne oraz częściowe podgrzewanie ciepłej wody za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych. Budynek ten nie będzie spełniał wymagań w każdej strefie termicznej (TABELA 8). Wymagane będą dalsze kosztowne inwestycje w rekuperację, zwiększające koszt budowy o ok. 25 tys. zł.

Hotel z gastronomią

Jest to obiekt o zwartej geometrii, przeznaczony dla 48 osób, ogrzewany i chłodzony, o powierzchni 2400 m², w tym powierzchnia gastronomiczna – 400 m². W projekcie WT 2013 nie ma opisanych wymagań granicznych w odniesieniu do budynków zamieszkania zbiorowego, dlatego do określenia wartości granicznej przyjęto dla części hotelowej wartości graniczne jak dla grupy – „pozostałe”. Wartość graniczna EP WT 2013 = $(2000 \cdot 160 + 400 \cdot 255) / 2400 + 50 = 225,8$ kWh/(m²·rok). Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych wskaźnika EP (TABELA 9).

Zastosowanie kolektorów słonecznych rozwiąże problem, jednak tylko w wypadku zastosowania radykalnie obniżonych parametrów izolacyjnych przegród (TABELA 10).

Wybudowanie hotelu z gastronomią przy przyjętych założeniach wartości granicznych EP będzie możliwe przy spełnieniu wymagań szczegółowych.

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	46,34	118,77	10,47	62	27,36	264,93	225,8
Wrocław	50,20	118,77	11,53	62	27,36	269,85	
Warszawa	51,10	118,77	12,43	62	27,36	271,66	
Olsztyn	60,62	118,77	9,27	62	27,36	278,02	
Suwałki	65,86	118,77	8,66	62	27,36	282,64	

TABELA 9. Wartość EP w budynku hotelowym z gastronomią

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	46,34	71,262	10,47	62	27,36	217,432	225,8
Wrocław	50,2	71,262	11,53	62	27,36	222,352	
Warszawa	51,1	71,262	12,43	62	27,36	224,152	
Olsztyn	60,62	71,262	9,27	62	27,36	230,512	
Suwałki	65,86	71,262	8,66	62	27,36	235,142	

TABELA 10. Wartość EP w budynku hotelowym z kolektorami słonecznymi

Szkoła z basenem

Jest to budynek szkoły o średniej wielkości i zwartej charakterystyce geometrycznej, przeznaczony dla 544 osób, o łącznej powierzchni 4509 m², w tym powierzchnia basenu – niespełna 502 m². Wartość EP W T2013 obliczono jako średnią dla części basenowej i oświetlowej: EP WT 2013 = (4007·205+502·455)/4509 = 232 kWh/(m²·rok). Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych jak dla 2020 r. nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych dotyczących EP (TABELA 11).

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	97,89	30,74	0,00	77,70	9,84	216,16	232
Wrocław	103,83	30,74	0,00	77,70	9,84	222,11	
Warszawa	104,73	30,74	0,00	77,70	9,84	223,01	
Olsztyn	119,54	30,74	0,00	77,70	9,84	237,81	
Suwałki	127,70	30,74	0,00	77,70	9,84	245,98	

TABELA 11. Wartość EP w budynku szkoły z basenem

Zastosowanie kolektorów słonecznych, wątpliwe w budynkach szkolnych, również nie pozwoli spełnić wymagań proponowanych w WT 2013 (TABELA 12).

Wybudowanie szkoły z basenem przy przyjętych założeniach wartości granicznych EP nie będzie możliwe w strefie V i będzie wymagać dodatkowych działań w tym zakresie.

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]					EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	97,89	18,4	77,7	9,84	203,9	232
Wrocław	103,83	18,4	77,7	9,84	209,8	
Warszawa	104,73	18,4	77,7	9,84	210,7	
Olsztyn	119,54	18,4	77,7	9,84	225,5	
Suwałki	127,7	18,4	77,7	9,84	233,7	

TABELA 12. Wartość EP w budynku szkoły z basenem wyposażonej w kolektory słoneczne

Szpital na 990 łóżek

Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych dotyczących EP (TABELA 13).

Zastosowanie kolektorów słonecznych nie pozwoli spełnić wymagań proponowanych w WT 2013 (TABELA 14).

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	84,85	534,50	39,18	240,00	52,53	951,06	375–425
Wrocław	96,24	534,50	42,68	240,00	52,53	965,95	
Warszawa	96,41	534,50	43,18	240,00	52,53	966,61	
Olsztyn	113,86	534,50	35,59	240,00	52,53	976,48	
Suwałki	125,12	534,50	35,23	240,00	52,53	987,38	

TABELA 13. Wartość EP w budynku szpitala na 990 łóżek

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	84,85	320,7	39,18	240	52,53	737,26	375–425
Wrocław	96,24	320,7	42,68	240	52,53	752,15	
Warszawa	96,41	320,7	43,18	240	52,53	752,82	
Olsztyn	113,86	320,7	35,59	240	52,53	762,68	
Suwałki	125,12	320,7	35,23	240	52,53	773,58	

TABELA 14. Wartość EP w budynku szpitala z kolektorami słonecznymi

Wybudowanie lub przebudowa szpitala przy przyjętych założeniach wartości granicznych EP nie będzie możliwe.

Budynek handlowo-biurowy

Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych w zakresie wskaźnika EP (TABELA 15).

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	39,49	41,39	31,1	90,34	32,47	234,79	205–255
Wrocław	44,92	41,39	34,44	90,34	33,33	244,42	
Warszawa	45,46	41,39	35	90,34	33,15	245,34	
Olsztyn	56,02	41,39	28,63	90,34	30,77	247,15	
Suwałki	62,87	41,39	27,95	90,34	30,77	253,32	

TABELA 15. Wartość EP w budynku handlowo-biurowym

Wybudowanie lub przebudowa szpitala przy przyjętych założeniach będzie możliwe przy założeniu, że oświetlenie używane jest dłużej niż 2500 godz. rocznie.

Przychodnia lekarska ogrzewana i chłodzona

Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych dotyczących EP (TABELA 16).

Wybudowanie lub przebudowa budynku przychodni przy przyjętych założeniach będzie możliwe przy założeniu, że oświetlenie używane jest dłużej niż 2500 godz. rocznie.

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	72,51	17,55	9,17	114,11	8,7	222,04	205–255
Wrocław	78,83	17,55	11,35	114,11	8,63	230,47	
Warszawa	79,66	17,55	12,77	114,11	8,68	232,77	
Olsztyn	94,68	17,55	8,37	114,11	8,77	243,48	
Suwałki	101,95	17,55	6,96	114,11	8,71	249,28	

TABELA 16. P Wartość EP w budynku przychodni lekarskiej ogrzewanej i chłodzonej

Nowoczesny budynek biurowy

Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych jak dla 2020 r. spełnia wymagania ogólne w zakresie wskaźnika EP w każdej strefie termicznej (TABELA 17).

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	43,01	13,8	2,82	78,14	16,37	154,14	205–255
Wrocław	47,22	13,8	3,11	78,14	16,39	158,66	
Warszawa	48,21	13,8	3,12	78,14	16,26	159,53	
Olsztyn	59,35	13,8	2,51	78,14	16,1	169,9	
Suwałki	66,8	13,8	2,57	78,14	16,16	177,47	

TABELA 17. Wartość EP w nowoczesnym budynku biurowym

Nowoczesny hotel wyposażony w SPA

Jest to obiekt o powierzchni 2250 m², w tym powierzchnia hotelowa – 1882 m² oraz powierzchnia basenu 368 m². Wartość EP WT 2013 wynosi: $(1882 \cdot 160 + 368 \cdot 405) / 2250 = 200$ kWh/(m²·rok). Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych dotyczących EP (TABELA 18). Wybudowanie lub przebudowa hotelu ze SPA przy przyjętych założeniach wartości granicznych EP nie będzie możliwe.

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]				EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	122,5	58,44	36,27	217,21	200
Wrocław	127,98	58,44	36,01	222,43	
Warszawa	131,18	58,44	36,2	225,82	
Olsztyn	154,26	58,44	36,52	249,22	
Suwałki	167,86	58,44	36,31	262,61	

TABELA 18. Wartość EP w nowoczesnym hotelu wyposażonym w SPA

Basen

Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych w zakresie wskaźnika EP (TABELA 19). Wybudowanie lub przebudowa basenu przy przyjętych założeniach wartości granicznych szczegółowych nie będzie możliwe.

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]					EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	237,14	108,77	225	11,79	582,7	405-455
Wrocław	248,77	108,77	225	12,68	595,22	
Warszawa	251,95	108,77	225	11,37	597,09	
Olsztyn	279,27	108,77	225	12,68	625,72	
Suwałki	290,57	108,77	225	12,68	637,02	

TABELA 19. Wartość EP w budynku basenu

Budynek handlowy – „pasaż – galeria”

Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań oraz spełnienia wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych dotyczących EP (TABELA 20). Wybudowanie lub przebudowa budynku handlowego przy przyjętych założeniach wartości granicznych EP nie będzie możliwe.

Lokalizacja	EP [kWh/(m ² ·rok)]						EP wg WT 2013 [kWh/(m ² ·rok)]
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	Razem
Gdańsk	58,07	91,48	8,02	208,12	68,69	434,38	205-255
Wrocław	63,91	91,48	8,86	208,12	69,87	442,24	
Warszawa	64,51	91,48	9,72	208,12	69,08	442,91	
Olsztyn	75,78	91,48	7,1	208,12	67,65	450,13	
Suwałki	81,3	91,48	6,39	208,12	68,81	456,1	

TABELA 20. Wartość EP w budynku handlowym typu „pasaż”

PODSUMOWANIE

Jeśli pozostawiona zostanie dotychczasowa metoda obliczeniowa, możemy odpowiedzialnie stwierdzić, że przyjęcie zaproponowanych w projekcie WT 2013 warunków granicznych w zakresie EP w wielu przypadkach uniemożliwi realizację budowy lub przebudowy.

I na koniec komentarz pragmatyczny: byłoby znacznie łatwiej włączyć środowisko audytorów w proces konsultacji, gdyby otrzymali oni pełną informację co do przyjmowanych przez ministerstwo założeń i metod prowadzących do określenia wartości granicznych. Obecnie jesteśmy tylko recenzentami takiego procesu, a wyniki tej recenzji są druzgocące. Proponowane przez ministerstwo wartości są w wielu wypadkach niemożliwe do spełnienia. Dlatego warto ponownie przeanalizować zaproponowane wartości graniczne dotyczące wskaźnika EP.

LITERATURA

1. Dyrektywa 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniająca dyrektywę 92/42/EWG (DzUz L 52 z 21.2.2004, s. 50–60).
2. Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG (DzUz L 114 z 27.4.2006, s. 64–85).
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (DzUz L 140 z 5.6.2009, s. 16–62).
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (DzUz L 285 z 31.10.2009, s. 10–35).
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie wskazania poprzez etykietowanie oraz standardowe informacje o produkcie, zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią (DzU L 153 z 18.6.2010, s. 1–12).
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (DzUz L 153 z 18.6.2010, s. 13–35).
7. Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (DzUz L 1 z 4.1.2003, s. 65–71, polskie wydanie specjalne: rozdział 12, tom 2, s. 168–174).
8. Projekt Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (DzU z 1994 r. nr 89, poz. 414, ze zm.).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2002 r. nr 75, poz. 690, ze zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2008 r. nr 201, poz. 1238).

12. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 244/2012 z dnia 16 stycznia 2012 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i ustanawiające ramy metodologii porównawczej do celów obliczania optymalnego pod względem kosztów poziomu wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków i elementów budynków (DzUrz L 81 z 21.3.2012, s. 18–36).
13. PN-EN ISO 13790:2009, „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (DzU z 2008 r. nr 201, poz. 1240).

JERZY ŻURAWSKI ukończył Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej, specjalność: konstrukcje. Jest współzałożycielem Dolnośląskiej Agencji Energii i Środowiska zajmującej się zagadnieniami związanymi z szeroko pojętą energooszczędnością budynków. Współtworzy programy komputerowe wspomagające obliczenia cieplne budynków. Jest organizatorem szkoleń, konferencji, konsultuje i wykonuje projekty domów energooszczędnych. Związany jest z uczelniami technicznymi jako wykładowca zagadnień dotyczących fizyki cieplnej budowli.

ALEKSANDER DARIUSZ PANEK ukończył Politechnikę Warszawską, tytuł doktora nauk technicznych uzyskał w 1987 r. Pracuje na Wydziale Inżynierii Środowiska PW jako adiunkt. Naukowo interesuje się fizyką budowli, zagadnieniami modelowania matematycznego procesów termofizycznych w budynkach, auditingiem energetycznym i zintegrowanymi ocenami budynków. Jest autorem ponad 130 publikacji w czasopiśmie krajowych i zagranicznych.