



Energetyczny Audyt Miejski

– potrzeby, założenia i schemat

Dr hab. inż. arch. Janina Kopietz-Unger, Uniwersytet Zielonogórski

Zmniejszenie zużycia energii wiąże się ze zmniejszeniem emisji CO₂. Problem efektywności wykorzystania energii jest problemem poruszonym nie tylko w skali makro, dotyczy on także wszystkich budżetów domowych. Mając na uwadze prognozy zmian zapotrzebowania na energię (w 2030 r. ma być to około 40% więcej niż obecnie), jedynym sposobem ograniczenia kosztów ogrzewania ponoszonych dziś i w przyszłości jest zmniejszenie ilości zużywanej energii elektrycznej i ciepła.

Im większe zużycie energii, tym większa emisja CO₂ do atmosfery. Zarówno transport, obiekty usługowe, gospodarstwa domowe, jak i zakłady przemysłowe praktycznie bez przerwy zużywają energię elektryczną. Większość polskich elektrowni opalana jest węglem brunatnym lub węglem kamiennym. Konsekwencją spalania tego paliwa jest emisja dwutlenku węgla (CO₂), którego emisja do atmosfery jest uznawana za jedną z głównych przyczyn powstawania efektu cieplarnianego.

Ochrona środowiska i redukcja emisji CO₂ w kontekście energetyki jest priorytetem zarówno dla Polski, jak i całej Europy. Po wypadkach w Czernobylu i kolejnych, a zwłaszcza ostatnim w Japonii, stosowanie energii z atomu nie jest perspektywą przyszłości, raczej należy do rozwiązań przejściowych.

Komisja Europejska przewiduje 80–90% redukcji emisji CO₂ do 2050 roku. W pakiecie energetycznym Komisja Europejska nałożyła na kraje UE obowiązek 20% redukcji emisji dwutlenku węgla do roku 2020 jako jeden z elementów polityki ochrony klimatu. W Parlamencie Europejskim trwa dyskusja o podwyższeniu tego wskaźnika do 30%, ponieważ polityka ochrony klimatu jest szansą na wdrożenie nowoczesnych technologii. W Polsce potrzebna jest zarówno szeroko zakrojona edukacja społeczeństwa, jak i wzrost środków na badania i rozwój w tym interdyscyplinarnym zakresie oraz, a może przede wszystkim, przejęcie wiodącej roli przez gminy i miasta w zakresie koordynacji oszczędności energii w budynkach administracji samorządowej i państwowej. Zasady białych certyfikatów mogą wpływać pozytywnie na ich zasoby budżetowe.

Dotychczasowe stanowisko Polski zakłada, że węgiel nadal pozostanie głównym paliwem w polskich elek-

troniach, bo zapewnia bezpieczeństwo energetyczne. Minister gospodarki wspólnie z ministrem ochrony środowiska i Zespół Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej będą współdziałać ze Społeczną Radą Narodowego Programu Redukcji Emisji. Celem jest, aby ta współpraca obfitowała w projekty i programy dotyczące nowych niskoemisyjnych rozwiązań energetycznych.

Emisje CO₂ są przedmiotem handlu, Polska nie ma dużej giełdy do handlu uprawnieniami emisji CO₂. Nowy projekt rozporządzenia ministra gospodarki z marca 2011 roku o tzw. zielonych certyfikatach zakłada udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (OZE) w 2020 roku na poziomie 14,4%. Tymczasem zgodnie z unijnym pakietem energetyczno-klimatycznym Polska powinna wtedy produkować już 15% zielonej energii elektrycznej i ciepła z OZE. Wcześniejsze rozporządzenie z lipca 2010 r. zakładało obowiązek sprzedaży w 2020 roku 18,7% zielonej energii elektrycznej.

Komisja Europejska oceniła (27 kwietnia 2011 r.), że przejściowo daje za darmo 70–80% praw do emisji dwutlenku węgla. Komisja zgodziła się na ulgowe potraktowanie zakładów, które przynajmniej 70% ciepła dostarczają do gospodarstw domowych. Według powyższego deficyt praw do emisji CO₂ spada (o ok. 25%). Jednak od 2027 roku także np. ciepłownie będą musiały płacić za całość uprawnień. Ponadto, w obronie sektorów, które są narażone na przenoszenie produkcji za granicę, ustalono do 2020 roku darmowe uprawnienia do emisji CO₂, podczas gdy w większości przemysłu pula stopniowo będzie zmniejszana. Wyznacznikiem poziomów emisji będą tzw. benchmarki, czyli emisje z 10% najlepszych zakładów w Unii Europejskiej.

Białe certyfikaty dostępne są tylko dla dużych podmiotów. Edukacja społeczna powinna być nakierowana również na możliwości współpracy w celu wykorzystania możliwości jakie one dają.

Polska stoi przed koniecznością dostosowywania polityki rozwoju do wymagań Unii Europejskiej w zakresie zmniejszania produkcji gazów cieplarnianych, a w tym eksploatacyjnego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe. Niezbędne staje się wykonanie opracowań,



które umożliwią oszczędność ciepłą, energetyczną i paliwową oraz poprawę klimatu w miastach i gminach w przewidywanym horyzoncie czasowym. Obejmować one będą zmniejszenie energochłonności budynków, nie tylko w budynkach, które jest podstawą opracowań dla miast Zielona Góra i Lublin, ale również sprawy rozwoju komunikacji zbiorowej lub pojazdami elektrycznymi, masowego zastosowania energooszczędnych urządzeń, jak i kompleksu finansowania usprawnień, i to dla wszystkich, tj. dla zamożnych i mniej zamożnych lub nawet bardzo biednych mieszkańców. Zadanie zmniejszenia emisji CO₂ uda się tylko wówczas, gdy wszyscy będą mogli partycypować w jego realizacji. Jeżeli mieszkańcy czy właściciele obiektów takich możliwości finansowych nie mają to właśnie białe certyfikaty dają możliwość wygenerowania zysków z handlu na wsparcie inwestycji proenergooszczędnych. W badaniach, których wynikiem jest Energetyczny Audyt Miejski poddano przeglądowi również kryteria kredytowania, zdolności kredytowej i opracowano koncepcję zabezpieczenia środków finansowych dla szerokiej rzeszy zainteresowanych inwestycjami w zakresie oszczędności energii.

Państwo polskie zostało zobowiązane do przygotowania Uzgodnienia z Komisją Europejską, jak i wdrożenia narodowego programu Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady¹ 2009/29/WE z 23 kwietnia 2009 r. „(17) Wszystkie państwa członkowskie będą musiały dokonać znacznych inwestycji w celu zmniejszenia do roku 2020 wielkości emisji CO₂ w swoich gospodarkach, a te państwa członkowskie, w których dochód na mieszkańca jest nadal znacząco niższy od średniej wspólnotowej i których gospodarki ciągle nadrabiają dystans dzielący je od zamożniejszych państw członkowskich, będą musiały poczynić znaczące wysiłki celem poprawy efektywności energetycznej (...), (18) Biorąc pod uwagę znaczny wysiłek niezbędny do przeciwdziałania zmianom klimatu oraz do adaptacji do niemożliwych do uniknięcia skutków tych zmian, właściwe jest przeznaczenie co najmniej 50% dochodów ze sprzedaży uprawnień na aukcji na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, na adaptację do skutków zmian klimatu (...)”.

Dla przeciwdziałania zmianom klimatu, uchwalono tzw. pakiet „klimatyczno-energetyczny”, który jest narzędziem realizacji polityki UE w zakresie energetyki i ochrony środowiska w tzw. formule „3x20”. Zamierzeniem UE jest zmniejszenie o 20% emisji CO₂ i energochłonności oraz zwiększenie produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do roku 2020 o 20%.

Wymagane jest zatem podjęcie wielu działań, w tym przede wszystkim wykonanie analizy wymagań techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej

i energooszczędności budynków wraz z określeniem minimalnych wymagań dotyczących ich charakterystyki energetycznej i przedstawieniem propozycji zmian zgodnie z dyrektywą 2010/31/UE z 19 maja 2010 r. oraz określenie minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej elementów wchodzących w skład budynków, takich jak przegrody zewnętrzne, okna, drzwi itp. W celu osiągnięcia poziomów optymalnych pod względem kosztów w odniesieniu do cyklu życia budynku, w oparciu o postanowienia ww. dyrektywy, konieczne jest ponadto obliczenie optymalnego pod względem kosztów poziomu wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków.

Także konieczna będzie realizacja EPBD – czyli wykonanie założeń Dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zmieniona dyrektywa obowiązuje od 19 czerwca 2010 r., zaś opublikowana została w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L 153, tom 53 z 18 czerwca 2010 r., w którym ukazały się akty ustawodawcze zwane potocznie RECAST Dyrektywy EPBD. W dniu 19 maja 2010 r. przekształcona EPBD dyrektywa (2010/31/EU) została przyjęta przez Parlament Europejski i Radę Unii Europejskiej w celu wzmocnienia wymagań charakterystyki energetycznej oraz wyjaśnienia niektórych przepisów dyrektywy z 2002 r. Na jej podstawie od 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki w UE będą musiały być budynkami o niemal zerowym zużyciu energii i w bardzo dużym stopniu zabezpieczać ją ze źródeł odnawialnych, w tym źródeł energii wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu oraz posiadać świadectwo energetyczne.

Dyrektywy te w okresie przygotowania Energetycznego Audytu Miejskiego, oczekiwały na wdrożenie w legislacji polskiej, a wskaźniki czy propozycje zmian znajdowały się w trakcie opracowania przez inne instytucje.

Dyrektywy ustanawiają podstawowe zasady, lecz pozostawiają rządowi sposób wprowadzenia ich do prawa krajowego. KE ustaliła, że przepisy krajowe zostaną wdrożone i będą stosowane od początku 2014 roku. Do 2012 roku państwa członkowskie muszą wypracować i przedstawić Komisji Europejskiej własne sposoby dochodzenia do wyznaczonych poziomów efektywności energetycznej budynków istniejących i nowo budowanych. Na podstawie nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, do 9 lipca 2012 r. państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do zmiany przepisów krajowych, a przede wszystkim ustalenia minimalnych wymagań w zakresie charakterystyki energetycznej budynków lub modułów budynków (czyli pięter lub lokali) oraz systemów ogrzewania, ciepłej wody, kli-

¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE zmieniała dyrektywę 2003/87/WE



matyzacyjnych czy wentylacyjnych zainstalowanych w budynkach. Przepisy implementujące dyrektywę z 2010 r. w większości powinny być stosowane już od stycznia 2013 r.

Należy podkreślić, że oszczędność energii dotyczy również sprzętu gospodarstwa domowego i tak ww. dyrektywę uzupełnia Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE z 19 maja 2010 r. w sprawie wskazania zużycia energii oraz innych zasobów, poprzez etykietowanie produktów związanych z energią oraz standardowe informacje o produkcie.

W Polsce niezbędne jest wypracowanie całościowego modelu oszczędności energii. I tak np. w kontekście budynków, nie jest tajemnicą, że polskie prawo budowlane, które nakłada obowiązek uzyskiwania świadectw energetycznych dla sprzedawanych budynków, jest nieprecyzyjne. Przepisy nie uzależniają podpisania umów najmu lub sprzedaży od przedstawienia świadectwa charakterystyki energetycznej. Także i miasta dają zły przykład pomagając sobie wpisami do hipoteki, gdzie zainteresowany akceptuje brak świadectwa.

Cel dyrektyw dotyczących zmniejszenia zużycia energii ma zostać osiągnięty przede wszystkim poprzez poprawę charakterystyki energetycznej budynków, poprzez obniżenie obliczonej lub zmierzonej ilości energii obejmującej m.in. energię na potrzeby ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody i oświetlenia, która jest potrzebna do zaspokojenia zapotrzebowania na energię związanego z typowym użytkowaniem budynku. Definicja budynku jest wyjątkowo szeroka i obejmuje wszystkie rodzaje budynków, do których użytkowania niezbędna jest energia. Zgodnie z dyrektywą w sprawie charakterystyki energetycznej budynków z 2010 r. „budynek oznacza konstrukcję zadaszoną, posiadającą ściany, w której do utrzymania klimatu wewnętrznego stosowana jest energia”.

Miasta polskie nie uzyskały jeszcze stopnia urbanizacji porównywalnego z zachodnimi krajami europejskimi, zatem należy założyć, że ilość ludności zamieszkała w miastach będzie się zwiększać. Zmiany te mogą być korzystne dla miast polskich, w których duża część zasobów mieszkaniowych jest w złym stanie technicznym i o niskim standardzie, ponieważ każda potencjalna inwestycja stanowi szansę na poprawę energetycznego stanu istniejącego i tym samym bilansu energetycznego miasta. Szeroko stosowanym instrumentem polityki miejskiej w tym zakresie powinien stać się Energetyczny Audyt Miejski (EAM). Opracowanie to zawiera zarówno zbiór informacji, jak i wytyczne dojścia do poprawy bilansu na poziomie gminy.

Energetyczny Audyt Miejski będzie narzędziem umożliwiającym prowadzenie polityki energetycz-

nej przez zarząd gminy zgodnie z art. 19, ust. 1, 2 i 3 ustawy Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm. – „Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”).

Metodologia opracowania Energetycznego Audytu Miejskiego

Zgodnie z założeniami niniejszego opracowania Energetyczny Audyt Miejski (EAM) jest wykonywany:

a) Z uwzględnieniem art. 19, ust. 1, 2 i 3 ustawy Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, Nr 104, poz. 708, Nr 158, poz. 1123 i Nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 21, poz. 124, Nr 52, poz. 343, Nr 115, poz. 790 i Nr 130, poz. 905, z 2008 r. Nr 180, poz. 1112 i Nr 227, poz. 1505, z 2009 r. Nr 3, poz. 11, Nr 69, poz. 586, Nr 165, poz. 1316, Nr 215, poz. 1664, z 2010 r. Nr 21, poz. 104 i Nr 81, poz. 530 oraz z 2011 r. Nr 135, poz. 789), zgodnie z którym „Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, określając:

1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;

2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;

3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanego z odnawialnych źródeł energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanego w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych (...).

b) Z uwzględnieniem art. 4, ust. 1. ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551) krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią.

c) Z uwzględnieniem art. 6 ust.1 ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551): „raz na 10 lat z aktualizacją co 3 lata, umożliwiając realizację krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej do dnia 31 grudnia 2016 r.”.

d) Z uwzględnieniem sposobów poprawy energetycznej obszarów miasta, które wynikają z konsekwencji zadań jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej (na podstawie ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej art. 10, ust. 2 (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551) „Środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

4) (...) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa



lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,

5) sporządzenie audytu energetycznego (...) dla budynków o powierzchni użytkowej pow. 500 m², których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą”.

Dodatkowy zapis ust. 3: „Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości” umożliwia zebranie danych w spójną całość dla danego obszaru, np. miasta.

Integralną częścią Energetycznego Audytu Miejskiego (EAM) są audyty energetyczne jednostek sektora publicznego w rozumieniu art. 10 ust. 5 ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551), w odniesieniu do ustawy z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków.

EAM uwzględnia informacje, które zgodnie z art. 11 ust. 2 pkt 2 ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551), minister właściwy do spraw gospodarki zamieszcza w Biuletynie Informacji Publicznej Ministerstwa Gospodarki, tj.: informacje o instrumentach służących finansowaniu środków poprawy efektywności energetycznej oraz sposobie ich pozyskiwania, wytyczne dotyczące sposobu uwzględniania kryterium efektywności energetycznej w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego.

EAM jest instrumentem monitorowania. Głównym podmiotem odpowiedzialnym za monitorowanie CO₂ i zmniejszanie zapotrzebowania na energię, jak i procesów wdrożeniowych są samorządy gminne. Z uwagi na konieczność wypełnienia założeń polityki UE istotną rolę odgrywać będą samorządy regionalne, które mogą wspierać samorządy lokalne.

Głównym celem monitorowania jest identyfikacja obszarów reprezentatywnych oszczędności energii, obserwacja przebiegu procesu i długookresowych trendów oraz ocena działań w stymulowaniu pozytywnych procesów społeczno-gospodarczych i odwracaniu trendów negatywnych. Monitorowanie służy informowaniu mieszkańców i zainteresowanych podmiotów o przebiegu procesu i jego wynikach. EAM odzwierciedla trafność pomocy publicznej, jaką stanowią kredyty oraz podstawę zachęt do inicjatywy na rzecz inwestycji w oszczędność energii. W EAM monitorowany jest stan substancji i ocena procesu oszczędności energii/zmniejszenie emisji CO₂. Prowadzony co trzy lata, pozwoli na ocenę przemian w substancji. Podstawą

analizy mogą być jednostki urbanistyczne (osiedla i okres ich budowy) oraz analiza porównawcza budynków reprezentatywnych. Na monitorowanie i ocenę procesu zmniejszenia zapotrzebowania na energię składa się ocena zgodności przygotowania planu z potrzebami w tym zakresie oraz ocena szans osiągnięcia założonego celu przez promowane działania (ewaluacja *ex-ante*). Oceny powinny dokonywać eksperci niezależni od administracji lokalnej, a jej efektem powinna być optymalizacja pomocy publicznej, zasad organizacyjnych i jakości planowania.

Raporty z wykonania EAM są jednym ze źródeł informacji dla ewaluacji przedsięwzięć. Ewaluacja *ex-post* jest jednym z instrumentów monitorowania stosowanej interwencji publicznej i innych środków poprawy efektywności energetycznej zgodnie z art. 11 ust. 2 pkt 1 ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551). Oceniane są: skuteczność, wydajność, użyteczność oraz trwałość efektów. To ocena z perspektywy społecznej (sposób oddziaływania i efekty) i administracyjnej (proces i zarządzanie). Priorytetowa jest obsługa wszystkich mieszkańców. Raporty z EAM udostępniane są samorządom regionalnym.

Metodologię EAM odniesiono do zasady uwzględniającej algorytm sporządzenia audytu energetycznego dla budynku, zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzoru kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z 2009 r. Nr 43, poz. 346).

Integralną częścią Energetycznego Audytu Miejskiego (EAM) są audyty energetyczne budynków reprezentatywnych lub budynków w zarządzie jednostek sektora publicznego w rozumieniu art. 10 ust. 5 ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. Nr 94 poz. 551), w odniesieniu do ustawy z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków (Dz. U. z 2009 r. Nr 43 poz. 346).

Uproszczony schemat Energetycznego Audytu Miejskiego (EAM)

W celu wykazania się postępem w efektywnym wykorzystaniu zintegrowanego systemu zmniejszania zużycia energii w mieście czy gminie, niezbędne jest opracowanie systemu pozwalającego na okresowe wykazanie poprawy w tej dziedzinie. Oznacza to, że należy ustalić zużycie energii w roku 2011 oraz opracować instrument, który okresowo, np. zgodnie



z ustawą o efektywności energetycznej, będzie wykazywał wymagane zmiany. W tym celu niezbędne jest stworzenie całościowego modelu oszczędzania energii w mieście/gminie/regionie w Polsce. Tym instrumentem jest EAM.

Dla prowadzenia energetycznej polityki miejskiej/gminnej/regionalnej konieczne są informacje o budynkach, które mogą zostać uznane za reprezentatywne dla osiedla/struktury urbanistycznej miasta. Informacje te mogą pochodzić od inwestorów indywidualnych lub innych, a sporządzający EAM musi mieć możliwość wglądu (np. w banku/institucji finansującej) do audytu. Oczywiście im więcej w bazie danych będzie informacji o budynkach, tym wynik analiz będzie dokładniejszy, a tym samym osiągnięta oszczędność energetyczna będzie lepiej oszacowana. Umożliwi to także wskazanie dalszych możliwości oszczędzania energii za pomocą instrumentów polityki miejskiej.

Dla opracowania EAM należy przewidywać okres jednego roku, jeżeli jego realizacja rozpocznie się z końcem lata, w innym przypadku dłuższy, ponieważ niezbędna jest dokumentacja termowizyjna wybranych obiektów. Opracowanie EAM składa się z następujących etapów:

1. Inwentaryzacja. Etap ten zawiera urbanistyczną inwentaryzację obszaru miasta/gminy, podział na osiedla wg lat budowy, wskazanie budynków reprezentatywnych wraz z alternatywami oraz dokonanie wyboru budynków do dalszego opracowania, w tym uzasadnienie wyboru budynków. Dokonanie inwentaryzacji technicznej budynków reprezentatywnych.

2. Dokonanie pomiarów termowizyjnych. Po zakończeniu etapu inwentaryzacji i wstępnych analiz dotyczących stanu technicznego budynków, następuje etap pomiarów termowizyjnych. Badania w podczerwieni mają na celu określenie zarówno jakości wykonania konstrukcji budynków, jak i oporu cieplnego badanych przegród zewnętrznych budynków. W zakresie jakości wykonania budynków analizowane będą termogramy pod kątem wykrycia mostków termicznych związanych z niewłaściwie zaizolowanymi: nadprożami, ościeżami, słupami, płytami balkonowymi lub mostkami punktowymi w niewłaściwie wykonanych warstwach izolacji termicznej. Analiza przegród zewnętrznych pomaga w wykryciu niejednorodności oporu cieplnego przegród (spowodowanych np. zawilgoceniem ścian, niewłaściwie położoną zaprawą murarską, nieprawidłowo wypełnionymi ubytkami w murach) oraz jakości okien, jako przegród zewnętrznych.

Należy uwzględnić ograniczenia czasowe niezbędne do wykonania prac. Wykonanie prawidłowych termogramów jest silnie uzależnione od warunków

zewnętrznych. Wykorzystując niskie temperatury zewnętrzne w okresie zimowym, należy wykonać zdjęcia termograficzne w godzinach nocnych, dążąc do wyeliminowania zakłóceń termicznych związanych z przejmowaniem przez ściany budynków ciepła od źródeł zewnętrznych. Istotne też jest unikanie silnych wiatrów lub opadów, które to zjawiska pogodowe negatywnie wpływają na jakość termogramu. Potrzeba wykonania badań w optymalnych warunkach pogodowych zauważalnie wpływa na tempo badań. Po etapie wykonania termogramów następuje obróbka graficzna plików i analiza wyników w celu przedstawienia prawidłowych wniosków z badań.

Dane i informacje audytowe od inwestorów indywidualnych i innych oraz te informacje, które umożliwiają prowadzenie polityki energetycznej miasta/gminy/regionu powinny być gromadzone w urzędzie miasta/gminy lub w odpowiedniej strukturze nadzoru budowlanego. Obowiązek złożenia audytów będzie bezpośrednio związany z wnioskiem o kredytowanie/dotację/finansowanie. Miasto/gmina/region musi uzyskiwać lepszy bilans energetyczny co 3 lata.

Opracowano schemat postępowania, który udostępniono na stronie www.izrlir.com.

Założenia schematu opierają się na spojrzeniu na zabudowę miasta, jako na zbiór powtarzających się elementów, o zbliżonych, bądź zbieżnych parametrach. Selekcja uwzględnianych parametrów:

a) analiza techniczna zabudowy:

1) analiza techniczna zabudowy pod względem czasu i technologii realizacji, funkcji oraz stanu technicznego;

2) analiza wskaźników urbanistycznych zawartych w obowiązujących dokumentach planistycznych, uwzględniających rozwój miasta;

b) analiza energetyczna zabudowy:

3) określenie stref energetycznych miasta z uwagi na dominujące źródło ciepła;

4) wybór budynków reprezentatywnych z uwagi na wybór parametrów technicznych struktury zabudowy urbanistycznej;

5) analiza zużycia energii użytkowej, końcowej i pierwotnej w rozbiciu na energię potrzebną na ogrzewanie i wentylację oraz na przygotowanie ciepłej wody użytkowej, po przeprowadzonej prawdopodobnej termomodernizacji analizowanych budynków. Stąd dla każdego analizowanego budynku przygotowany jest wstępny audyt energetyczny i na jego podstawie porównywane są wyniki zużycia energii w budynkach przed i po termomodernizacji (urząd miasta zbiera dane z audytów swoich budynków w mieście i te dane należy wykorzystać do audytu i do późniejszego monitorowania, jak i korekty polityki energetycznej miasta). Wykonane



audyty stanowią podstawę do zbiorczych opracowań określających zyski energetyczne (zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego). Dane z audytów energetycznych budynków zarządzanych przez innych (w tym indywidualnych) administratorów powinny być dostępne dla sporządzającego EAM;

6) Analiza opłat jednostkowych za energię z uwzględnieniem zasobów energetycznych i możliwości rozwoju miasta;

7) Przyjmuje się zasadę, że każdy właściciel ma wpływ na standard energetyczny budynku i mieszkania.

Opisane wyżej elementy mają znaczący wpływ na wielkość zapotrzebowania budynków miejskich na energię dla potrzeb użytkowych.

Kolejnym krokiem jest charakterystyka techniczno-energetyczna budynków reprezentatywnych (sporządzona lub analizowana na podstawie archiwalnych szczegółowych audytów) dla wybranych budynków. Dane szczegółowe odnoszone są do czasu, funkcji i technologii realizacji zabudowy charakterystycznej dla danych osiedli w strukturze urbanistycznej miasta, które z kolei zależą od nośników energii i sposobów ogrzewania. Otrzymane wyniki pozwolą oszacować koszty modernizacji i dostosowania substancji mieszkaniowej do zmniejszenia zużycia energii i wprowadzić optymalne oszczędności w mieście w odniesieniu do [m²] zabudowy.

Budynki reprezentatywne należy dobrać tak, aby możliwe było analizowanie struktury urbanistycznej miasta dla oszacowania zużycia energii w budynkach i określenie możliwych do wprowadzenia oszczędności energetycznych. Z biegiem czasu dane wyjściowe dotyczące budynków reprezentatywnych zostaną zastąpione powstającą bazą danych i informacji z zebranych audytów energetycznych. Baza danych będzie powstawała sukcesywnie, a im zbiór będzie większy, tym szacunek dokładniejszy

Wybór optymalnych rozwiązań ulepszeń termomodernizacyjnych zostanie przyjęty na podstawie wskaźnika prostego czasu zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT.

Zestawienie szacunkowe pokaże obraz energetyczny miasta, pozwalający na określenie terenów bilansowania energetycznego sugerowanych kierunków rozwoju, polityki miasta oraz prognozowanie możliwych oszczędności i działań inwestycyjnych służących podniesieniu efektywności energetycznej w polityce miasta.

Energetyczny Audyt Miejski opracowany został w ramach zadań nr 1 i 8 strategicznego projektu badawczego Narodowego Centrum Badań i Rozwoju pt.: „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków przez zespół Uniwersytetu Zielonogórskiego, dla miast Lublin i Zielona Góra”. Zakres, metoda oceny stanu i monitoringu, jak i same zasady opracowania Energetycznego Audytu Miejskiego poddane zostały sprawdzeniu w fazie testowej i wdrożeniowej projektu badawczego w zakresie przydatności dla działalności związanej z planowaniem i zarządzaniem rozwojem miasta. Urzędy miast stwierdziły przydatność. Miasto Zielona Góra stwierdziło, że EAM jest pomocny w procesie zarządzania miastem, stanowi wymierną podstawę do rozważania możliwości wdrożenia proponowanych rozwiązań, mających na celu oszczędność energetyczną w skali budynku, osiedla i miasta. Ponadto stwierdzono, że EAM jest instrumentem w perspektywnym planowaniu działań inwestycyjnych miasta, nie tylko dotyczących oszczędności energii, kwalifikuje się do wdrożenia jako materiał wyjściowy do bilansowania zapotrzebowania na energię, w tym również oszczędności energii w mieście, jak i jest materiałem wyjściowym do wprowadzania zmian w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego w zakresie oszczędności energii i będzie pomocny przy monitorowaniu procesów bilansowania zużycia energii w skali całego miasta. Urząd miasta Lublina stwierdził ponadto, że wyniki analiz i wskazania co do podejmowania działań zmierzających do energooszczędnego budownictwa, zarządzania energią ciepłą w skali miasta, zarówno w zakresie źródeł energii, technologii jej pozyskiwania, jak i technologii istniejącej i projektowanej zabudowy, będą wykorzystywane przy określaniu ustaleń nie tylko w zakresie systemów gospodarki ciepłej, kierunków oraz zasad ochrony środowiska, ale również w ustaleniach dotyczących warunków i jakości życia mieszkańców.

W przygotowaniu jest wirtualny Energetyczny Audyt Miejski zawierający zasady opracowania EAM, który zostanie opublikowany na stronie www.izrlir.com w celu ułatwienia weryfikacji opracowań innych autorów lub opracowań własnych EAM przez miasta i gminy. Tam też zainteresowani mogą uzyskać dodatkowe informacje lub skorzystać z pomocy specjalistów.