

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię poprzez wzrost efektywości energetycznej budynku i działania prosumenckie

Janina Kopietz-Unger, prof. UZ, kierownik Zakładu Architektury i Urbanistyki Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

Gospodarstwa domowe to kluczowa jednostka w sferze konsumpcji, to one tworzą rynek wewnętrzny.

Procesy, jakie zachodzą na rynku i mają wpływ na decyzje podejmowane w gospodarstwach domowych, można jedynie próbować przewidzieć na podstawie praw ekonomicznych. Czynniki mające wpływ na konsumpcję energii nie zawsze zależą od rodzaju konstrukcji, czy typu wykorzystanej technologii. Często zależne są one bezpośrednio od sposobu użytkowania budynków. Efektywność energetyczna gospodarstwa domowego związana jest z kulturą i wiedzą użytkowników dotyczącą energooszczędności.

W Polsce istnieje znaczny potencjał zwiększenia efektywności energetycznej i poprawy jakości życia dla 13,7 mln mieszkań (GUS, marzec 2012). Wiele inwestycji budowlanych prowadzą mieszkańcy we własnym zakresie, a te przyczyniają się do podniesienia standardu technicznego oraz energetycznego mieszkania i rozwoju rynku.

Istnieje duży potencjał ograniczenia energo-, materiało- i wodochłonności poprzez zmianę stanu świadomości i zachowań konsumenckich społeczeństwa.

Mieszkańcy budynków mają wpływ na konsumpcję energii poprzez sposób ich użytkowania, w bezinwestycyjny sposób, poprzez nastawy temperatur w pomieszczeniach, c.w.u., umiejętne przewietrzanie pomieszczeń. Wymienione elementy zaliczyć należy do wpływających na stan konsumpcji energii końcowej, a zależą bezpośrednio jedynie od sposobu użytkowania budynku. Istnieje duża potrzeba edukacji społeczeństwa, która powinna rozpocząć się od najmłodszych lat. Już dziecko w przedszkolu czy szkole podstawowej może się fascynować procesami produkcji energii z wykorzystaniem promieniowania słonecznego lub wiatru.

Akty prawa tworzące pakiet wypełniający wymagania dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, to:

- ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623),
- rozporządzenie ministra infrastruktury z 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238 z późn. zm.),
- rozporządzenie ministra infrastruktury z 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 201, poz. 1239 z późn. zm.).

Rada Ministrów przyjęła ustawę o obowiązkach w zakresie informowania o zużyciu energii przez produkty wykorzystujące energię z autopoprawką. Ustawa jest wypełnieniem postanowień dyrektywy 2010/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 19 maja 2010 r. w sprawie wskazania poprzez etykietowanie oraz standardowe informacje o produkcji, zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią.

Biorąc pod uwagę wysoką inflację i wolniej rosnące wynagrodzenia, gospodarstwa domowe w coraz większym stopniu odczuwają spadek swojej siły nabywczej. Wskaźnik dobrobytu, który odzwierciedla ekonomiczną kondycję społeczeństwa spada (w sierpniu o 0,4 punktu w stosunku do lipca). W 2012 r. zauważalne jest również realne zmniejszenie cen mieszkań deweloperskich, jak również liczby rozpoczętych inwestycji budowlanych.

Osiągnięcie nowego stanu równowagi rynkowej wymagać będzie uwzględnienia słabszego oddziaływania czynników fundamentalnych (tj. demografia po drugiej fali emigracji młodych i ich dzieci), wyższego poziomu stóp procentowych (dominacja wyżej oprocentowanego kredytu w PLN) i niższej skłonności banków do ryzyka. Wskazuje to nadal na niższy poziom produkcji budowlanej i niższe ceny mieszkań, a codzienne potrzeby gospodarstw domowych prowadzą do zmniejszenia środków przeznaczonych na inwestycje. Jeśli jednak nawet skromniejsze wydatki zostaną nakierowane na poprawę efektywności energetycznej, to skutkować będą dużym ograniczeniem energo-, materiało- i wodo-

chłonności, a jednocześnie wzmocnią portfel zamówień w firmach oraz sytuację finansową na rynku, zatem uruchomią dźwignię gospodarczą na terenie całego kraju.

Oszczędność energii w gospodarstwach domowych nie jest popularna, choć zainteresowanie tym aspektem wciąż rośnie. Osiągnięcie założonych celów polityki energetycznej wymagać będzie ugruntowania w społeczeństwie przekonania, że zmniejszenie zapotrzebowania na energię opłaci się każdemu gospodarstwu domowemu oraz, że zmniejszenie zapotrzebowania na energię uwarunkowane jest podjęciem inwestycji. Stworzenie pozytywnego klimatu inwestycyjnego, promocja nowych wzorców i upowszechnianie dobrych przykładów prowadzi do wzrostu gospodarczego poprzez wykorzystanie technologii niskoemisyjnych.

Potencjał oszczędności energii i emisji gazów cieplarnianych w gospodarstwach domowych jest wysoki, a skala efektu gospodarczego najwyższa w budynkach jednorodzinnych (stanowią one, ponad 70% wszystkich budynków mieszkalnych w kraju), ponieważ sami właściciele decydują o stanie technicznym domu i nie są skazani na wotum większości. Sprawę kluczową będą zatem stanowiły dobre wzorce oraz przykładowe realizacje osiedli niskoemisyjnych, których budynki będą swego rodzaju inspiracją. W budynkach osiedla wzorcowego można obserwować jak klienci reagują na wprowadzane nowe produkty i zastosowane technologie. To w nich możliwe jest również, w odpowiednim czasie, wprowadzanie ewentualnych zmian, ale również ustalenie wymagań modyfikacyjnych przed wprowadzeniem nowych technologii i produktów na rynek, tj. gdy zainteresowanie na rynku osiągnie właściwy poziom.

Liczbowe zwymiarowanie celu, tj. określenie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Najwyższa Izba Kontroli przygotowała raport dotyczący walki z ociepleniem klimatu. Wynika z niego, że Polska produkuje 10 ton CO₂ na jednego mieszkańca rocznie. Dla przeliczenia oszczędności energii można przyjąć stopy procentowe zużycia lub przelicznik inwestycji i amortyzacji w odniesieniu do emisji CO₂.

Gospodarstwa domowe inwestują, poprawiając warunki swojego życia tworzą tzw. rynek wewnętrzny, na potrzeby którego producenci oferować powinni produkty najwyższej jakości, w cenie dostosowanej do możliwości klientów. Na rynku brak jest mieszkań o odpowiednim standardzie, artykułów AGD najwyższej klasy, w odpowiedniej cenie. U klientów zauważalna jest przede wszystkim obawa przed możliwą utratą miejsca pracy oraz brakiem środków transportu publicznego umożliwiających dojazd do pracy, w godziwych warunkach i w odpowiedniej cenie, a także finansowych możliwości zapewniających rekreację i wypoczynek mieszkańców.

Gminy i miasta nie są dobrym przykładem, nie prowadzą monitoringu efektywności energetycznej własnych budynków, ani też nie znają zapotrzebowania gospo-

darstw domowych. Miasta i gminy polskie tym samym nie spełniają wymagań strategii Europa 2020 i znowelizowanej Dyrektywy 2010/31/UE z 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, która narzuca szereg obostrzeń.

Ze strony rządowej brak jest waloryzacji cen podstawowych surowców, materiałów i energii (według wskaźnika GUS), oraz zmiany podejścia do tzw. najniższej ceny w przetargu, jako jedyne kryterium wyłaniania wykonawcy.

Wykonane na etapie projektu projektowanej charakterystyki energetycznej budynku jest rzadkością. Częściej wykonywane są niewymagane prawem, niedostosowane do polskich warunków certyfikaty LEED lub BREEM, niż wymagane polskim prawem charakterystyki energetyczne budynków. Podlegają one rzadko weryfikacji pod względem uzyskanej wartości EP i spełnienia wymagań prawnych. Dzieje się tak zarówno przy uzyskiwaniu pozwoleń na budowę, jak i przy uzyskiwaniu pozwoleń na użytkowanie.

Pominięcie tego podstawowego warunku prawnego lub niespełnienie w tym zakresie wymagań prawnych, naraża użytkownika na wyższe koszty eksploatacyjne i mniejsza efektywność energetyczną budynku.

Gminy i miasta nie prowadzą nadzoru energetycznego. Powyższe wynika z badań zadania badawczego „Analiza możliwości i skutków socjoekonomicznych wzrostu efektywności energetycznej w budownictwie” Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Badania przeprowadzono w miastach modelowych Gubin, Zielona Góra, Lublin i innych, z uwzględnieniem 6 478 gospodarstw domowych (budynki mieszkalne jednorodzinne, mieszkania spółdzielcze i wspólnoty mieszkaniowe). Mieszkańcy deklarowali finansowy udział w działaniach na rzecz poprawy stanu technicznego budynku, gdy przeniosą one pozytywne rezultaty. Wskazywali przede wszystkim na konieczność używania samochodów osobowych z uwagi na brak komunikacji publicznej i dróg rowerowych. Podkreślali brak pomocy ze strony gmin i miast oraz architektów i inżynierów, w odniesieniu do problematyki związanej z udostępnianiem wiedzy na temat oszczędności energii. Badania wykazały również znaczne błędy wykonawcze w działaniach termomodernizacyjnych, co odzwierciedlało się w nastawieniu mieszkańców budynków objętych już ww. działaniami. Nie zauważyli oni zmniejszenia kosztów rachunków za energię elektryczną, co stanowi główną przyczynę sprzeciwów (zwłaszcza we wspólnotach) termomodernizacji. Należy zauważyć, że instalacja kolektorów lub termomodernizacja mieszkania w budynkach wielorodzinnych, na dzień dzisiejszy uważana jest za samowolę budowlaną, pomimo faktu, iż w ramach przeprowadzonych badań ustalono, iż 87% ankietowanych mieszkańców budynków wielorodzinnych deklarowało zainteresowanie instalowaniem tego typu urządzeń, ale i wskazywano na brak wiedzy i wsparcia w tym temacie.

1. Wzrost wykorzystania alternatywnych źródeł energii przyczyni się do rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii

Efektywne wykorzystanie kolektorów słonecznych do ogrzewania wody to pasywna konwersja fototermiczna. W warunkach polskich możliwe jest ich wykorzystanie w miesiącach od marca do października i pozwala na ograniczenie zużycia energii elektrycznej lub innego nośnika energii wykorzystywanego do podgrzewania wody. Wskaźnik nasycenia instalacjami słonecznymi w Polsce wynosi 1,3% (podczas gdy lider europejski – Cypr osiągnął poziom 93,4 %, Niemcy 15,4%). Świadczy to o bardzo dużym potencjale rozwoju i możliwościach zastosowania. Kolektor słoneczny pochłania promieniowanie słoneczne i zamienia je na energię cieplną, która możliwa jest do wykorzystania przy instalacji: ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania lub instalacji basenowej. Możliwe jest również zastosowanie urządzeń hybrydowych, tj. kolektora i baterii słonecznej. Tego typu rozwiązanie umożliwia jednocześnie wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej.

Istnieje konieczność sporządzenia projektu budowlano-wykonawczego, zakupu kolektora słonecznego, zasobnika wodnego, automatyki, aparatury pomiarowej i ciepłomierza, a także montażu całego zestawu.

W Polsce działają producenci, jak np. Firma HAWALEX, producent kolektorów aluminiowych, od 20 lat eksportująca z powodzeniem na ponad 40 rynków europejskich. Wysokiej jakości kolektory wprowadziła na rynek również firma POLSKI BAZALT S.A. Zastosowanie polskich produktów daje możliwość rozwoju rynku, zwłaszcza lokalnych firm projektowych i wykonawczych oraz tworzenia nowych miejsc pracy. Bezramowy panel fotowoltaiczny firmy Bazalt Polski S.A. został zaprojektowany w celu eliminacji aluminiowej ramy i zastąpienia standardowych podkładów panelu tańszym kompozytem. Dodatkowo zmniejszono grubość szkła ochronnego do 2 mm. Firma Polski Bazalt S.A. informuje, że dzięki temu uzyskano:

- Zmianę grubości panelu z 40 mm na 25 mm co pozwala na oszczędność w transporcie sięgającą 50%.
- Mniejsze koszty produkcji (szacowane oszczędności 27,00 USD/panel).
- Mniejszą wagę.
- Konstrukcję wytrzymalszą i stabilniejszą niż ta z ramą aluminiową.

Na potrzeby inwestora opracowany został program komputerowy pozwalający na obliczenie opłacalności inwestycji, w porównaniu do zużycia energii elektrycznej oraz innych nośników energii, tj. gazu i węgla kamiennego, wykorzystywanych powszechnie do podgrzewania wody.

Wykorzystanie systemów słonecznych do chłodzenia pomieszczeń

Uwzględniając aktualny stan rozwoju technologicznego i zaopatrzenia rynku należy przyjąć, że w ciągu roku

w Polsce z 1 m² baterii słonecznych można uzyskać do 100 kWh energii elektrycznej. Ogniwo o powierzchni 25 m² jest w stanie zaopatrzyć w energię elektryczną średniej wielkości dom jednorodzinny. Jednak pod warunkiem, że wytworzona energia nie będzie wykorzystywana do podgrzewania wody i celów grzewczych.

Konwersja promieniowania słonecznego daje, z uwagi na miejscowe wytwarzanie energii i minimalizację jej strat, w okresie letnim efektywne możliwości produkcji chłodu i ograniczenie ilości zużywanej energii ze źródeł spalanych, jak i obniżenie comiesięcznych kosztów energii, ale również wpływa na zmniejszenie emisji CO₂ do atmosfery. W warunkach polskich w miesiącach od marca do października można znacznie ograniczyć zużycie energii elektrycznej lub innego nośnika energii wykorzystywanego do chłodzenia.

Słoneczne systemy chłodzenia pomieszczeń, wykorzystujące system chłodziarek absorpcyjnych stanowią nowy produkt na rynku. Chłodnicze systemy słoneczne nabierają w Polsce znaczenia w związku z częstszym występowaniem ekstremalnych upałów. System słoneczny pochłania promieniowanie słoneczne i zamienia je w energię cieplną, którą następnie przekazuje do wymiennika chłodzenia, a stamtąd do instalacji centralnego ogrzewania chłodząc.

Firma Polski Bazalt S.A. produkuje elastyczny panel fotowoltaiczny, taśmy elastyczne i bardzo lekkie. Zaletą jest, że moduły dopasowują się do kształtu kładzonej powierzchni i wywierają niski nacisk na dach. Charakteryzuje je:

- Łatwość instalacji – brak potrzeby przewiercania dachu, panel przykleja się do dowolnej powierzchni.
- Duża wytrzymałość na działanie czynników zewnętrznych – w pełni wodoodporne i niewrażliwe na promieniowanie PV.
- Wysoka odporność udarowa – można je traktować jak każde inne pokrycie dachowe.
- Stabilna praca także w wysokich temperaturach w upalne dni i po nagraniu się dachu.
- Ogniwa produkują energię nawet gdy są zacienione oraz w pochmurne dni – pracując w szerszym paśmie światła (także podczerwonym) niż inne moduły.

Wykorzystanie alternatywnych rozwiązań do ogrzewania wnętrza budynku

Około 40% całkowitej ilości energii w Polsce używana jest na potrzeby eksploatacji budynków, z czego 80% celem ogrzewania. Najwięcej, około 34%, zużywa się jej w budynkach mieszkalnych, pozostałe 6% przypada na obiekty handlowe, służby zdrowia, szkolnictwa, biura, urzędy, budynki przemysłowe. W zależności od odpowiedniego doboru źródła ogrzewania w budynku mieszkalnym, roczne koszty energii mogą być obniżone o 15–20%. W całkowitym zużyciu energii wysokie straty spowodowane są przesyłem ciepła, słabą termoz izolacją domów oraz nieodpowiednio dobranym systemem ogrzewania. Alternatywę dla tradycyjnych źródeł

energii stanowią ekologiczne rozwiązania jak np.: konwersja fototermiczna, spalanie biomasy, pompy ciepła oraz przydomowe minielektrownie wiatrowe, które stanowią grupę najczęściej stosowanych odnawialnych źródeł energii (OZE).

W Polsce wykorzystanie kolektorów do zasilania instalacji ogrzewania pomieszczeń nie jest zbyt często stosowane, co uzasadnia się niesprzyjającymi warunkami klimatycznymi. Podgrzanie wody użytkowej przy równoczesnym wspomaganie ogrzewania możliwe jest już w okresach przejściowych, wczesnowiosennym i wczesnojesiennym. Jednak korzystając z odnawialnych źródeł energii do celów grzewczych, należy posługiwać się niskotemperaturowymi systemami centralnego ogrzewania, co wymaga wymiany instalacji.

Instalacja słoneczna jest dobudowywana do istniejącego już układu grzewczego w ten sposób, że podgrzewa wodę wstępnie i w zależności od osiągniętej temperatury, następuje jej dogrzanie przez tradycyjny bojler, o ile wcześniej nie osiągnie wymaganej temperatury (przeważnie 45°C). Jeśli temperatura przekroczy wyznaczoną wartość, woda może być wykorzystywana bezpośrednio lub też magazynowana w zasobniku.

Inwestycja daje pozytywne rezultaty, gdy obejmuje cały system grzewczo-chłodniczy oraz zasilania w energię elektryczną i idzie w parze z poprawą stanu technicznego budynku.

Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych do produkcji prądu

Konwersja fotowoltaiczna (bezpośrednia zamiana energii słonecznej na energię elektryczną) następuje za pomocą baterii słonecznych, których elementy składowe nazywane są fotoogniwami lub ogniwami fotowoltaicznymi z wykorzystaniem półprzewodnika typu p-n. Energia elektryczna pozyskana ze słońca jest gromadzona w akumulatorach, a następnie – zależnie od zapotrzebowania – przetwarzana na prąd o napięciu 12, 24 lub 220 V i dostarczana do odbiorników. Wytworzony w ciągu dnia prąd trzeba zmagazynować, by móc z niego korzystać po zmroku, kiedy potrzeby są zwykle największe. Dlatego niezbędnie potrzebny jest rozwój branży samochodów elektrycznych, nadmiar energii może być zastosowany do ładowania baterii. Większość domowych urządzeń elektrycznych przystosowana jest do zasilania prądem zmiennym, tymczasem baterie słoneczne wytwarzają prąd stały. Aby móc z niego korzystać, trzeba wyposażyć istniejącą instalację w falownik. Będzie on przekształcał prąd stały w zmienny, o częstotliwości i napięciu odpowiadającym wymaganiom domowej sieci elektrycznej.

Rozporządzenie ministra gospodarki z 15 grudnia 2000 r. (Dz. U. Nr 122, poz. 1336) nakazuje przedsiębiorstwom energetycznym, handlującym prądem lub ciepłem, włączenie do swoich zasobów energii ze źródeł niekonwencjonalnych, a więc z elektrowni wodnych, wiatrowych czy słonecznych. Określa również zasady kalkulacji opłat

przez przedsiębiorstwa kupujące tego rodzaju energię. W praktyce oznacza to możliwość sprzedaży do sieci energetycznej nadmiaru energii uzyskanej ze źródeł niekonwencjonalnych. Projekt ustawy o OZE z lipca 2012 r., jak i rozporządzenia wykonawczego, uwzględnia rozwój produkcji prądu z OZE. Polska jest dla zagranicznych firm producentem znaczącej ilości elementów absorbujących energię słoneczną, w wyniku czego następuje rozwój polskich technologii. Brak jest jednak rynku wewnętrznego. Na polskim rynku działa zaledwie kilka firm, które oferują ogniwa fotowoltaiczne. Zwykle są to firmy, które specjalizują się w sprzedaży i upowszechnianiu ekologicznych i niekonwencjonalnych źródeł energii. Zapewniają pełną obsługę: od projektowania do montażu i obsługi serwisowej. Wykorzystanie energii słonecznej i wiatru daje znaczący potencjał w zakresie oszczędności energii oraz rozwoju rynku.

Przydomowa turbina wiatrowa do produkcji prądu

Turbina wiatrowa firmy Polski Bazalt S.A. o pionowej osi obrotu (VAWT) o unikalnym i opatentowanym kształcie wirnika z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym. Najważniejsze cechy to:

- Cicha praca nawet przy maksymalnej prędkości obrotowej.
- Estetyczny wygląd harmonijnie łączący się z otoczeniem.
- Małe wymagania co do prędkości wiatru.
- Jednakowa praca niezależnie od kierunku wiatru.
- Niska waga i wymiary umożliwiają łatwy i szybki montaż.
- Możliwość montażu bez masztu na niskich wysokościach na halach i płaskich dachach.
- Niska cena dzięki wykorzystaniu procesu pultruzji i automatyzacji przy produkcji wirnika turbiny.

2. Zabezpieczenie przed utratą ciepła i optymalizacja zużycia ciepła

Termomodernizacja, wymiana stolarki okiennej i wymiana instalacji centralnego ogrzewania

Ekonomicznie uzasadniona jest równoległa wymiana systemu ogrzewania i termomodernizacja budynku. Gdy trzeba wymieść piec centralnego ogrzewania a budynek nie został jeszcze ocieplony, kupowany jest piec o większych niż docelowe parametry grzewcze, odpowiadający obecnemu zapotrzebowaniu na ciepło. W późniejszym etapie kocioł jednak nie będzie właściwie wykorzystany, tzn. że w przyszłości zawsze będzie produkował za dużo energii i np. w tym przypadku pompy ciepła w ogóle nie mogą być instalowane.

Gospodarstwa domowe decydując się na wymianę stolarki okiennej coraz częściej montują rolety zewnętrzne. Pozwalają one schronić się nie tylko przed ciekawskimi spojrzeciami, ale także przed hałasem, czy słońcem. Latem zapewniają w domu przyjemny chłód, zimą zapobiegają ucieczce ciepła, przyczyniając się do obniżenia kosztów ogrzewania. Rolety dostępne na rynku

można wyposażyć w inteligentne systemy sterowania. Znajdziemy wśród nich czujniki, które mierzą poziom nasłonecznienia i w zależności od niego otwierają lub zamykają rolety. Sterowanie roletami może odbywać się na dwa sposoby: przewodowo i bezprzewodowo. W pierwszym przypadku na ścianie montuje się odpowiednie przełączniki. W drugim natomiast otwieranie i zamykanie odbywa się za pomocą pilota. Rolety można zainstalować zarówno w budynkach nowo powstających, jak i tych, które już istnieją. Rolety montuje się po zewnętrznej stronie okna. Dostępne na rynku są również już zespolone z oknem. Wszystkie rodzaje rolet można dodatkowo wyposażyć w napędy elektryczne oraz inteligentne sterowniki. Dość nieznaczne są wartości ograniczenia zużycia energii, jakie daje wykorzystanie rolet zewnętrznych po zmroku, w okresie zimy, tj. około 1,4%. Jednak należy wspierać tę formę oszczędności energii. Powoduje ona wzrost komfortu zamieszkania i zadowolenia mieszkańców. Przy prawidłowo zamontowanych i opuszczonych roletach poziom docierającego dźwięku może zostać obniżony do kilku decybeli, a jednocześnie przy opuszczonych roletach do wnętrza dostanie się świeże powietrze. Rolety posiadają otwory wentylacyjne umożliwiające wietrzenie kilku pomieszczeń jednocześnie, bez obawy o przeciągi. Dodatkową funkcją rolet jest ochrona okien przed czynnikami atmosferycznymi. Profile okienne narażone są nie tylko na skutki oddziaływania promieni słonecznych, deszcz czy śnieg, ale również na silne podmuchy wiatru oraz grad. Rolety zabezpieczą zarówno ramy, jak i szyby, dzięki czemu trwałość okien jest dłuższa.

Sposobem na wprowadzenie oszczędności w ramach funkcjonowania gospodarstw domowych, uzależnionym nie tyle od sposobu ich użytkowania, ile od decyzji mieszkańców, jest wymiana stolarki okiennej ze starej, zazwyczaj skrzynkowej, na okna zespolone drewniane lub PCV. Tego typu działania pozostają zazwyczaj w gestii samych mieszkańców, a nie spółdzielni mieszkaniowej, dlatego tu również należy doszukiwać się potencjału oszczędności. Wymiana stolarki na okna PCV o $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ lub na $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ zmniejsza zapotrzebowanie na energię grzewczą odpowiednio o 4,6% i 6,9%. Okna drewniane generalnie mają lepsze U niż okna PVC. Dla okien drewnianych standardowa wartość U wynosi 1,3-1,4 $\text{W/m}^2\text{K}$.

Gospodarstwa domowe prowadzą działania termomodernizacyjne wewnątrz. Należy do nich ponadto modernizacja ogrzewania pomieszczeń i wody. Inne możliwości oszczędności energii związane są z wymianą żeliwnych grzejników żeberkowych na grzejniki konwekcyjne z regulacją miejscową, która to pozwala zaoszczędzić blisko 14% energii. W tym samym czasie należy postawić również na edukację, bowiem częste są przypadki, kiedy w mieszkaniach, przy istniejących żeliwnych grzejnikach żeberkowych, ze względu na stan estetyczny, mieszkańcy decydują się je maskować.

Tego typu działania zwiększają zużycie energii końcowej o blisko 9,8%.

Izolacja ścian

Przeciętne mieszkanie w Polsce wybudowane zostało około 46 lat temu. Mieszkania zbudowane w latach 1971 – 1988 stanowią ok. 30% wszystkich lokali. W ostatniej dekadzie znacznie pogorszyła się jakość starych, niedoinwestowanych mieszkań. Struktura zużycia energii w budynkach mieszkalnych wg. poszczególnych kierunków użytkowania wynosi: ogrzewanie-wentylacja 71%, przygotowanie c.w.u. 11%, gotowanie posiłków 9%, oświetlenie 2% i wyposażenie elektryczne 7%. Straty ciepła, poprzez przegrody zewnętrzne stykające się z powietrzem zewnętrznym w jednym miesiącu sezonu grzewczego, mogą być liczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790, jako suma strat przez każdą przegrodę: wentylacja 30–40% energii grzewczej, ściany 25–35% okna i drzwi 10–15%. Podłoga na gruncie 5–10%, dach 8–17%. Optymalizacja zużycia wody, prądu i ciepła poprzez podwyższenie standardu technicznego budynków obejmuje podwyższenie standardu izolacji ścian, podłóg i dachu, rurociągów dostarczających i rozprowadzających wodę użytkową i ciepło, montażu okien o lepszej izolacyjności cieplnej, jak i lepszej armatury grzewczej i do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, zainstalowanie bardziej wydajnej wentylacji.

Izolacja ścian zewnętrznych, ścian fundamentowych oraz stropów jest najskuteczniejszą metodą poprawienia izolacyjności termicznej budynku. W budynkach jednorodzinnych decyzję podejmuje właściciel, w mieszkaniach wspólnotowych ogranicza się do robót wewnątrz mieszkania, z uwagi na częsty brak zgody większości. Ekonomicznie uzasadniona jest równoległa termomodernizacja budynku i wymiana tradycyjnego systemu ogrzewania na wykorzystujący nowe technologie.

Dla nowych inwestycji istnieje do wyboru co najmniej kilka metod izolacji przegród zewnętrznych, do których zaliczyć możemy: zastosowanie ściany trójwarstwowej, zastosowanie ściany murowanej z termoizolacją w technologii „lekkiej mokrej”, oraz zastosowanie ściany murowanej z elewacją wentylowaną w metodzie „lekkiej suchej”.

W Polsce przez długie lata nie zwracano uwagi na jakość materiałów budowlanych oraz na staranność wykończenia budynków. W efekcie generowało to – i często generuje do dzisiaj – nadmierne potrzeby grzewcze. Ponadto nie zajmowano się problemem mostków cieplnych. Ubytki ciepła z pomieszczeń odczuwają wszyscy, najbardziej użytkownicy i właściciele domów jednorodzinnych. Dla budynków tego typu od 2009 roku, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, obowiązuje posiadanie Certyfikatu Energetycznego.

Ściany w kilkudziesięcioletnich budynkach posiadają często współczynnik przenikania ciepła znacznie przekraczający 1 $\text{W/m}^2\text{K}$. Budynki sprzed dwudziestu lat charakteryzują się w wielu przypadkach współczyn-

nikiem U na poziomie $0,60\text{--}0,70\text{ W/m}^2\text{K}$, który to odpowiadał ówczesnym normom. Na powyższy problem zaczęto zwracać uwagę właściwie dopiero w ostatniej dekadzie, co zaowocowało stosownymi zapisami w prawie budowlanym.

Aktualnie, współczynnik przenikania ciepła w przegrodach zewnętrznych nie może przekraczać wartości $0,30\text{ W/m}^2\text{K}$. W budynkach energooszczędnych U dotyczące ścian powinno wahać się w granicach $0,15\text{--}0,25\text{ W/m}^2\text{K}$. Właściwe ocieplenie ścian podnosi koszty budowy zaledwie o 2%. Stosując termoizolację o grubości 20 cm możliwe jest osiągnięcie współczynnika U na poziomie $0,17\text{ W/m}^2\text{K}$, ale montaż takiej izolacji jest stosunkowo drogi. Istnieje przekonanie, że optymalnym rozwiązaniem wobec obowiązujących dziś standardów i cen na materiały budowlane jest izolacja o grubości 15 cm. Przy takiej warstwie możliwe jest osiągnięcie $U\ 2,23\text{ W/m}^2\text{K}$, ale koszty inwestycji zwracają się odpowiednio szybciej.

Najczęściej do celów izolacyjnych stosowany jest styropian (należy zwracać uwagę na jakość tego materiału, która nie jest widoczna gołym okiem), produkowany na bazie ropy. Jest to proces ekologicznie właściwy, ponieważ przy tego typu produkcji potrzebna jest minimalna ilość energii, a ekologiczny bilans, w tym transportu i recyklingu, wyrównuje się w ciągu dwóch lat. Jeżeli natomiast styropian jest wtopiony w pustaki, trudno go oddzielić w fazie recyklingu.

W przypadku izolacji materiałami naturalnymi bilans ekologiczny jest zerowy.

Inwestor nie ma możliwości uzyskania pełnej i niezależnej od producenta informacji. Niezbędny jest instrument kontroli jakości projektu i wykonania oraz monitoringu zużycia energii na poziomie miast i gmin. Specjalny program komputerowy pozwalający na obliczenie opłacalności inwestycji jest dostępny. Narzędziem energetycznej polityki miast i gmin w zakresie Ustawy o efektywności energetycznej, art. 17 powinien być Energetyczny audyt miejski.

Izolacja podłóg na gruncie

Inwestorzy prywatni rezygnują z podpiwniczenia budynku uzasadniając decyzję wysokimi kosztami. W budynkach zbudowanych od 60. wykorzystywane do celów mieszkaniowych są tzw. wysokie partery. Niezbędna staje się bardziej wydajna izolacja cieplna ułożona na całej powierzchni podłogi. W pomieszczeniach ogrzewanych podłoga na gruncie powinna mieć obwodową izolację cieplną, której opór cieplny wyniesie co najmniej $2,0\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$. Współczynnik U dla podłogi nie może być wyższy niż $0,45\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Tradycyjnie podłoga na gruncie zbudowana jest z następujących warstw: podsypki piaskowej, podłoża betonowego, izolacji przeciwwilgociowej, styropianu i szlichty betonowej stanowiącej podłożę pod warstwę wykończeniową, czyli posadzkę. Izolacją termiczną jest w tym przypadku styropian, najczęściej grubości $5\text{--}10\text{ cm}$ lub

płyty z polistyrenu ekstrudowanego o znacznie lepszych właściwościach termoizolacyjnych. Ocieplenia podłóg opartych na betonowych wylewkach można wykonywać również z twardej wełny mineralnej, o dużej gęstości i wytrzymałości na odkształcenia. Obecnie coraz bardziej popularne staje się wykonywanie podłogi na gruncie, na podbudowie z keramzytu. W tym przypadku zmniejsza się liczba warstw w porównaniu z klasycznym rozwiązaniem. Jedną warstwę keramzytu zastępuje trzy tradycyjne: podsypkę piaskową (ponieważ keramzyt, jako kruszywo równomiernie rozkłada się nawet na nierówno przygotowanym podłożu gruntowym), podłożę betonowe (gdyż zagęszczony keramzyt stanowi stabilne podłożę pod posadzkę) oraz izolację termiczną. Warstwa zagęszczonego keramzytu ma kilkakrotnie większą wytrzymałość niż styropian. Keramzyt, jako neutralne ceramiczne kruszywo, nie wchodzi w reakcję z innymi materiałami (np. bitumami).

Izolacja dachu i stropodachu

Kilkudziesięcioletnie płaskie lub skośne dachy i stropodachy, w zależności od stosunku swej powierzchni do łącznej powierzchni przegród zewnętrznych mogą generować aż $15\text{--}30\%$ ogólnych strat ciepła. Wartość współczynnika przenikania ciepła U dla dachów, tak jak i dla wszystkich pozostałych elementów domu na przestrzeni ostatnich kilku dziesięcioleci uległa znacznym obostrzeniom. Jeszcze do lat osiemdziesiątych minionego stulecia U dla dachu mogło wynosić $0,70\text{ W/m}^2\text{K}$. W latach dziewięćdziesiątych wartość zmniejszono do $0,45\text{ W/m}^2\text{K}$, później do $0,30\text{ W/m}^2\text{K}$, aby ostatecznie – maksymalne U dla dachu, niezależnie od przeznaczenia obiektu, mogło wynosić nie więcej, niż $0,25\text{ W/m}^2\text{K}$. Współczynnik U oblicza się podobnie, jak w przypadku okien – biorąc pod uwagę średnią ważoną dla poszczególnych przegród (w przypadku dachu są to najczęściej belki i izolacja). W obliczeniach przeważnie nie uwzględnia się pokrycia dachowego. Im niższa będzie przewodność cieplna materiału izolacyjnego, który zastosujemy – tym korzystniejszy jest współczynnik przenikania ciepła przez dach. Grubość izolacji termicznej należy dostosować do grubości elementów konstrukcyjnych dachu i stosować ocieplenie w układzie dwuwarstwowym. W przypadku dachów skośnych stosuje się zasadniczo trzy sposoby ocieplania. Materiał izolacyjny można układać na krokwiach, pod krokwiami lub wypełniać przestrzenie pomiędzy nimi, przy czym większą popularnością w przypadku ocieplania tych elementów domu cieszy się wełna mineralna. Główną tego przyczyną jest duża jej sprężystość i łatwość dopasowania do izolowanego podłoża. Styropian lub polistyren ekstrudowany częściej znajdują zastosowanie podczas ocieplania stropodachów. Poprawa efektywności energetycznej ostatniego stropu i dachu uzależniona jest od jakości projektu i wykonania prac.

3. Podniesienie standardu energetycznego mieszkania

Optymalizacja ogrzewania:

Izolacja rur dostarczających ciepłą wodę użytkową.

Izolacja rur dostarczających ciepło.

Instalacja małych pomp ciepła na grzejniku.

Wymiana pieców c.o.

W przeważającej większości mieszkań rury doprowadzające ciepło do kaloryferów i piony pomiędzy kondygnacjami nie są izolowane. Izolując je można zaoszczędzić 3–4% energii potrzebnej do ogrzewania.

Kombinacja wytwarzająca ciepło, pompa centralnego ogrzewania i zawory termostatyczne na grzejnikach jest stosunkowo nieelastyczna – system reaguje w zależności od temperatury zewnętrznej. Gdy obniżamy temperaturę na kaloryferze, obniżamy temperaturę wpływu, ale w piwnicy pompa produkuje stale tę samą ilość energii. Nadwyżka podaży ciepła jest tłumiona, na przykład przez zawór termostatu, a w związku z tym zużycie energii grzewczej jest wyższe niż to konieczne.

System zdecentralizowanych małych pomp zapewnia, że ciepło dostarczane jest wtedy, gdy jest potrzebne. Mini pompy są używane zamiast zaworów termostatycznych i montowane bezpośrednio na grzejnikach lub w skrzynkach ogrzewania podłogowego. Sterowanie pompą przejmuje elektronika, mały regulator w sąsiedztwie, podłączony do pompy za pomocą kabli. W każdym pokoju znajduje się taka jednostka operacyjna lub czujnik temperatury. Aby jeszcze bardziej zaoszczędzić energię, można ustawić dostosowanie do dowolnych temperatur, na przykład w godzinach nocnych lub podczas dłuższych nieobecności. Instalacja małych pomp na grzejnikach umożliwiają 20% oszczędności ciepła i około 50% energii elektrycznej.

C.o. na gaz jest ekologicznie przyjaźniejsze niż na węgiel i ropę. Nowe piece grzewcze wykorzystują również ciepło spalin – ilość uzależniona jest od fabrykatu. Wymiana tradycyjnych pieców na nowe technologicznie jest opłacalna, prowadzi do oszczędności energii. Na rynku dostępne są już piece CHP o mocy 1 kW produkujące rocznie 5500 kWh prądu (ok. połowę wyprodukowanego prądu budynek zużywa na własne potrzeby, połowę można odsprzedać).

Wymiana pieców wysoko wydajnych produkujących ciepło i prąd, wymaga wprowadzenia na rynek produktu dostępnego cenowo dla polskiego gospodarstwa domowego. Obecnie cena importowanych urządzeń jest zbyt duża. Również piece są za duże – powinny być dostosowane do zapotrzebowania pojedynczego polskiego mieszkania.

Instalacja kontrolowanej wentylacji mechanicznej

Lokalna wentylacja wyciągowa, z pasywnym nawiewem powietrza z zewnątrz, pozwala zaoszczędzić energię i chroni przed tworzeniem się zagrzybień. Przykładowo, regulowa-

wany system wentylacji powietrza wywiewanego z łazienki i kuchni jest zasysany przez wentylator i jednocześnie powoduje przepływ powietrza przez ściany zewnętrzne regulatora do salonu. Zaletą lokalnej klimatyzacji jest to, że wilgoć i nieprzyjemne zapachy są usuwane niezawodnie, a przepływ powietrza może być regulowany i zapewnia stały dopływ świeżego powietrza z zewnątrz – nie tylko w ciągu dnia, ale również w nocą. Uzyskanie efektu oszczędzania energii jest możliwe głównie poprzez wykorzystanie temperatury wysysanego powietrza.

Zintegrowany zasilacz i tzw. układy wydechowe służą oszczędności energii i są powiązane z odzyskiem ciepła. Oszczędność w porównaniu do konwencjonalnych wentylacji wynosi 40–90% energii grzewczej. Koszty kontrolowanej wentylacji mechanicznej dla budynku są wysokie, szersze ich zastosowanie spowoduje spadek cen.

Właściwa instalacja i konserwacja zainstalowanych wymienników ciepła, uniemożliwiająca tworzenie się pleśni, czy rozprzestrzenianie bakterii, zapewnia lepszą jakość powietrza niż przy tradycyjnym wietrzeniu, dlatego też instalacje tego typu cenione są przez alergików (w okresach przejściowych i w miesiącach letnich). Właściwy projekt i coroczna wymiana filtra są jedynymi wymaganiami.

Rada Ministrów przyjęła ustawę o obowiązkach w zakresie informowania o zużyciu energii przez produkty wykorzystujące energię z autopoprawką. Ustawa jest wypełnieniem postanowień dyrektywy 2010/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 19 maja 2010 r. w sprawie wskazania poprzez etykietowanie oraz standardowe informacje o produkcie, zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią.

Wymiana grzejników

W budynkach jednorodzinnych modernizację instalacji centralnego ogrzewania wykonuje się zwykle dopiero wtedy, gdy jej elementy są już tak stare i zniszczone, że nie opłaca się, albo zwyczajnie nie da się ich już naprawić. Nie zawsze – z różnych powodów, choćby finansowych – stara instalacja od razu i w całości – poczynając od kotła, a na grzejnikach kończąc – zastępowana jest nową.

Grzejniki należy wymienić, gdy dom zostanie ocieplony i zmieni się zapotrzebowanie na ciepło do jego ogrzania. Stare grzejniki mogą się wtedy okazać zbyt duże w odniesieniu do nowych uwarunkowań. Również zmiana paramentów wody, tj. obniżenie temperatury zasilania i powrotu, a zwłaszcza różnicy między nimi, związane z zainstalowaniem nowoczesnego niskotemperaturowego źródła ciepła, może pociągnąć za sobą konieczność wymiany grzejników. Najczęściej jednak stare grzejniki żeliwne – ciężkie, chropowate, nierzadko skorodowane – zastępuje się nowymi, ze względów estetycznych oraz z uwagi na ich dużą bezwładność cieplną, która w istotny sposób utrudnia automatyczne sterowanie instalacją centralnego ogrzewania.

Instalacja c.o. na miarę dzisiejszych czasów powinna być raczej wyposażona w grzejniki stalowe, płytowe lub grzejniki członowe, aluminiowe. Mieści się w nich mniej wody (ich ścianki są dużo cieńsze niż starych grzejników, dzięki czemu mają dużo lepszą sprawność cieplną) – szybko się nagrzewają i szybko stygną. W połączeniu z automatyczną regulacją, daje to możliwość łatwiejszego dopasowania wydajności instalacji do stale zmieniającego się zapotrzebowania na ciepło, ponieważ jej reakcje na zmiany temperatury w domu są szybsze. Pomieszczenia nie są dzięki temu ani przegrzewane, ani niedogrzewane a mieszkańcy mogą się w nich czuć bardziej komfortowo.

Ważne, a często nawet ważniejsze od komfortu jest też mniejsze zużycie energii.

Wymiana grzejników w budynkach wielorodzinnych wymaga więcej zabiegów. Mieszkania posiadają instalację c.o. zamkniętą, z wymuszonym obiegiem, bo w takiej instalacji powinny pracować grzejniki stalowe. W większości przypadków, w budynkach należących do spółdzielni mieszkaniowych, przed przystąpieniem do wymiany grzejników należy uzyskać pisemną zgodę administratora, w ramach której zawarte są warunki akceptowania ww. wymiany, chodzi m.in. moc grzejników, parametry pracy instalacji itp. W przypadku, gdy nie posiadamy informacji na temat zapotrzebowania na ciepło, a dotychczas w mieszkaniu pracowały grzejniki żeliwne, należy zliczyć ilość żeber (dla każdego pomieszczenia oddzielnie), a następnie pomnożyć przez moc jednego żebra przy parametrach (90/70/20°C), która średnio wynosi 130 W. Otrzymany wynik to przybliżona moc, jaką powinien posiadać nasz nowy grzejnik (przy zachowaniu tych samych parametrów). Moc grzejnika musi być jak najbardziej zbliżona do zapotrzebowania obliczonego w projekcie instalacji c.o. Jest to istotne, szczególnie w przypadku indywidualnego opomiarowania grzejników (rzetelne rozliczenie kosztów) oraz gdy budynek był poddany modernizacji – np. ocieplony (można wtedy zastosować grzejniki o niższej mocy). Moc grzejnika zależy ściśle od temperatury wody w instalacji. Przy tym doborze uwzględnia się tzw. temperaturę obliczeniową. Dopuszczalna temperatura i ciśnienie pracy – parametry graniczne dla grzejnika zawarte w jego dokumentacji nie mogą być niższe od panujących w instalacji.

Należy tak dopasować wymiary grzejników, aby przetrzeń wokół nich, a szczególnie nad i pod nimi pozwalała na swobodną cyrkulację powietrza. Wymiar od podłogi do dolnej krawędzi grzejnika, jak i odległość między grzejnikiem a parapetem to min. 10 cm. Przeznaczenie i funkcjonalność jest szczególnie ważna w przypadku grzejników łazienkowych (np. funkcja suszarki do ubrań, możliwość dodatkowego montażu grzałki elektrycznej itp.).

Modyfikacja przyłączy jest niekorzystna. Nowe grzejniki powinny mieć podobnie usytuowane króćce przyłączeniowe, a wartość ich rozstawu musi być identyczna. W przypadku grzejników żeliwnych najczęściej rozstaw króćców wynosi 500 mm.

4. System energii prosumenckiej

Energetyka rozproszona to wytwarzanie energii w wielu rozproszonych i dostępnych lokalnie odnawialnych źródłach, a zatem obniżenie cen przesyłu, wykorzystanie lokalnych zasobów naturalnych, ograniczenie strat przesyłu energii elektrycznej i obniżenie emisji CO₂. Energetyka prosumencka – prąd ma być wytwarzany przez konsumentów energii elektrycznej, przez przydomowe turbinki wodne, małe wiatraczki, małe przydomowe biogazownie, fotowoltaika na dachach domów. Są to instalacje małej mocy, takie źródło może produkować energię elektryczną przez cały czas, a w momentach większego poboru energii (przy włączonej dużej liczbie urządzeń), brakującą energię pobrać z sieci energetycznej. Po wyłączeniu urządzeń nadwyżka produkowanej energii będzie oddawana do sieci lub odbierana przez sąsiadów, i odwrotnie. W ustawie o odnawialnych źródłach energii w rozdziale o mikroinstalacji, czyli odnawialnych źródłach energii o mocy poniżej 40 kW, nie przewiduje się konieczności uzyskiwania koncesji i wszystkich poprzedzających ją pozwoleń, przewidziano wsparcie finansowe dla producenta w postaci podwyższonego o 0,5 współczynnika zielonego certyfikatu (czyli dodatkowe ok. 150 zł przychodu za każdą 1 MWh wyprodukowanej energii), a przyłącze energetyczne będzie realizowane na koszt operatora sieci dystrybucyjnej,

„Generacja rozproszona” (*ang. distributed generation*) obejmuje OZE współpracujące z siecią dystrybucyjną (do 110 kV) lub bezpośrednio zasilające odbiorcę. Źródła generacji rozproszonej nie podlegają bezpośrednio centralnemu planowaniu rozwoju i dysponowaniu mocą. Dla zamknięcia bilansu energetycznego niezbędne są: aktualizacja polityki energetycznej państwa, współpraca uczestników rynku oraz zdecydowane działania rządu i parlamentu w tworzeniu rozwiązań legislacyjnych. Nowe rozwiązania prawne powinny wspierać energetykę rozproszoną, likwidując bariery dla inwestorów, którzy chcą budować małe źródła energii.

Konieczne jest także wsparcie działalności prosumenckiej, ułatwienie w przyłączaniu mikroźródeł do sieci i skuteczna implementacja koncepcji *smart grid*. Tzw. inteligentne sieci energetyczne, to dzięki nim energia popłynie nie tylko od sprzedawcy do odbiorcy, ale od prosumenta do sieci. Do wykorzystania atutów *smart grid* potrzebne jest jednak inteligentne otoczenie prawne i odpowiednie warunki biznesowe. Odbiorca energii będzie mógł sprzedać nadwyżkę mocy wytworzoną na potrzeby własnego domu wtedy, gdy dochód z mikroźródła nie będzie obciążony kosztami prowadzenia działalności gospodarczej w wysokości przerastającej opłacalność działalności prowadzonej w mikroskali.

Rozwój energii prosumenckiej wymaga stworzenia wzajemnych powiązań pomiędzy przedstawicielami nauki, samorządu, biznesu, stowarzyszeń, w celu promowania działań na rzecz zrozumienia i rozwoju energetyki

prosumenckiej w regionie, z uwzględnieniem potrzeb ludności, przedsiębiorców, gmin, wykorzystania zasobów ludzkich (szkolnictwo, kadry) i zasobów środowiskowych (utyliczacja i wtórne wykorzystanie odpadów, OZE, rolnictwo energetyczne).

Niezbędne jest wprowadzenie do systemu energii prosumenckiej baterii pojazdów mechanicznych.

Elementem tak rozumianej generacji rozproszonej, a zwłaszcza mikrogeneracji są lokalne systemy magazynowania energii elektrycznej i ciepła. Wynikają z nich korzyści finansowe dzięki elastyczności i zakupie, przez prosumenta energii z zewnątrz wtedy, gdy jest najtańsza i sprzedaży nadwyżek, w okresach, gdy jest ona najdroższa, oraz z zarządzania pracą OZE, łącznie z pracą indywidualnych źródeł ciepła i chłodu oraz świadomą gospodarką energetyczną, u jej odbiorców. Magazynowanie energii stanowi największy problem, choć dużą możliwość daje magazynowanie jej w bateriach samochodowych.

W Polsce jest 4,5 miliona mieszkań w budynkach jednorodzinnych, co drugi mieszkaniec dysponuje samochodem. Na dachach można produkować energię. Jeżeli

obecnie domy zasilane są z sieci, to baterie słoneczne mogą ładować baterie samochodowe.

Zmiany legislacyjne w tym kierunku spowodują otwarcie rynku samochodów elektrycznych, a w średniookresowym czasie umożliwią przełamanie monopolu. Możliwość podjęcia decyzji o zainwestowaniu „w elektrownię na dachu” prywatnych właścicieli domów stanowi duży potencjał umożliwiający zmianę struktury wytwarzania energii. Może też przyczynić się do poprawy bilansu energetycznego gminy lub miasta, ponieważ zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, tj. poprawi efektywność energetyczną budynku, a co za tym idzie gminy.

Właściciele decydują sami o mikroinstalacji i podjęciu produkcji energii tzw. prosumenckiej i jako konsumenci energii – wytwarzający ją (oraz ciepło) na własne potrzeby – mogą nadwyżkami ładować baterie pojazdów (samochodów, motocykli, rowerów) elektrycznych. Potencjał ten wymaga uwzględnienia w pakiecie ustaw: nowe Prawo Energetyczne, Prawo Gazowe i ustawa o OZE, ustawa „korytarzowa” oraz ustawa przejściowa, umożliwiająca harmonijne wcielenie w życie czterech pozostałych ustaw.

Poprawa efektywności energetycznej – co może zrobić każde gospodarstwo domowe, a w czym może pomóc mu gmina czy miasto

Janina Kopietz-Unger, prof. UZ, kierownik Zakładu Architektury i Urbanistyki Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

Przeciętna rodzina zużywa ponad 3000 kWh rocznie. Na polu poprawy efektywności energetycznej jest jeszcze wiele do zrobienia. Gospodarstwa domowe (13,7 mln) mogą optymalizować zużycie energii, miasta (908) i gminy (2479) rozwijać publiczny transport i infrastrukturę.

Często wystarczy zmienić przyzwyczajenia i trochę pomyśleć, żeby niepotrzebnie nie płacić, również małe inwestycje przynoszą duże korzyści.

1. Zmiana świadomości mieszkańców dotycząca oszczędności energii

Na zmianę struktury konsumpcji energii, a tym samym ostateczne zużycie energii końcowej w gospodarstwach domowych wpływ mają czynniki miękkie. Uzależnione są one bezpośrednio od sposobu użytkowania mieszkań (np. zakręcanie grzejników podczas intensywnego wie-

trzenia pomieszczeń), co z kolei związane jest ze świadomością mieszkańców i chęcią oszczędności energii. Zmiana przyzwyczajzeń może doprowadzić do zmniejszenia konsumpcji energii, np.:

- odpowiednie ustawienie temperatury powietrza w pomieszczeniach, do ok. 10%,
- kilkugodzinne osłabienie temperatury w czasie nieobecności, do ok. 13%,
- odsłonięcie grzejników, ok. 10%,
- obniżenie temperatury ciepłej wody użytkowej, do ok. 6,6%,
- zmiana sposobu kąpieli: z kąpieli w wannie na kąpiel pod prysznicem, do 36%,
- splukiwanie umytych naczyń chłodną wodą zamiast gorącą, ok. 8%,
- zastosowanie perlatorów, ok. 8%,
- zmiana grzejników żeberkowych na konwekcyjne, ok. 14%.