

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%.

2. Optymalizacja zużycia wody. Zmiana instalacji ciepłej wody użytkowej

Do realizacji czynności domowych np. mycie naczyń wykorzystuje się wodę o temperaturze ok. 40°C. Można zatem obniżyć temperaturę ciepłej wody użytkowej we wszystkich zaworach czerpialnych z temperatury 55°C do 50°C i zaoszczędzić na tym blisko 3,3% energii. Dodatkowo można obniżyć temperaturę w umywalkach (punktach o sporadycznym zużyciu wody) do 45°C, wówczas oszczędności sięgają 6%. Jednak największy potencjał związany z oszczędnością energii potrzebnej do ogrzania wody użytkowej funkcjonuje w ramach przyzwyczajzeń społeczeństwa. Zastąpienie kąpielni w wannie, kąpielą pod prysznicem zmniejsza użycie energii w skrajnych wypadkach nawet o 36%. Również duże oszczędności, ok. 8,1% daje samo spłukiwanie naczyń pod chłodną wodą.

Znanym sposobem ograniczenia zużycia wody z miejsc czerpialnych (prysznic i krany w łazience oraz kuchni) są perlatory. Pozwalają one zmniejszyć zużycie energii końcowej o blisko 8%. Na uwagę zasługują również toalety z funkcją „małego” i „dużego” spłukiwania muszli, jak i likwidacja wszelkiego typu nieszczelności systemów wodno-kanalizacyjnych.

Na uwagę zasługuje rozwój technologiczny i rozpowszechnienie opcji trzeciego obiegu szarej wody, jak np. wykorzystanie wody z wanny do spłukiwania toalet. W tym przypadku rozpowszechnienia wymagają zarówno rozwój technologii i produkcja, jak i odpowiednie ich zastosowanie w projektach architektonicznych/technicznych.

3. Optymalizacja zużycia prądu. Zmiana instalacji elektrycznej

Najczęściej wymienianym przez użytkowników sposobem ograniczenia zużycia energii elektrycznej jest wymiana oświetlenia na oświetlenie LED oraz wymiana w pomieszczeniach długotrwale użytkowanych żarówek na świetlówki energooszczędne. Zmiany te przynoszą odpowiednio od ok. 0,5% do 2% oszczędności w bilansie energetycznym mieszkania. Zastosowanie czujników ruchu skutkuje ok. 1% wzrostu oszczędności, jest jednak uzależnione od sposobu użytkowania pomieszczenia. Nie należy instalować żarówek energooszczędnych w pomieszczeniach użytkowanych rzadko i krótkotrwale. W takich pomieszczeniach należy instalować źródła halogenowe.

Listwy sieciowe, do których należy podłączać sporadycznie używane sprzęty ułatwiają odłączanie od sieci elektrycznych urządzeń, z których się nie korzysta.

Wymiana sprzętu na energooszczędne sprzęty RTV i AGD wymaga w części (bojler, podgrzewacz, kuchinka) zmian w wewnętrznej sieci elektrycznej. Oszczędności, generowane podczas użytkowania takich sprzętów, są zauważalnie w rachunkach.

Wprowadzony obowiązek etykietowania, rozpowszechnianie wiedzy i dobrych przykładów wzmocni rynek. Obecnie handel wykorzystując niewiedzę nie oferuje wyboru dostatecznej ilości energetycznie wysokosprawnych urządzeń w cenach dostosowanych do możliwości klienta. 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, zużyciu energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią.

4. 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. Więcej na ten temat na stronie 47.

Isolacja okien i drzwi. Podniesienie standardu energetycznego mieszkania

Dobra izolacja okien, drzwi i pomieszczeń, ale i właściwy sposób wietrzenia tych ostatnich zapobiega tworzeniu się zagrzybień, które na ogół są wynikiem skraplania się ciepłego powietrza na zimnych częściach pomieszczenia. Zaznaczyć należy, że izolacji wymagają również skrzynki rolet i nisze kaloryferowe. Zwłaszcza starsze skrzynki rolet, które są drewniane lub metalowe, transportują ciepło na zewnątrz.

Normy określają dla okien i drzwi oddzielne wartości współczynnika U (szczegóły i odpowiednie wartości służące wyliczeniu współczynnika U znajdują się w normie PN-EN ISO 6946: 1999 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”). Parametr ten różni się w zależności od stref klimatycznych naszego kraju. W Polsce rozróżnia się I, II, III, IV i V strefę klimatyczną. Pierwsze trzy określają klimat łagodniejszy, zaś dwie ostatnie – surowszy.

Drzwi i okna balkonowe montowane w domach sytuowanych w klimacie łagodniejszym powinny mieć współczynnik U mniejszy niż 2,6 W/m²K. Dla tych samych elementów montowanych w domach znajdujących się

w klimacie surowszym, współczynnik U powinien wynosić odpowiednio mniej, tj. 2,0 W/m²K. Okien dachowych i okien oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych, nie kwalifikuje się według stref klimatycznych, i w przypadku pierwszych z wymienionych, współczynnik przenikania ciepła zawsze powinien być mniejszy od 2,0 W/m²K, a w przypadku dróg – od 4,0 W/m²K.

Na wysokość współczynnika przenikania ciepła, w przypadku okien, składają się trzy czynniki, tj.: rodzaj szyb, typ ramy okiennej i sposób ich połączenia. Aby współczynnik U mógł być jak najmniejszy, wymagane jest szczególnie staranne i dokładne wykonanie montażu okna w otworze okiennym. Mostki termiczne, jakie mogą powstać wokół okna – przyczynią się do podwyższenia wartości współczynnika przenikania ciepła. Podczas prac montażowych należy korzystać z trójwarstwowego systemu uszczelniania lub pianki rozprężnej.

Jeżeli okna i przegrody szklane zajmują więcej niż 50% powierzchni ściany, to dodatkowo stawia się warunek, aby współczynnik przepuszczalności całkowitej był mniejszy niż $\leq 0,25$. Parametry dotyczące współczynnika U są zawsze podawane przez producentów okien i drzwi. Chcąc oszczędzać w przyszłości na ogrzewaniu, należy zwracać uwagę i szczegółowo analizować tego typu dane.

Współczynnik przenikania ciepła dla całego okna nie jest tym samym co współczynnik przenikania ciepła dla szyby. Na wartość współczynnika U dla okien ma również wpływ termoizolacyjność ramy i sposób jej połączenia z szybą.

Podczas zakupu okien o wysokiej termoizolacyjności i po prawidłowym ich zamontowaniu w ścianie, nie należy zapominać, że duża szczelność tych elementów może spowodować nieprawidłową wentylację pomieszczenia. To z kolei może przyczynić się do powstawania zawilgoceń i niezdrowego mikroklimatu we wnętrzu. Dlatego warto zadbać, aby okna o wysokim współczynniku U posiadały też mikrowentylację lub były wyposażone w specjalne nawiewniki powietrza.

Można wybrać okna i przeszklenia o większej przepuszczalności energii. Pod warunkiem jednak, że będą: zamontowane pionowo bądź nachylone pod kątem większym niż 60° do poziomu; skierowane w kierunkach od północno-zachodniego do północno-wschodniego (kierunek północny $\pm 45^\circ$); chronione przed promieniowaniem słonecznym przez jakąś przegrodę i miały powierzchnię mniejszą niż 0,5 m².

Opracowana została „Analiza metod optymalizacji standardu energetycznego budynków z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych, ekologicznych i kosztów zewnętrznych”. Na polskim rynku funkcjonują firmy zajmujące się termomodernizacją. Dostępny jest program komputerowy pozwalający na obliczenie opłacalności inwestycji. Klienci na ogół nie są zorientowani, że konieczne jest uwzględnienie współczynnika przenikalności

dla szyb i dla ram, a handel nie podaje obu wartości. Edukacja społeczeństwa może przyczynić się do uzyskania lepszego efektu

Wymiana systemu i armatury do ciepłej wody użytkowej

W budynkach wielorodzinnych woda użytkowa ogrzewana jest do 70°C. Gdy używamy wody dużo i często można jej temperaturę bez problemów i dodatkowych wydatków obniżyć na 60°, co daje duże oszczędności. Dla zabezpieczenia przed rozwojem bakterii, temperatura ciepłej wody powinna być utrzymywana na poziomie powyżej 55°C. Zastosowanie perlatorów umożliwi zużywanie mniejszej ilości ciepłej wody. Przy dobrych produktach nie jest to odczuwalne, czy zużywamy więcej czy mniej ciepłej wody.

W zależności od liczby mieszkańców, źródła zasilania, taryf gospodarstwo domowe podejmuje decyzje o ogrzewaniu c.w.u. za pomocą bojlera lub podgrzewacza. Gdy przyłącza są zbyt długie np. do kuchni czy umywalki, tracona jest duża ilość wody w oczekiwaniu na ciepłą. Oszczędności może przynieść inwestycja w mniejsze podgrzewacze instalowane pod umywalką.

W budynkach jednorodzinnych należy zwrócić uwagę na stosunek okresu pracy i tzw. postojów bojlerów. W budynkach letniskowych bardziej przydatne są podgrzewacze.

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.

Ustawienie temperatury pomieszczeń

Zużycie energii można skutecznie zmniejszyć kontrolując ustawienie temperatury pomieszczeń. Zmniejszenie temperatury powietrza w pomieszczeniach ogrzewanych z wartości wysokich, tj. 22°C na niższe, ma większy wpływ na ograniczenie zużycia energii (4,9% i 9,5% oszczędności energii grzewczej, w przypadku obniżenia odpowiednio o 1°C i 2°C), aniżeli redukcja temperatury z wartości średniej, tj. 20°C na niższe (5,3% i 2,7% energii grzewczej, w przypadku obniżenia odpowiednio o 1°C i 2°C). Komfort cieplny odczuwamy w różnych pomieszczeniach różnie. Przyjmuje się, że w łazience temperatura powinna wynosić ok. 23°C, w pokoju dziennym 22°, a w sypialni 18°. Jeśli temperatura pomieszczenia spadnie poniżej 16°C wzrośnie możliwość zagrzybienia mieszkania.

Znaczny wpływ na zużycie energii końcowej ma również sposób ogrzewania pomieszczeń. Tu rozpatrywano czasowe zmniejszanie temperatury powietrza o 2°C i 4°C, uwzględniając przerwy 8-godzinne (w godzinach

8.00 do 16.00) i dodatkowe nocne (w godzinach 23.00 do 6.00). Zaobserwowano, że obniżenie temperatury powietrza do 20°C i 18°C z przerwą 8-godzinną przynosi średnio 3,5% oszczędności energii grzewczej; natomiast obniżenie temperatury do 16°C redukuje zużycie energii o ok. 7%. Z dodatkowym osłabieniem ogrzewania w godzinach nocnych, redukcja zużycia energii wynosi odpowiednio ok. 7% i ok. 12,9% energii grzewczej.

Dość nieznaczne wartości ograniczenia zużycia energii dają zastąpienie roletami zewnętrznymi okien po zmroku w okresie zimy, tj. ok. 1,4% energii grzewczej.

Wymiana kontaktów i czujników

Niesprawna instalacja elektryczna w domu może być przyczyną pożaru. Remont instalacji elektrycznej stanowiącej zagrożenie i dostosowanie jej do aktualnie obowiązujących przepisów są wskazane w każdym czasie, a podczas remontu, przebudowy lub rozbudowy budynku – zgodnie z warunkami technicznymi – jest obowiązkowe (dotyczy: naprawy związanej z funkcjonowaniem instalacji elektrycznej w części wspólnej nieruchomości: wymiany gniazd wtykowych, wyłączników, bezpieczników, włączania i wyłączania wyłącznika głównego zasilania w energię elektryczną dla budynku oraz bezpieczników administracyjnych). W budynkach niezbędna jest regulacja zamków drzwi, samozamykaczy w pomieszczeniach wspólnych budynków oraz naprawa i regulacja furtki wejściowej na teren posesji, a także np. w altanach śmietnikowych. Występuje potrzeba prac naprawczych i konserwatorskich wynikająca z codziennego użytkowania, w tym usuwanie awarii instalacji elektrycznej w częściach wspólnych i regulacja czujników ruchu i zmierzchowych sterujących oświetleniem części wspólnych.

Efektywne wykorzystanie energii wymaga zastosowania systemu urządzeń i unowocześnienia sprzętu w części wspólnej. W budynkach wielorodzinnych niezbędny jest zintegrowany system sterowania instalacji technicznych budynków.

Wymiana bojlerów

Bojler to zbiornik, w którym przygotowana jest ciepła woda użytkowa. Stosowane są także określenia: terma elektryczna, podgrzewacz wody, ogrzewacz itp. Bojler jest zbiornikiem, w którym za pomocą elementu grzejnego (jakim może być grzałka elektryczna, wymiennik ciepła wężownicowy, dodatkowy płaszcz zbiornika czy też palnik gazowy) przekazywane jest ciepło do wody, której później używamy do własnych celów użytkowych.

Korzyści, jakie daje nam bojler to przygotowana ciepła woda możliwa do poboru nawet w kilku punktach. Na rynku jest możliwość wyboru urządzenia z funkcją programowania pracy podgrzewacza. Zaletą jest możliwość magazynowania wody podgrzewanej np. przez kocioł c.o. lub kominek, przez wymienniki i zasobniki c.w.u.

Podział urządzeń:

- medium podgrzewające wodę (podgrzewacz elektryczny oraz podgrzewacz gazowy),
- sposób podgrzewania wody (podgrzewacz przepływowy i podgrzewacz pojemnościowy),
- sposób działania (podgrzewacz ciśnieniowy i podgrzewacz bezciśnieniowy).

Bojler elektryczny zasilany jest prądem elektrycznym – jedno- lub trójfazowym, w zależności od potrzeb. Zwykle pojemnościowe bojler w domach zasilane są prądem z sieci 230 V, jednak bojler przepływowy, z uwagi na ich moc, musimy zasilać prądem trójfazowym.

Bojler gazowy zużywa paliwo gazowe do podgrzania wody analogicznie jak elektryczny – w sposób ciągły, czyli jako bojler przepływowy lub w modelach pojemnościowych – na zapas. Standardowo większość modeli gazowych przystosowana jest do spalania gazu GZ 50, niemniej po zastosowaniu odpowiedniej dla modelu podgrzewacza i rodzaju gazu dyszy, może spalać inne paliwo gazowe, np. GZ 41,5, LPG – z butli itp.

Gdy potrzebujemy c.w.u. w małych ilościach, przydatnym jest bojler przepływowy, ponieważ prąd lub gaz zużywany jest tylko podczas rzeczywistego użytkowania podgrzewacza. Podgrzewa on wodę na bieżąco (tylko podczas odkręcenia kurka z ciepłą wodą). Woda omywa grzałkę lub wymiennik ciepła w bardzo krótkim czasie, toteż elektryczny bojler przepływowy najczęściej wymaga podłączenia trzech faz ze względu na dużą moc tych urządzeń (3–24 kW).

W warunkach polskich, z uwagi na przestarzałe urządzenia, istnieje duże zapotrzebowanie na wymianę grzejników na bojler lub bojlerów na grzejniki. We wszystkich mieszkaniach konieczna jest kontrola starych urządzeń i wskazanie alternatywy przy zakupie nowych. Bojler są często za duże i źle izolowane.

Wymiana drobnego sprzętu domowego AGD

Dużą rolę w zużyciu energii odgrywa wyposażenie mieszkania. Zużycie energii w domach stale wzrasta, mimo że producenci sprzętów domowych stosują coraz nowsze technologie. Największym „energożercą” w domu jest chłodziarko-zamrażarka, która zużywa ok. 30% całej energii. Ponad 20% całkowitej zużytej energii pochodzi z oświetlenia i drobnego sprzętu AGD, dalej za nimi jest kuchenka elektryczna, pralka oraz czajnik elektryczny. Chłodziarki i zamrażarki są podłączone do gniazdka 24 godziny na dobę. Optymalna temperatura chłodziarki wynosi 7°C, a zamrażarki –18°C, każdy dodatkowy stopień wymaga więcej prądu i więcej kosztuje. Lodówki powinny być często rozmrażane, a ulokowane minimum 10 cm od ściany będą zużywać mniej energii. Już 5 mm warstwa lodu zwiększa zużycie energii lodówki o 20%.

Wszędzie, gdzie światło świeci się dłużej niż godzinę, żarówki powinny być zastąpione na oświetlenie energooszczędne. Pozwoli to zaoszczędzić 80% energii przy pięciokrotnie wyższej efektywności świetlnej.

Posiadanie zmywarki powinno być kojarzone z racjonalną polityką energooszczędną gospodarstwa domowego. Zmywarka umyje do 140 sztuk naczyń, zużywając 15 litrów wody i 1,05 kWh prądu, podczas gdy zmywając tę samą ilość naczyń ręcznie zużyjemy 40 litrów wody i 5,0 kWh prądu.

Gotując obiad lepiej wybrać garnek z pokrywką dopasowaną wielkością do palnika, z kolei piekarnik można śmiało wyłączyć nawet 10 minut przed końcem pieczenia.

Przy zakupie komputerów należy zwrócić uwagę, że laptopy pobierają znacznie mniej energii niż komputery stacjonarne, a im mocniejszy procesor i karta graficzna, tym bardziej energochłonny komputer.

We wszystkich mieszkaniach konieczna jest kontrola starych urządzeń i wskazanie alternatywy przy zakupie nowych. Aby obniżyć zapotrzebowanie na energię, należy informować mieszkańców: jakie urządzenia posiadają, jak z nich korzystają i jak można zredukować ilość zużywanej energii.

Energooszczędne artykuły gospodarstwa domowego są droższe, ale rekompensatą są niskie koszty ich eksploatacji. Etykieta efektywności energetycznej, umieszczona na urządzeniu, pozwala obliczyć całkowity koszt zużytej energii. Parametr informujący o efektywności energetycznej podawany jest w skali literowej od A (wysoka) do G (niska). Najbardziej energooszczędne urządzenia oznaczone są symbolami A, A+ lub A++.

Do innych sposobów ograniczenia zużycia energii końcowej należy używanie tzw. energooszczędnego sprzętu AGD, wyłączanie sprzętu elektronicznego po jego użyciu (zapobieganie wejścia w stan czuwania stand-by).

Wymiana oświetlenia

Oświetlenie może być naturalne, czyli dzienne i sztuczne, pochodzące ze sztucznych źródeł światła. Podstawą oszczędności energii w gospodarstwie domowym jest maksymalne wykorzystanie światła dziennego. Przy projektowaniu odpowiedniego oświetlenia, szczególnie istotną rolę odgrywa ekonomia oświetlenia, czyli zapewnienie takiego oświetlenia wnętrza, które uwzględni oszczędność zaopatrzenia energetycznego. Uzyskać to można dzięki właściwemu doborowi źródła światła i rodzaju opraw, harmonii, koloru i faktury ścian, a także, co jest bardzo ważne, dzięki utrzymaniu szyb okiennych w odpowiedniej czystości.

System oświetlenia pomieszczeń powinien składać się z: oświetlenia ogólnego, oświetlenia miejscowego (stanowiskowego). Oświetlenie ogólne zapewnia jasność w całym pomieszczeniu, umożliwiając swobodne poruszanie się po nim czy dokonywanie czynności, stwarza odpowiedni nastrój i atmosferę. Oświetlenie miejscowe natomiast zapewnia jasność w określonym punkcie pomieszczenia lub na stanowisku pracy. Światło to, w zależności od miejsca usytuowania oraz przeznaczenia, może być skupione lub rozproszone

w celu zmniejszenia kontrastu szkodliwego dla wzroku. Aby to oświetlenie spełniało swoje zadanie, musi być umieszczone na właściwej wysokości i zapewniać wymagane natężenie światła. Uważa się za celowe, aby w pomieszczeniach dużych, a zwłaszcza wysokich, stosować oświetlenie rozproszone.

Oświetlenie sztuczne, podobnie jak i dzienne, powinno być takie, aby zapewnić dostateczną i równomierną jasność wnętrza. Oświetlenie to jest z reguły elektryczne. Głównymi czynnikami racjonalnego oświetlenia są: dostateczna ilość światła, prawidłowe rozproszenie – kontrastowość światła, właściwa barwa światła. Wymienione trzy czynniki wywierają, zawsze łączny, wpływ na widoczność i na samopoczucie. Technika właściwego oświetlenia polega na ustaleniu najkorzystniejszych proporcji między tymi czynnikami. Natężenie oświetlenia odgrywa istotną rolę, albowiem od tego zależy stopień widoczności. Natężenie zależy od wielkości strumienia świetlnego padającego na określoną powierzchnię. Miarą natężenia oświetlenia jest „Luks” (Lx), wyraża stosunek padającego strumienia do powierzchni, na którą pada. Każde źródło światła ma właściwą sobie moc promieniowania, dzięki której wywołuje wrażenie świetlne w oku. Promieniowanie to nazywamy strumieniem świetlnym. Strumień światła jest miarą mocy świetlnej źródła światła. Jednostką miary strumienia świetlnego jest lumen (Lm) lub dekalumen (dklm), przy czym 1 dklm=10 Lm. Każde źródło światła wpływa na otaczającą przestrzeń przez określonej mocy strumień świetlny.

Podstawowym źródłem światła żarowego są żarówki, a jarzeniowego – świetlówki. Zarówno jedno, jak i drugie mają określone specyficzne cechy wpływające na zakres ich stosowania. Żarówki dają światło przeważnie żółte i czerwone. Kolory te korzystnie wpływają na wygląd potraw i otoczenia. Świetlówki charakteryzują się dużą wydajnością strumienia świetlnego (większą niż żarówki). Wadą ich jest to, że dają przewagę promieni barwy niebieskiej, która wpływa na zmianę wyglądu potraw i otoczenia. Nieostłonięte źródła światła – zarówno żarówki, jak i świetlówki – rażą wzrok, powodują olśnienie.

Tradycyjne żarówki przestano już produkować w UE. Najczęściej wymienianym przez użytkowników sposobem ograniczenia zużycia energii elektrycznej jest wymiana oświetlenia na oświetlenie LED oraz wymiana żarówek na świetlówki energooszczędne. Zmiany te przynoszą odpowiednio około 0,5% i 2% energii grzewczej.

Nie ma jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, jakie jest zapotrzebowanie oświetleniowe dla pomieszczenia mieszkalnego? Jakość oświetlenia jest różna, i zależy w dużej mierze od indywidualnych potrzeb, subiektywnej percepcji oraz od warunków panujących w danym pomieszczeniu. Inna ilość światła wystarczy w korytarzu, a inna w miejscu przeznaczonym

do czytania. Biała ściana i jasne materiały wykończeniowe zwiększają ilość światła docierającego do oka. Znaczenie ma także usytuowanie lampy oraz kierunek i rozproszenie strumienia światła. Oświetlenie zależy więc od zbyt wielu czynników, aby móc trafnie ocenić potrzebną moc.

Sugerowane jest, aby na 1 m² (powierzchnia podłogi) przypadał strumień co najmniej 250 lumenów. Taka ilość światła przy jasnych materiałach wykończeniowych i standardowej wysokości sufitu pozwala na wykonywanie typowych czynności domowych. Miejsca przeznaczone na czynności obciążające wzrok, jak np. czytanie czy szycie, powinny mieć dodatkowe oświetlenie.

5. Jak miasto czy gmina może przyczynić się do poprawy efektywności energetycznej każdego mieszkańca

Brak transportu publicznego obciąża ponadproporcjonalnie osoby zamieszkałe poza granicami miasta i aglomeracji. Duże koszty transportu powodują intelektualne i materialne ubożenie ludności. W Polsce rosną białe plamy regionów, do których nie docierają środki komunikacji publicznej. Mieszkańcy są zmuszeni do korzystania z własnych samochodów. Powszechnie maleją przewozy zbiorowe osób, w tym zwłaszcza przewozy regularną podmiejską i regionalną komunikacją autobusową. Tylko wokół dużych aglomeracji oferowane są usługi komunikacyjne kolejkami miejskimi.

Urzędy marszałkowskie dofinansowują system komunikacji kolejowej, a urzędy miast własną komunikację. Starostwa nie mają środków na uruchomienie komunikacji autobusowej.

Organizacja dogodnego transportu publicznego dla każdego gospodarstwa domowego

Na rynku powstało tysiące drobnych, niekontrolowanych przewoźników, dysponują taborom złej jakości. Brak jest koordynacji transportu i wspólnego biletu. Rozproszona zabudowa kraju jest wynikiem zapisów prawa. Suburbanizacja pogłębia się. Konsekwencją jest konieczność zapewnienia transportu publicznego i dostępu do podstawowych usług (szkoły, szpitali, dojazdu do pracy i miejsc rekreacyjnych) ludziom pozbawionym środków transportu samochodowego. 60% ludności mieszka na wsi i systematycznie dojeżdża do miast, choć pozbawiana jest możliwości korzystania z autobusów, pociągów. Brak jest także dróg rowerowych w miastach i gminach oraz poza terenami zabudowanymi. Jedynym rozwiązaniem pozostaje podróż samochodem osobowym, co znacząco odbija się na budżecie każdego gospodarstwa domowego, na którą mieszkańcy się skarżą.

Transport publiczny pełni ważną rolę socjalną, bowiem daje szansę przemieszczania się osób (młodzieży, osób starszych, niepełnosprawnych), które nie mają możli-

wości podróżowania z powodów obiektywnych (braku w pobliżu linii kolejowych, wieku podróżujących, braku własnego samochodu). Wzrost liczby samochodów oraz zakorkowane ulice (Warszawa jest najbardziej zakorkowanym miastem UE) są właśnie skutkiem likwidacji połączeń kolejowych.

Ważnym elementem gospodarki niskoemisyjnej jest zmiana struktury funkcjonowania transportu publicznego, wspólny bilet i ożywienie połączeń kolejowych i autobusowych.

Zadaniem miast i gmin jest rozwój infrastruktury i nowych form zarządzania transportem publicznym, jak i promowanie nowych zachowań konsumenckich mieszkańców. Transport publiczny daje najlepszy efekt dźwigni gospodarczej poprzez rozwój specjalistycznych firm oraz tworzenie nowych miejsc pracy.

Racjonalizacja środków transportu dla celów prywatnych

Statystycznie 81% Polaków wykorzystuje samochód do celów prywatnych, jedynie w 3% korzysta ze środków komunikacji zbiorowej. Istnieje duży potencjał dla wzrostu wykorzystania roweru lub skutera.

Istnieje możliwość wzmocnienia transportu koleją poprzez uaktywnienie zlikwidowanych linii kolejowych oraz w powiązaniu z transportem np. tramwajowym i autobusowym, w miastach i aglomeracjach.

Obszar jest dobrze rozpoznany w krajach UE. Rozbudowa sieci, tras oraz wysokiej jakości tabor, przyczyniają się do stałego wzrostu liczby pasażerów transportu publicznego w weekend, którzy korzystają z aktywnej rekreacji (wyjazd z rowerem, na wspinaczki górskie), a tym samym do znacznego zmniejszenia transportu prywatnego. 92% pytanym osób w grupie wiekowej 18–27 lat podkreślało chęć korzystania (lub zakupu) roweru, gdyby umożliwiono bezpieczny przejazd i możliwość zabrania roweru do autobusu czy pociągu.

Stosuje się różne rozwiązania stymulujące: organizowanie systemu Park&Ride, zintegrowany bilet czy atrakcyjne bilety abonamentowe i okresowe np. weekendowe, tworzenie rozwiązań sprzyjających korzystaniu z rowerów jak parkingi i odpowiednio przystosowane wagony kolejowe, tramwajowe, bagażniki autobusowe itp. Urządza się i buduje ścieżki i trasy rowerowe, wydziela się (również w ulicach, gdy brak miejsca osobnego) specjalne pasy dla rowerów, dopuszcza korzystanie przez rowerzystów z wydzielonych pasów dla komunikacji bus-pasów itp. W aglomeracjach wprowadzone zostały już niektóre elementy. Na terenach miast dużych, średnich i małych, jak i w powiatach – połączenia komunikacyjne, tak jak i stan techniczny taboru oraz drogi rowerowe wymagają znacznych inwestycji.

W Polsce rowerzyści pragną uniknąć niebezpieczeństwa, i tak korzystają z bus-pasów, co jest wykroczeniem albo korzystają z chodników dla pieszych, co także jest wykroczeniem. Konieczna jest rozbudowa systemu tras i parkingów rowerowych.

Racjonalizacja transportu publicznego dla dojazdu do pracy

Statystycznie Polak dla dojazdu do pracy korzysta z samochodu w 66% i w 13% ze środków komunikacji zbiorowej. Istnieje duży potencjał we wzroście wykorzystania roweru lub skutera (obecnie 16%, oraz przejść piechotą – obecnie 5%).

Istnieje potrzeba rozwoju komunikacji zbiorowej w kooperacji z samorządami, pracodawcami oraz działem handlu. Dogodne połączenia, nowoczesny tabor, system parkingowy i P+R oraz propagowanie wspólnych dojazdów do przystanków, zmniejszają liczbę dojazdów do pracy prywatnymi samochodami. Również odpowiedni system planowania przestrzennego odgrywa w tym przypadku dużą rolę. Nowe osiedla, uniwersytety czy firmy, oferujące dużą liczbę miejsc pracy, lokalizowane są w sąsiedztwie przystanków. Wskazana jest organizacja wielokrotnego parkowania na parkingach szkół i urzędów.

Rozwój infrastruktury w perspektywie krótkoterminowej przekłada się na spadek bezrobocia, wzrost popytu na maszyny i materiały budowlane, w długoterminowej – na niższy koszt transportu, dostaw i magazynowania, a także na intensywniejszą wymianę towarową pomiędzy regionami i zmianę struktury społecznej od dominacji rolnictwa ku większej roli sektora usług. Dobra infrastruktura unowocześnia społeczeństwo bez konieczności zmiany miejsca zamieszkania, ponieważ zwiększa opłacalność mobilności zawodowej. Przy dobrej infrastrukturze zawsze obserwowany jest wzrost nakładów kapitałowych.

Badania zapotrzebowania na transport gospodarstw domowych i tendencji rozwoju. Poznać marzenia pasażerów i użytkowników pojazdów

Stan transportu publicznego jest niezadowalający i powoduje wzrost zużycia energii, hałas, degradację przestrzeni, a ponadto ubożenie społeczeństwa. Dla poprawy stanu funkcjonowania transportu osób, niezbędne jest opracowanie systemowych planów strategicznych i operacyjnych, w skali krajowej, regionalnej i lokalnej – gminnej, w aspekcie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej.

Wdrożenie systemu transportu osobowego dla gminy, regionu i państwa realizowane jest w oparciu o plany strategiczne, które zakładają czas realizacji na lata lub nawet dziesięciolecia, oraz plany operacyjne, które obejmują zwykle krótszy okres, np. jeden rok.

Ideą przewodnią planu strategicznego państwa może być wprowadzenie nowych rodzajów usług i operatorów, w tym wzmocnienie transportu regionalnego, w perspektywie 20–30 lat. Istnieje szybka możliwość poprawy stanu transportu zbiorowego osób – jeżeli do realizacji wykorzystane zostaną, jeszcze nieskonsumowane, środki unijne, a w następnej unijnej perspektywie finansowej realizowany będzie odpowiedni program. Plan operacyjny uchwalają gminy. Dotyczy

on realizacji systemu transportu, rozwoju sieci i usług gminy oraz uzupełniania taboru. Realizacja takiego systemu podzielona jest na odcinki działań i nakierowana jest na zniwelowanie białych plam. Wdrożenie odcinków planu operacyjnego obejmie znacznie krótszy okres, zabezpieczenie środków finansowych odbywa się z budżetu gminy, w danym roku i kolejnych, do realizacji w niedalekiej perspektywie.

Strategia jest podstawowym elementem zarządzania i jest niezbędnie konieczna dla uporządkowania transportu osób. Również w założeniach polityki niskoemisyjnej gospodarki jest to ważne działanie dla wyznaczania celów i doboru środków.

Planowanie strategiczne transportu osób ma trzy etapy:

- analiza oparta na danych historycznych i demograficznych,
- planowanie strategii, czyli budowanie strategii w oparciu o analizę stanu istniejącego, tak aby napisać plan rozwoju i biznesplan, obliczyć – uzasadnić,
- realizacja strategii – należy dobrać mierniki strategii ustalone z regionem, tak by uzyskać zamierzenia lub uzasadnić korekty założonej strategii.

Konieczne jest wsparcie transportu publicznego dostosowane do produkowanych w Polsce technologii i potrzeb miejscowej ludności. Ale jakie są potrzeby społeczeństwa?

Gminy nie prowadzą rejestrów i nie prowadzą badań. Badania prowadzone w aglomeracjach prowadzone są na potrzeby zgłaszania wniosków o dofinansowanie. Badania perspektywiczne przeprowadzane są na wiele sposobów. Dobrym przykładem jest prowadzone przez niemiecki koncern BMW, w kooperacji z Fundacją Guggenheim, w okresie od 2011 r. do 2016 r., w 9 metropoliach świata – laboratorium pomysłów dla architektów i urbanistów, artystów i aktywistów ochrony środowiska (w roku 2011 New York, w roku 2012 – Berlin i Mumbai). Celem przedsięwzięcia jest poznanie marzeń mieszkańców miast na różnych kontynentach, w celu dostosowania palety produktów samochodowych zrównoważonego rozwoju, który zaakceptują mieszkańcy świata. Stosowanymi środkami zbioru informacji są eksperymenty, dyskusje, projekty filmów, wykłady. Karbonowy kontener, wg. projektu japońskiego biura Bow-Wow, zwany Denkfabrik postawiono przy Houston Street i 2nd Ave w Nowym Jorku, następnie przeniesiono do Berlina, gdzie wzbudził obawy i wywołał protesty, ponieważ mieszkańcy dzielnicy obawiali się, że rozgłos przyczyni się do wzrostu czynszów. Polskie zakłady produkujące innowacyjne pojazdy nie znają potrzeb (jakie pojazdy, na jakie trasy?). Oczekiwania pasażerów są coraz większe, a i tabor, którym się posługuje przewoźnik musi być coraz lepszej jakości. Co jest kryterium luksusu naszych mieszkańców, co jest niezbędnie potrzebne? Ocena stanu i możliwości rozwoju nie jest łatwym, ani prostym zadaniem – tak z naukowego, jak i praktycznego sposobu widzenia.

Pozyskanie i opracowanie materiału wymaga znalezienia właściwej metody – jak dotrzeć do potencjalnego klienta, jakie są grupy celowe, co będzie podstawowym zadaniem do rozważenia i decyzji politycznej?

Opracowanie systemów parkingów

Na obszarach niedostatecznie obsługiwanych przez transport publiczny, mieszkańcy korzystają z samochodów osobowych. Poszukiwanie miejsca postoju samochodu powoduje uciążliwość. Uporządkowanie parkowania w miastach i aglomeracjach jest koniecznością, która przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych i poprawy konkurencyjności miast. Problem jest dobrze rozpoznany, z wieloma zrealizowanymi i funkcjonującymi systemami można zapoznać się w zachodnich metropoliach i małych miasteczkach. Zasadą zastosowaną w większości dobrych przykładów jest podział obszaru miasta na strefy, co pozwala na zidentyfikowanie standardów obsługi komunikacji publicznej oraz opracowanie norm i wskaźników parkingowych. Zasadą jest również uprzywilejowanie komunikacji publicznej i ograniczenie dostępności wybranych obszarów dla ruchu samochodowego (wprowadzenie systemu dróg jednokierunkowych i parkingów wielopoziomowych dla samochodów oraz dróg i parkingów dla rowerów i bus-pasów). W organizacji ruchu pomaga system parkowania samochodów, wskazujący miejsca parkingowe i ilość wolnych miejsc postojowych. Tablice informujące muszą być dobrze widoczne dla kierowcy i wskazywać następujące po sobie, co najmniej dwa parkingi. System parkowania w centrum uzupełniają przy drogach wjazdowych do miasta oraz w pobliżu węzłów przesiadkowych parkingi *park and ride* (P+R) – tu powinni kierowcy zostawić samochody i dalej podróżować komunikacją miejską.

P+R umożliwiają udzielenie zatłoczonych i zakorkowanych ulic centrum miasta, poprawiają dostępność miejsc do parkowania. System przyjmuje się, gdy czas przyjazdów i odjazdów nie przekracza 15 min. Jeżeli system transportowy funkcjonuje sprawnie, to poruszanie się po mieście nie sprawia problemów, przebiega sprawnie (busy poruszają się po bus-pasach, rowery po ścieżkach), środkiem transportu publicznego można dojechać bez stresu na wybrane miejsce, a informacje o połączeniach dostarczane są na komórkę.

Ważnym środkiem lokomocji poprawiającym odkorkowanie ulic jest rower. Zadaniem systemu dróg i parkingów rowerowych jest ułatwienie korzystania z nich, zwiększenie bezpieczeństwa i skuteczność zabezpieczenia przed kradzieżą rowerów, pozostawianych na parkingach. Warszawskie rowery do wypożyczania – projekt *Veturilo*, cieszą się coraz większym zainteresowaniem. W bardziej rozwiniętym systemie w Kopenhadze do dyspozycji jest 3,5 tys. bezpłatnych rowerów, które stoją w 125 oznaczonych miejscach. Sposób

ich użycia jest taki sam, jak koszy w polskich supermarketach: wrzucamy kaucję, w wysokości 20 DKK, i odbieramy ją przy zwrocie roweru. Można z nich korzystać tylko i wyłącznie w granicach miasta. Ponadto 110 stacji rowerowych, w których można zostawić i wypożyczyć „dwa kółka” oraz cztery punkty serwisowe, w budynkach parkingowych przy dworcach, mają za zadanie dbanie o doskonały stan pojazdów każdego dnia.

Kierowca samochodu wjeżdżając do miasta powinien być pewien, że nie warto próbować wjeżdżać do centrum, bo znalezienie parkingu jest niemożliwe lub opłata za parking jest zbyt kosztowna.

Na polskim rynku funkcjonują firmy zajmujące się planowaniem i realizacją inwestycji infrastrukturalnych. Rozbudowa sieci dróg rowerowych umożliwi rozwój drobnego biznesu, jak riksze i taksówki rowerowe, które umożliwiają łatwe podróżowanie po mieście.

Tworzenie rozwiązań przyjaznych dla rowerzystów jest jednym z ważniejszych elementów strategii transportowej. System zarządzania jakością dróg określa PN-EN ISO 9001, 2009. Podstawą powodzenia jest lokalna i regionalna strategia i polityka transportowa. Tworzenie i wdrażanie lokalnego prawa, o systemie i standardach jakości budowy dróg rowerowych, wymaga uchwały miejskich radnych. W kilku miastach obowiązują już rozwiązania – np. w Krakowie, Wrocławiu, Trójmieście.

W skali kraju nieodzownym krokiem jest wypracowanie standardów budowy dróg rowerowych, które pozwalają na budowę tras wysokiej jakości w powtarzalny, usystematyzowany sposób. Konieczna jest również nowelizacja rozporządzeń dotyczących budowy i oznakowania dróg rowerowych. Dla każdej miejscowości zasadą jest tworzenie systemu (a nie budowa poszczególnych dróg czy ścieżek rowerowych) z uwzględnieniem prognoz obejmujących długi horyzont czasowy (20–30 lat). Konieczne jest również powołanie zespołu, odpowiedzialnego za interesy niechronionych użytkowników ruchu drogowego (pieszych, rowerzystów i pasażerów publicznego transportu), dobrze merytorycznie przygotowanego, pod stałym i światłym kierownictwem. Zespół taki w ramach swych zadań czuwać powinien nad całością miejskiej polityki transportowej w odniesieniu do konkretnych grup użytkowników i konsultować z nimi swoje pomysły. Dostateczna ilość dobrych przykładów oraz wzory parametrów dróg rowerowych, są dostępne na zachodzie Europy.

Pasy rowerowe wydzielone na ulicach, drogi rowerowe, ale i strefy ruchu uspokojonego, miejsca postojowe, służą takimi samymi częściami systemu, jak i obniżone krawężniki, wyłukowane zakręty, dobra jakość nawierzchni i sygnalizacja świetlna.

Zapewnienie płynności ruchu samochodowego, rowerowego, z pierwszeństwem przejazdu pojazdów komunikacji zbiorowej, wymaga indywidualnego opracowania dla każdej miejscowości, aglomeracji, regionu.