

Wykorzystanie mikroźródeł OZE oraz mikrokogeneracyjnych CHP jako źródeł energii pomocniczej

Dr hab. inż. Grzegorz Benysek, dr inż. Marcin Jarnut, dr inż. Paweł Szcześniak, dr inż. Grzegorz Misztal, dr inż. Piotr Ziembicki, prof. dr hab. inż. Tadeusz Kuczyński, Uniwersytet Zielonogórski

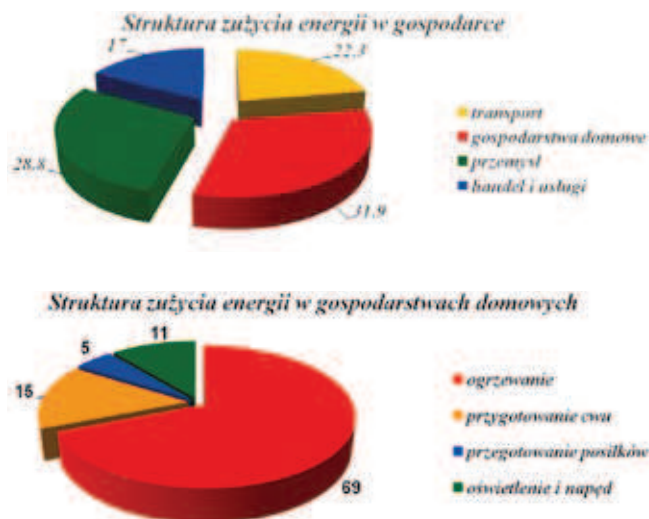
1. Wprowadzenie

Budynki, z powodu znacznego udziału w całkowitym zużyciu energii, który wg danych europejskich pracowni statystycznych wynosi ok. 40%, stały się przedmiotem opracowań legislacyjnych mających na celu wymuszenie działań ukierunkowanych na poprawę ich charakterystyki energetycznej, w szczególności: Dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady z 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG, Dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/8/WE z 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniająca dyrektywę 92/42/EWG. Zapisy unijnych dyrektyw zostały przeniesione także i do prawodawstwa polskiego poprzez nowelizacje ustawy z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne oraz ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Wydanych i zaktualizowanych zostało także kilka Rozporządzeń, m.in.: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego precyzujących zapisy poszczególnych ustaw oraz nadających im moc wykonawczą. W zakresie legislacyjnym, pomimo opóźnień, Polska realizuje wspólne dla Unii cele polityki energetycznej zmierzające do zwiększenia efektywności energetycznej we wszystkich sektorach gospodarki. Efektem tej polityki jest także budowa mechanizmów wspierających rozwój odnawialnych źródeł energii, rozproszonych systemów generacji energii elektrycznej oraz wysokosprawnej kogeneracji.

Poprawa charakterystyki energetycznej budynków potwierdzona świadectwem energetycznym jest oczywiście działaniem pożądanym w świetle nie tylko wymagań legislacyjnych, ale także czysto rozumianego interesu społecznego. Trudno jednak w Polsce znaleźć zrozumienie dla działań w tej materii, które wiążą się z dużymi, często nieuzasadnionymi nakładami ze strony inwestora, który na poczet przyszłych zysków społecznych musi zainwestować już na starcie znaczne sumy. Niektóre, mało opłacalne działania wymuszane przez ustawodawstwo można już obecnie złagodzić uzyskaniem dodatniego efektu finansowego poprzez racjonalne wykorzystywanie potencjału technologicznego w dziedzinie wytwarzania i przesyłu energii. Ponadto zwiększenie świadomości w każdej dziedzinie związanej z energią jest pierwszym z kroków do tworzenia świadomego użytkownika energii. Względem wysokorozwiniętych państw zachodnich, mamy w tym względzie duże zaległości.

Wszystkie zadania badawcze projektu strategicznego NCBiR, pt.: „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków” związane są z poprawą efektywności energetycznej budynków, i mają na celu zebranie niezbędnych informacji również w celu opracowania wytycznych dla projektantów



Rys. 1. Profil zużycia energii w Polsce: a) w różnych sektorach gospodarki; b) w gospodarstwach domowych

i wykonawców pozwalających na efektywne wykorzystanie środków inwestorów w dziedzinie budownictwa zrównoważonego.

Termomodernizacja oraz wykorzystanie źródeł odnawialnych podlegają wsparciu finansowemu z Funduszy Europejskich, a inwestycje te wpływają na zmianę udziału poszczególnych rodzajów energii w bilansie energetycznym obiektów budowlanych.

Nie można jednak zapominać o wykorzystaniu potencjału budynków w zakresie efektywnego wykorzystania czy nawet generacji energii elektrycznej. Choć aktualnie wg danych z rysunku 1 stanowi ona od 11–16% całkowitego zużycia energii w budownictwie, to przy stale malejącym zapotrzebowaniu na energię ciepłą budynków wykonywanych w nowych technologiach, ten udział będzie się stale zwiększał. Dodatkowym bodźcem do działań w zakresie efektywnego przetwarzania energii elektrycznej w budownictwie jest też fakt stale rosnących cen tego rodzaju energii dostarczanej z sieci zawodowej, który w latach 1990–2005 wyniósł aż 490%.

Inaczej niż w przypadku energii cieplnej, wytwarzanie energii elektrycznej we własnym zakresie, tzn. po stronie instalacji odbiorczej, nie ma dużych tradycji i pomimo dostępnych bezpiecznych technologii małej mocy w tej dziedzinie, nie spotyka się z przychylnością zwłaszcza ze strony operatorów sieci dystrybucyjnych, którzy w trosce o system dystrybucyjny mnożą nie zawsze uzasadnione wymagania dla tego typu instalacji. Pomimo postępu w tej dziedzinie jakim jest uwzględnienie mikroźródeł energii elektrycznej w Instrukcjach Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnych (IRIESD), sytuacja pozostawia ciągle wiele do życzenia. Brak jest też odpowiednich mechanizmów wsparcia w postaci dofinansowania np. domowych instalacji fotowol-

taicznych tak jak to jest dla ciepłych kolektorów słonecznych.

Nie bez znaczenia pozostaje także często pomijany fakt udziału energii elektrycznej w procesie wykorzystania odnawialnych źródeł energii cieplnej takich jak pompy ciepła. Trudno sobie także wyobrazić systemy wentylacyjne z rekuperacją ciepła bez napędów elektrycznych wentylatorów czy systemy sterowania pracą systemów grzewczych. Udział ten jest uwzględniany w charakterystyce energetycznej obiektów budowlanych w postaci tzw. energii pomocniczej.

2. Energia pomocnicza w bilansie energetycznym obiektów budowlanych

Energia pomocnicza nie tylko wspomaga pracę konwencjonalnych systemów grzewczych czy pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych, lecz w niektórych przypadkach jest niezbędna do prawidłowej pracy takich źródeł. Energia ta wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, wykorzystywana jest w trzech systemach zintegrowanych z budynkami:

- systemie grzewczym CO do napędu pomp obiegowych układów pierwotnych, pomp obiegów wtórnych, sterowników i napędów wykonawczych;
- systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej CWU do napędu pomp cyrkulacyjnych, pomp ładujących zasobnik, pomp obiegowych w systemach solarnych, sterowników i napędów wykonawczych;
- w systemach wentylacji mechanicznej do napędu wentylatorów, urządzeń do odzysku ciepła, sterowników i napędów wykonawczych.

Udział energii pomocniczej w ogólnym bilansie energetycznym nie jest jednoznacznie określony. W znacznym stopniu zależy od stosowanych rozwiązań systemów grzewczych i wentylacyjnych, jak również w pewnym stopniu od techniki instalacyjnej. W danych statystycznych często przytaczanych na łamach prasy technicznej, jak również na portalach internetowych poświęconych efektywności energetycznej, najczęściej udział ten przedstawiany jest jako energia do napędu urządzeń technologicznych i zawiera się według różnych danych w granicach 4–6% całkowitego zużycia. Dane te w znacznym stopniu odbiegają od tych, które można znaleźć w kartach katalogowych producentów, i tak np. dla systemów grzewczych opartych na pompach ciepła, w których udział elektrycznej energii pomocniczej wynosi nawet 25–30% energii całego cyklu pracy pompy ciepła. Zapotrzebowanie na energię pomocniczą w poszczególnych systemach budynkowych definiują zależności:

– system ogrzewania

$$E_{el,pom,H} = \sum_i q_{el,H,i} \cdot A_f \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \text{ kWh/rok}$$

– system wentylacji

$$E_{el,pom,H} = \sum_i q_{el,H,i} \cdot A_f \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \text{ kWh/rok}$$

– system przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$E_{el,pom,H} = \sum_i q_{el,W,i} \cdot A_f \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \text{ kWh/rok}$$

gdzie:

– $q_{el,H,i}$ – zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia pomocniczego w systemie ogrzewania, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej) [W/m²];

– $q_{el,V,i}$ – zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia pomocniczego w systemie wentylacji, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej) [W/m²];

– $q_{el,W,i}$ – zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia pomocniczego w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej) [W/m²];

– $t_{el,i}$ – czas działania i-tego urządzenia pomocniczego w ciągu roku, zależy od programu eksploatacji budynku (instalacji) [h/rok].

Jak można zauważyć z tych zależności, roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą zależy od mocy zainstalowanego urządzenia oraz czasu jego pracy w ciągu roku (moc urządzenia jest dobierana do wymaganej wydajności konkretnego systemu, która z kolei jest zależna od powierzchni A_f). Dane do wyznaczenia rocznego zapotrzebowania przedstawione są w odpowiednich przepisach, kartach katalogowych lub dokumentacji urządzeń opracowanych przez ich producentów. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, podaje także uśrednione dane dotyczące mocy i czasu pracy dużej grupy urządzeń elektrycznych, które spotkać można w systemach grzewczych i wentylacyjnych.

Zdecydowana większość urządzeń pomocniczych w systemach budynkowych zużywających energię wchodzącą do obiektu to urządzenia zasilane energią elektryczną. Przy wyznaczaniu rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną np. systemu grzewczego, energia ta jest uwzględniana w wyznaczaniu charakterystyki energetycznej obiektu z najwyższym możliwym współczynnikiem nakładu $w_i=3$ dla urządzeń zasilanych z elektroenergetycznej sieci zawodowej:

$$Q_{P,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + w_{el} \cdot E_{el,pom,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + 3 \cdot E_{el,pom,H} \text{ kWh/rok}$$

gdzie:

– $Q_{P,H}$ – roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji,

– $Q_{K,H}$ – roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji.

Ustawodawca przewidział możliwość zasilania urządzeń pomocniczych ze źródeł odnawialnych ale tylko ze źródeł fotowoltaicznych PV, co redukuje wartość współczynnika nakładu do wartości $w_i=0,7$. Współczynniki nakładu w_i nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku zestawione zostały w postaci tabeli w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Trudno jest zrozumieć dlaczego w tabeli tej w tak różny sposób potraktowano kolektory słoneczne oraz panele fotowoltaiczne. Nie sprzyja to popularyzacji tego typu zasilania urządzeń. Brak uwzględnienia w tej tabeli innych źródeł odnawialnej energii elektrycznej oraz skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach odbiorcy, jest co najmniej niedopatrzaniem, które nie nadaża za rozwojem technologii wytwarzania energii elektrycznej w układach małej mocy.

3. Zintegrowane źródła energii pomocniczej

Budynki, zwłaszcza te projektowane wg nowych trendów i zasad ukierunkowanych na maksymalne wykorzystanie warunków środowiskowych, do efektywnego zarządzania energią posiadają także potencjał do wytwarzania energii elektrycznej niezbędnej do napędu urządzeń pomocniczych.

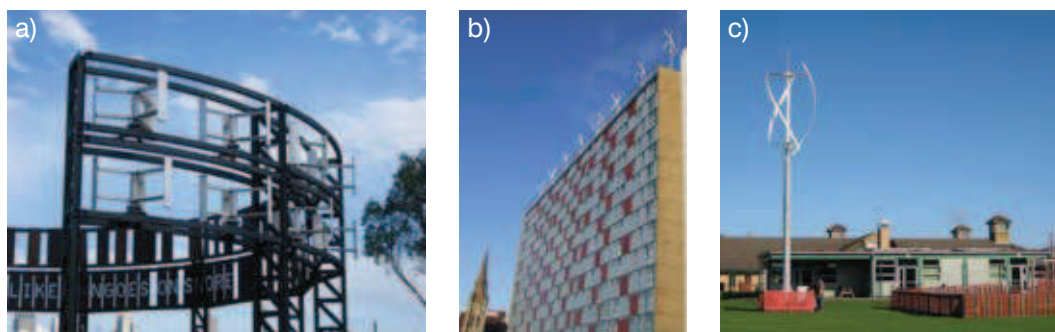
Energia słoneczna

Powierzchnie elewacji i dachów wyposażone w baterie PV mogą generować energię elektryczną wykorzystując promieniowanie słoneczne.

W praktyce instalacyjnej, spotykanych jest wiele układów PV, które różnią się między sobą nie tylko typem zastosowanych ogniw, ale także sposobem montażu. Największe sprawności przetwarzania energii promieniowania słonecznego uzyskuje się w bateriach z ogniwami monokrystalicznymi (12–15%), nieco mniejsze w układach z ogniwami polikrystalicznymi (10–13%) oraz amorficznymi i transparentnymi (poni-



Rys. 2. Systemy fotowoltaiczne do zastosowań w budownictwie: a) dachowy stacjonarny; b) elewacyjny stacjonarny; c) przydomowy nadążny



Rys. 3. Turbiny wiatrowe do zastosowań w budownictwie: a) montowane na specjalnej konstrukcji; b) dachowe; c) przydomowe

żej 10%). Na uzysk energetyczny duży wpływ ma także zastosowany sposób montażu, który powoduje, że w instalacjach nadążnych jest on większy o około 30% względem instalacji stacjonarnych. Biorąc jednak pod uwagę moc promieniowania słonecznego w naszych warunkach geograficznych tzn. około 1 kW/m² oraz ilość godzin w roku z nominalnym nasłonecznieniem (około 1600 h/rok) stwierdzić można, że ten typ pozyskiwania dodatkowej energii elektrycznej rokuje nadzieję na przyszłość. Obecnie pewnym czynnikiem zniechęcającym potencjalnych inwestorów jest znaczny koszt tego typu instalacji (około 15 000 PLN/kW), co powoduje, że czas zwrotu takiej inwestycji wydłuża się nawet do 20 lat. Nie stopuje to jednak prac nad rozwojem systemów fotowoltaicznych, zwłaszcza systemów typu Building Integrated PhotoVoltaics (BIPV), dlatego należy się spodziewać nie tylko wzrostu wydajności takich źródeł, ale także stałego spadku ich ceny.

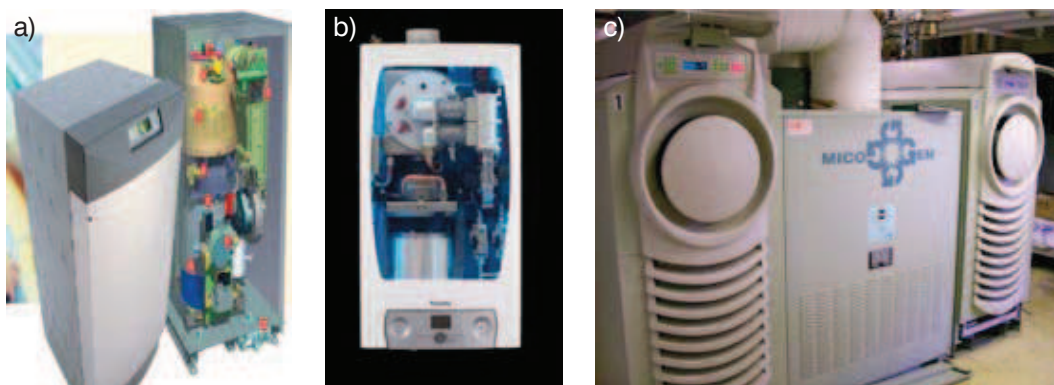
Energia wiatru

Budynki, zwłaszcza wysokie, posiadają potencjał do wytwarzania energii elektrycznej ze strumienia powietrza, który na ich szczytach i fasadach posiada zdolność do przekazania znacznej ilości energii kinetycznej (około 25%) do turbiny wiatrowej, gdzie jest ona przetwarzana na energię elektryczną. Moc takiej turbiny jest funkcją trzeciej potęgi prędkości strumienia powietrza. Obecnie znanych jest wiele rodzajów turbin wiatrowych, które różnią się między sobą położeniem osi obrotu (poziome i pionowe), ilością łopatek (jedno-, dwu-, trój- i wielopłatowe) jak również kształtem wirnika i łopatek. W systemach budynkowych największe nadzieje wiąże się z turbinami o pionowej osi obrotu – Vertical Axis Wind

Turbine (VAWT, rys.3), które w stosunku do turbin o poziomej osi obrotu – Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT) powszechnie wykorzystywanych w farmach większych mocy, nie potrzebują systemów kierunkowania oraz wytwarzają mniejszy hałas (około 32 dB). Turbiny wiatrowe małej mocy do zastosowań w budownictwie nie są jeszcze źródłami tanimi (10 000–30 000 PLN/kW), znajdują jednak więcej zwolenników niż systemy PV, zwłaszcza w obszarach mniej zurbanizowanych.

Ilość energii pozyskiwana zarówno ze źródeł typu PV jak i turbin wiatrowych jest uzależniona w znacznym stopniu od warunków środowiskowych, które w naszej strefie klimatycznej ulegają sezonowym zmianom. Powoduje to, że uzysk energetyczny z baterii PV jest największy w miesiącach letnich (krzywa roczna ma kształt dzwonowy), natomiast z turbin wiatrowych w miesiącach jesiennych, zimowych i wiosennych (odwrócona krzywa dzwonowa). Idealnym zatem wydaje się budowa systemów hybrydowych słoneczno-wiatrowych, gdyż pozwala na osiągnięcie wyrównania krzywej rocznej generacji energii w takich systemach co jest podstawą skrócenia czasu zwrotu inwestycji oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego w układach zasilania przez nie wspomaganych.

W ostatnich latach w Polsce i na świecie zintensyfikowano także prace nad układami kogeneracyjnymi małej i bardzo małej mocy – micro Combined Heat and Power (micro CHP), które wytwarzają energię elektryczną w skojarzeniu z generacją ciepła na potrzeby systemów grzewczych CO oraz systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej. Układy takie charakteryzują się dość niskim stosunkiem mocy elektrycznej do grzewczej.



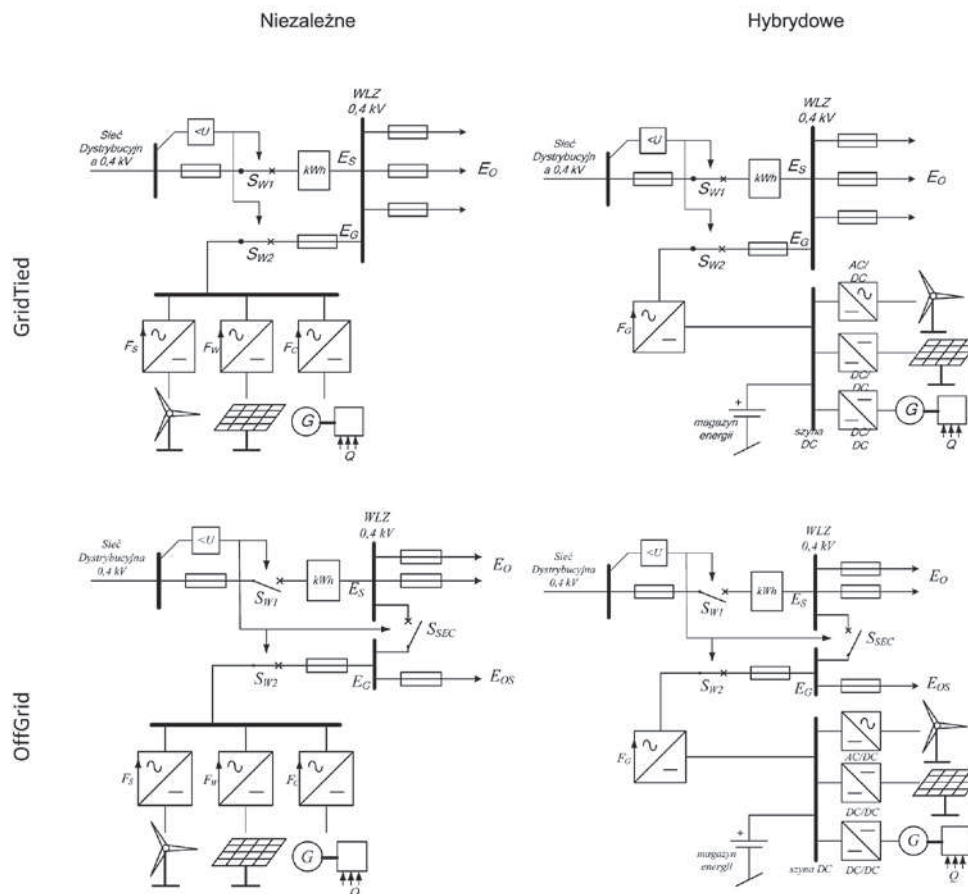
Rys. 4.
Układy mikro kogeneracyjne : a) z silnikiem Stirlinga (Whispergen); b) z silnikiem Stirlinga (Remeha); c) z turbiną Capstona (Microgen)

W systemach micro CHP z silnikami Stirlinga stosunek ten nie przekracza 1 : 10 natomiast w układach z turbinami Capstona 1 : 3. O ile technologie z turbinami Capstona są już upowszechnione, to technologia z silnikiem Stirlinga dopiero wkracza do systemów europejskich. Niezaprzeczalną jej zaletą jest brak wewnętrznej komory spalania, co powoduje, że doskonale spisuje się w układach z dużą ilością ciepła odpadowego. Barię często mentalną w implementacji tego rozwiązania pozostaje dość niska sprawność przetwarzania energii cieplnej na energię elektryczną (poniżej 20%) oraz duża zależność mocy urządzenia od różnicy temperatur pomiędzy częścią wysokotemperaturową i niskotemperaturową Stirlingów.

4. Sposoby sprzęgania układów mikrogeneracyjnych z instalacjami wewnętrznymi obiektów budowlanych

W polskim sektorze instalacyjnym, jak i projektowym, wbrew wyraźnym tendencjom światowym do stosowania generacji rozproszonej, ciągle spotkać można opór przed implementacją takich rozwiązań do systemów budynkowych. Po części wynika to z niedostatecznej świadomości na temat technik sprzęgania źródeł energii elektrycznej z instalacjami wewnętrznymi budynków, zwłaszcza z wykorzystaniem przekształtników energoelektronicznych, ale przede wszystkim z niewystarczającego stanu normalizacyjnego i praw-

Rys. 5.
Możliwe konfiguracje pracy systemów wytwarzania energii elektrycznej ze źródłami rozproszonymi [opracowanie własne]



nego w tej dziedzinie. Optymistycznym wydaje się fakt pojawienia się w ostatnim czasie zapisów w IRIESD precyzujących sposób przyłączania mikrogeneracji do sieci niskonapięciowych. Ciągłe jednak brak jest określenia wyraźnej ścieżki administracyjnej na drodze do wytwarzania energii elektrycznej po stronie instalacji odbiorczych, co powoduje że często nawet firmy instalacyjne wprowadzają potencjalnych inwestorów w błąd.

Ze względu na sposób pracy mikroźródeł w instalacjach odbiorczych, wyróżnić można dwa typy układów (rys. 5).

Układy typu GridTied, które pracują równolegle z siecią, bilansując energię elektryczną z sieci zawodowej z energią pochodzącą z własnych źródeł odbiorcy. Bilansowanie odbywa się na zasadzie bilansu prądów w punkcie przyłączenia PCC, tak że licznik energii umieszczony na początku instalacji odbiorcy wykazuje pobór mniejszy o ilość wygenerowanej energii. Należy przy tym zwrócić uwagę, że bez specjalnych umów, a w niektórych przypadkach koncesji, nie jest możliwy transfer energii do sieci dystrybucyjnej, dlatego układ sprzęgający powinien utrzymywać chwilowy bilans energii w miejscu przyłączenia instalacji odbiorczej z siecią dystrybucyjną na poziomie dodatnim na korzyść sieci dystrybucyjnej (w myśl prawa energetycznego instalacja taka jest wtedy instalacją odbiorczą). Współcześnie produkowane przekształtniki energoelektroniczne do pracy równoległej z siecią zapewniają spełnienie wymagań jakościowych energii w miejscu przyłączenia (jednostkowy współczynnik mocy, niska emisja zakłóceń), jak również bezpieczeństwa (zabezpieczenia od wtórnego zasilania sieci). W celu spełnienia dodatkowych wymagań stawianych przez operatorów sieci dystrybucyjnych, można takie układy dodatkowo wyposażać w wyłączniki koordynowane.

Układy typu OffGrid, które de facto są układami do pracy wyspowej, tak często wybieranej dla źródeł odnawialnych przez nie do końca świadomych projektantów i instalatorów. Oczywiście układ taki oprócz wad w postaci przerwy beznapięciowej przy zmianie źródła zasilania odbiornika (sieć/źródło własne) posiada również zalety w postaci zdolności do realizacji zasilania rezerwowego. W układzie takim przekształtnik pracuje w trybie napięciowym utrzymując w miejscu przyłączenia napięcie o znormalizowanych parametrach (PN-EN 50160 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych). Pewną niedogodnością tego typu układów jest konieczność wymiarowania przekształtnika ze względu na moc zainstalowaną odbiorów przyłączonych do zasilanej części instalacji z uwzględnieniem zapasu mocy na możliwość wyzwolenia zabezpieczeń zwarciovych. Topologia ta sprawdza się natomiast doskonale w układach o małym zmiennym obciążeniu, a zwłaszcza w układach o niskich wymaga-

niach w zakresie jakości napięcia zasilającego. Można wtedy zastosować tańszy przekształtnik, co w pewnym stopniu redukuje koszt takiej instalacji.

W układach wieloźródłowych i hybrydowych często spotykanym rozwiązaniem jest przyłączanie źródeł energii elektrycznej do wspólnego obwodu stałonapięciowego DC wyposażanego dodatkowo w magazyn energii. Pozwala to na stabilizację parametrów generowanej energii, a dodatkowo stwarza możliwość realizacji zasilania gwarantowanego (układy OffGrid) lub regulacji krzywej dobowej obciążenia instalacji (układy GridTied). Pierwsza z funkcji jest zwłaszcza przydatna w systemach grzewczych, gdzie bez elektrycznej energii pomocniczej nastąpić może wyłącznie awaryjne tych systemów lub wymuszenie korzystania z mniej opłacalnych źródeł energii cieplnej. Druga natomiast, w systemach rozliczeniowych wielostrefowych, pozwala na redukcję kosztów związanych z poborem energii elektrycznej w strefach o wysokiej cenie (np. taryfa dzienna).

Układy sprzęgające z centralnym obwodem DC do sprzęgania ze zmiennonapięciową instalacją odbiorczą wykorzystują jeden centralny, dwukierunkowy przekształtnik DC/AC realizujący także funkcje ładowarki akumulatorów obwodu DC. Koszt takiego przekształtnika (około 2000 PLN/kW) jest niestety dodatkowym elementem podrażającym inwestycję w źródła rozproszone.

5. Podsumowanie

Źródła rozproszone energii elektrycznej usytuowane w obszarach zurbanizowanych lub integrowane z obiektami budowlanymi są źródłami małej mocy. Pomimo rozwoju technologii energooszczędnych w dziedzinie przetworników energii elektrycznej na inne formy energii, trudno jest przypuszczać, aby pełniły one w budownictwie rolę inne poza rolą źródeł wspomagających. Należy przez to rozumieć pracę takich źródeł jako elementów zmniejszających ilość energii pobieranej ze źródeł zcentralizowanych, lecz nie zastępujących ich całkowicie. Wyposażenie budynków we własne rezerwowe źródła zasilania dla strategicznych obwodów i instalacji, a opartych na technologiach odnawialnych, pozwolić może nie tylko na poprawę charakterystyki energetycznej budynków, ale przede wszystkim na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego na poziomie odbiorcy końcowego. Trudno dziś spotkać efektywne instalacje i systemy grzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne bez układów pomocniczych zasilanych energią elektryczną. Są to zazwyczaj obwody małej mocy, bez których funkcjonowanie wspomaganym przez nie instalacji dużych mocy wydaje się niemożliwe. Dlatego zwłaszcza tutaj zastosowanie znaleźć mogą rozproszone źródła energii elektrycznej.