

Cyfryzacja w działaniach na rzecz efektywności energetycznej w firmach sektora MŚP

Anna Pamuła

**Cyfryzacja
w działaniach
na rzecz efektywności
energetycznej w firmach
sektora MŚP**



WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

CYFRYZACJA

Cyfryzacja w działaniach na rzecz efektywności energetycznej w firmach sektora MŚP

Anna Pamuła

Anna Pamuła – Uniwersytet Łódzki, Wydział Zarządzania
Katedra Informatyki, 90-237 Łódź, ul. Matejki 22/26

RECENZENT

Jacek Otto

REDAKTOR INICJUJĄCY

Monika Borowczyk

REDAKTOR

Marcin Mach

SKŁAD I ŁAMANIE

AGENT PR

Wojciech Galik

PROJEKT OKŁADKI

Agencja Reklamowa efectoro.pl

Na okładce wykorzystano zdjęcie: © Depositphotos.com/grandfailure

© Copyright by Anna Pamuła, Łódź 2021

© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2021

© Copyright for this edition by AGENT PR, Kraków 2021

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.09042.18.0.M

Ark. wyd. 8,0; ark. druk. 11,0

ISBN WUŁ 978-83-8220-558-9

e-ISBN WUŁ 978-83-8220-559-6

ISBN AGENT PR 978-83-64462-91-7

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90-131 Łódź, ul. Lindleya 8

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl

e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl

tel. 42 665 58 63

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1	
Efektywność energetyczna w MŚP	11
1.1. Zmiany systemu elektroenergetycznego	11
1.2. Pojęcie efektywności energetycznej	13
1.3. Potencjał działania i środki na rzecz efektywności energetycznej	17
1.4. Bariery wdrażania działań na rzecz efektywności energetycznej	22
1.5. Potencjał MŚP w zakresie efektywności energetycznej	28
1.6. Stymulatory implementacji działań na rzecz efektywności energetycznej	31
1.7. Zarządzanie popytem na energię i prosumpcja jako elementy wspierające działania na rzecz efektywności energetycznej	38
1.8. Audyt energetyczny jako element wspierający działania na rzecz efektywności energetycznej	42
1.9. Modele oceny dojrzałości działań w zakresie EE w firmach sektora MŚP	47
Rozdział 2	
Wpływ cyfryzacji na efektywność energetyczną	61
2.1. Wpływ cyfryzacji na modele biznesowe firm sektora energetycznego	61
2.2. Technologie cyfrowe w sektorze energetycznym	65
2.3. Wpływ technologii cyfrowych na efektywność energetyczną w sektorach końcowego wykorzystania energii	68
2.4. Obszary cyfryzacji i zastosowania nowych technologii w elektroenergetyce	70
2.5. Platformy cyfrowe dla efektywności energetycznej	77
2.6. Opomiarowanie zużycia energii elektrycznej i ciepłej	87
2.7. Dane w procesach poprawy efektywności energetycznej	93
2.8. Podsumowanie	95

Rozdział 3

Zaangażowanie przedsiębiorstw sektora MŚP w Polsce w działania na rzecz efektywności energetycznej w świetle badań własnych	97
3.1. Metodyka badania i charakterystyka próby	97
3.2. Działania na rzecz efektywności energetycznej podejmowane przez przedsiębiorstwa sektora MŚP	101
3.2.1. Postrzeganie znaczenia kwestii związanych z efektywnością energetyczną	101
3.2.2. Odpowiedzialność za działania na rzecz efektywności energetycznej	107
3.2.3. Działania inwestycyjne na rzecz efektywności energetycznej	112
3.2.4. Działania inwestycyjne na rzecz efektywności energetycznej – procedury zakupu	115
3.2.5. Poziom podejmowania działań na rzecz efektywności energetycznej	118
3.2.6. Czynniki motywujące i demotywuujące MŚP do działań na rzecz efektywności energetycznej	121
3.3. Stosunek do nowych możliwości udziału w rynku energii i prosumpcji	126
3.3.1. Zmiana dostawcy energii	127
3.3.2. Wybór dostawcy energii a oferowane usługi	128
3.3.3. Udział w programach zarządzania popytem na energię (DSM)	129
3.3.4. Możliwość stosowania różnych programów taryfowych	130
3.3.5. Zakup urządzeń produkujących energię	133
3.4. Wykorzystanie i postrzeganie możliwości, jakie daje cyfryzacja w obszarze EE	135
3.4.1. Pomiar zużycia energii i analiza danych	136
3.4.2. Postrzeganie cyfrowych platform do zarządzania energią	140
3.5. Wykorzystanie i ocena źródeł wiedzy	142
3.6. Ocena dojrzałości badanych MŚP w zakresie działań na rzecz EE	147
3.7. Podsumowanie	158
Zakończenie	161
Bibliografia	165
Spis tabel	173
Spis rysunków	175

Wstęp

Efektywność energetyczna (EE), traktowana jest jako „nowy” zasób, którym organizacja może zarządzać podobnie jak innymi zasobami. Jej rola będzie rosła, albowiem rosło będzie zapotrzebowanie na energię. Głównym czynnikiem napędzającym zapotrzebowanie na energię było pojawienie się i dyfuzja technologii wykorzystujących energię, takich jak: silniki parowe, silniki spalinowe, oświetlenie elektryczne itp. Globalne zapotrzebowanie na energię gwałtownie wzrosło, szczególnie od czasu rewolucji przemysłowej, gdy technologie przetwarzania energii weszły w dynamiczny proces korelacji z innymi technologiami. Dostępność taniej energii napędzał wzrost gospodarczy, ale wzrost gospodarczy spowodował również drastyczny wzrost zapotrzebowania na energię, szczególnie w krajach uprzemysłowionych w ciągu ostatnich dwóch stuleci (Fleiter, 2012).

Problem ten nasila się w XXI wieku, gdyż cyfryzacja i nowe technologie, w tym dynamicznie rozwijający się Internet Rzeczy, opierają się na nieustannej komunikacji, zwykle elektronicznej. Biorąc pod uwagę masowość urządzeń komunikujących się, wymagających korzystania z energii, rosło będzie również jej zużycie. Państwa i organizacje stają zatem przed problemem wykorzystywania większej ilości energii przy jednoczesnym mniejszym zużyciu zasobów naturalnych. Odpowiedzią na powyższe problemy stała się między innymi koncepcja zrównoważonego rozwoju, która na stałe wpisała się w strategię organizacji. Działania rekomendujące przejście na model zrównoważonej energii skupiają się na dwóch celach: promocji i rozpowszechnianiu EE oraz przyjęciu nowych źródeł energii odnawialnej z technologii zielonej energii (OZE). W krótkim okresie polityki publicznej, dążące do redukcji emisji gazów powodujących efekt cieplarniany, wykorzystują przede wszystkim regulacje i narzędzia finansowe, ale w dłuższej perspektywie najważniejszą determinantą sukcesu jest skuteczniejsze rozpowszechnianie nowych technologii. Cele efektywności energetycznej i wykorzystywania OZE przedstawiają znaczącą synergię i można uznać, iż są zintegrowane z bardziej ogólną koncepcją ekoinnowacji (Segarra-Blasco, Jové-Llopise, 2019).

Obecne trendy w gospodarce, takie jak serwicyzacja i ekonomika subskrypcji, zmieniają wszystkie branże. W przypadku energii klienci nie muszą już kupować kilowatogodzin, ale mogą korzystać z usług, płacąc stawki ryczałtowe lub wybrać model „pay per use” i płacić zgodnie ze zużyciem energii lub brać udział w rynku energii i programach DSR (reakcji strony popytowej).

W polskiej gospodarce nadal kluczowym źródłem energii jest węgiel, z roku na rok wzrasta jednak wykorzystanie energii odnawialnej. Cyfryzacja i zastosowanie nowoczesnych technologii to tematy ważne dla dużych przedsiębiorstw. Jednak małe i średnie firmy powoli zaczynają interesować się ich wykorzystaniem, zwłaszcza w obszarze efektywności energetycznej.

W sektorze małych i średnich przedsiębiorstw często stosuje się proste technologie, oparte na starych rozwiązaniach. Zmiana na nowe, innowacyjne technologie wymaga bowiem kapitału, którym zwykle nie dysponują. Dla większości MŚP koszt energii nie stanowi wysokiej pozycji w budżecie, a jak wskazują badania Krajowej Agencji Poszanowania Energii SA, właściciele i menadżerowie tych firm nie są skłonni przeznaczyć nawet kwoty rzędu 2–3 tys. złotych na przeprowadzenie audytu techniczno-energetycznego, co istotne, nawet wtedy, gdy połowę kosztów pokrywa program dofinansowania (Rączka, 2010).

Efektywność energetyczna jest jednym z priorytetów polskiej polityki energetycznej. Według danych z bazy Eurostat z 2016 r., dotyczących energochłonności gospodarki, spośród 28 państw członkowskich UE polska gospodarka jest nadal prawie dwa razy bardziej energochłonna (231,2 kg ekwiwalentu ropy na 1000 euro PKB) niż średnia UE (118,6 kg ekwiwalentu ropy na 1000 euro PKB) (MAP, 2019). Opracowywane są strategie mające pomóc osiągnąć zakładane cele. W przypadku Polski to Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju (SOR), która wskazuje działania w zakresie poprawy EE polegające na ograniczaniu energochłonności gospodarki (MAP, 2019).

Z prowadzonych dotychczas badań wynika, że MŚP pozostawały w tyle w zakresie powszechnego wdrażania efektywności energetycznej oraz stosowania czystszych technologii i praktyk produkcyjnych ze względu na różnego rodzaju bariery ekonomiczne, organizacyjne i behawioralne (Trianni, Cagno, Farne, 2016).

W Polsce jest ok. 1,84 mln przedsiębiorstw, z czego większość (99,8%) to przedsiębiorstwa mikro (17,76 mln), małe (59,2 tys.) i średnie (15,5 tys.). Dla obniżania barier w zakresie EE wprowadzono wiele instrumentów wsparcia finansowego dla MŚP, ale konieczne jest nadal wzmożenie wysiłków na rzecz promowania i rozpowszechniania wiedzy na temat obecnych wymogów prawnych i nowych technologii oraz zapewnienie dostępu do wiedzy eksperckiej dla MŚP (<https://www.gov.pl>).

Część badaczy zwraca uwagę na ekonomiczne korzyści działań na rzecz EE, wskazując, iż cyfryzacja i efektywność działań związanych ze zużyciem energii mają coraz większy wpływ na wyniki finansowe przedsiębiorstw, co jest związane z krótkim okresem zwrotu inwestycji, który w przypadku małych projektów trwa zaledwie od około 3 do 5 lat (Tricoire, 2019), podczas gdy czas zwrotu z innych inwestycji może być znacznie dłuższy. Z punktu widzenia gospodarki istotne są efekty środowiskowe. Podczas gdy ekonomiczne argumenty (głównie koszty i korzyści) koncentrują się na modelu wzrostu związanym z maksymalizacją (produkcji, świadczenie usług) przy mniejszej ilości (energii, zasobów), podejście oparte na wartościach może prowadzić do rozważań na temat celu handlu i charakteru tego, co jest wystarczające dla rozwoju biznesu i jednocześnie korzystne dla środowiska. Takie podejście, wspierane przez zestaw narzędzi i aplikacji, zwiększa szanse na stworzenie w MŚP rzeczywistej i trwałej zmiany w zakresie ograniczania wpływu na środowisko naturalne (Fawcett, Hampton, 2020).

Transformacja cyfrowa, zwłaszcza zastosowanie narzędzi sztucznej inteligencji, jest w stanie wspomóc zmniejszenie zużycia energii bez wymuszania na odbiorcach rezygnacji z przyzwyczajajeń związanych z wykorzystaniem energii.

Klasyczne ekonomiczne argumenty, wykorzystywane przez decydentów politycznych, audytorów energetycznych czy też agencji i stowarzyszeń do motywowania MŚP w zakresie działań na rzecz racjonalizacji zużycia energii muszą być uzupełnione o bardziej ambitne i kreatywne podejścia angażujące MŚP w większym stopniu w znaczące dyskusje na temat etyki i odpowiedzialności środowiskowej (Fawcett, Hampton, 2020). Dlatego też promocja działań na rzecz efektywności energetycznej powinna wiązać się ze wskazaniem tzw. korzyści nieenergetycznych (*non energy benefits*) wynikających z wdrożenia odpowiednich praktyk. Badanie (Trianni i in., 2016) pokazuje, że mniejsze i nieenergetyczne korzyści

pojawiają się jako najbardziej krytyczne, a zatem wymagające większej uwagi decydentów politycznych.

Jak do tej pory potencjał MŚP w zakresie EE pozostaje w dużej mierze niewykorzystany, pomimo wielu inwestycji i programów w efektywność energetyczną.

Wzrost efektywności energetycznej w MŚP wymaga nieustannych wysiłków ze strony rządów, ekspertów, instytucji finansowych i innych zainteresowanych stron. Wynika to z dużej liczby i różnorodności MŚP.

Celem monografii jest przedstawienie zagadnień dotyczących efektywności energetycznej i zmian zachodzących w zarządzaniu energią związanych z cyfryzacją oraz zaprezentowanie wyników badań dotyczących postrzegania przez MŚP tego zagadnienia, w tym oceny barier i zachęt wpływających na zakres stosowania praktyk związanych z EE.

Rozdział 1

Efektywność energetyczna w MŚP

1.1. Zmiany systemu elektroenergetycznego

Sektor energetyczny przechodzi proces transformacji związany ze zmianą paradygmatu systemu sterowanego centralnie, na rozproszony i zaspokajający potrzeby energetyczne w znacznej mierze poprzez rozwój rozproszonych i odnawialnych źródeł energii (OZE). Do rozwoju nowego systemu przyczynia się między innymi transformacja cyfrowa i wykorzystanie potencjału, jaki dają technologie, takie jak: Internet Rzeczy (*Internet of Things* – IoT) czy Big Data.

Ze względu na urbanizację oraz coraz większą liczbę urządzeń podłączonych do sieci konsumpcja energii rośnie, przez co wzrastać też będzie zapotrzebowanie na energię. Z prognoz Polskich Sieci Elektroenergetycznych¹ wynika, że w 2023 r. w polskim systemie energetycznym może braknąć ok. 1000 MW energii elektrycznej, a w 2035 nawet 13 000 MW.

W koncepcji nowoczesnego przemysłu zasada pracy polega na wykorzystaniu potencjału i zasobów oferowanych przez różnych uczestników rynku w postaci usług oraz umiejętności uzyskiwania oczekiwanych efektów przy zużyciu malejących zasobów. Koncepcja zrównoważonego rozwoju wymusza na organizacjach wiele zmian w wielu obszarach, np. w komunikacji i transporcie jest to zastępowanie trakcji spalinowej napędami elektrycznymi. Szczególne znaczenie przypisuje się rozwiązaniom, które pozwalają wykorzystywać energię elektryczną uzyskaną z instalacji OZE zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń czerpiących tę energię, np. poprzez instalowanie instalacji OZE w pojazdach,

¹ Kłopoty z prądem, NIK, 30.12.2019, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/klopoty-z-pradem.html> (dostęp: 2.06.2021).

oświetlenia znaków drogowych poprzez energię kumulowaną z paneli słonecznych (Gajewski, Paprocki, Pieriegud, 2016).

Problemem zaspokajania zapotrzebowania na energię są okresy szczytowego popytu na energię. Bardziej efektywne wykorzystanie energii przez odbiorców końcowych powoduje przeniesienie korzystania z urządzeń energochłonnych na inne okresy, co pozwala na zmniejszenie kosztów krańcowych mocy uruchamianych w szczytach, poprzez zastosowanie algorytmu uruchamiania mocy od najtańszych do najdroższych. Powoduje to zmniejszenie przeciętnego kosztu dostarczenia jednostki energii, jaki ponosi cała gospodarka, czy szerzej całe społeczeństwo (Rączka, 2010). Trwałe spłaszczenie popytu szczytowego poprzez oszczędne gospodarowanie energią przez odbiorców końcowych przynosi znacznie większe korzyści dla gospodarki. Podobnie dzieje się w systemach ciepłowniczych, choć uzyskane efekty są mniej odczuwalne ze względu na niższe straty przesyłu i wyższą sprawność procesu przekształcania paliwa w energię końcową, jaka trafia do odbiorcy (Rączka, 2010).

Dostępność i przystępność cenowa OZE powoduje upowszechnianie się modelu prosumenta nie tylko wśród gospodarstw domowych, ale i przedsiębiorstw oraz jednostek administracji publicznej. Instalowanie OZE w formie wiatraków lub ogniw fotowoltaicznych prowadzić może do istotnego ograniczenia zużycia energii elektrycznej oferowanej przez dostawców z obszaru energetyki zawodowej na rzecz produkcji własnej. Takie rozwiązanie oznacza jednocześnie tendencję do zmniejszania się popytu na surowce energetyczne pochodzenia organicznego (Gajewski, Paprocki, Pieriegud, 2016).

Mając do dyspozycji nowe technologie, organizacje uczą się, jak zwiększać wydajność oraz opracowywać nowe produkty i usługi. Innowacyjne rozwiązania pojawiać się mogą zatem w każdym miejscu, gdzie energia jest konsumowana, produkowana lub stanowi przedmiot handlu. Podobnie przedsiębiorstwa powinny uczyć się korzystać z inteligentnych rozwiązań technologicznych, które ułatwiają zarządzanie i utrzymanie wydajności energetycznej. Dotyczy to nie tylko firm sektora energetycznego, ale wszystkich jednostek gospodarczych i administracyjnych.

Kluczowe kierunki rozwoju dla firm sektora energetycznego określono jako:

- wzrost sprzedaży energii z rozproszonych i odnawialnych źródeł wytwarzania i współpracę w prosumentami,

- implementację inteligentnych i wydajnych systemów dystrybucji,
- rozwój usług związanych z bilansowaniem popytu i podaży,
- współpracę we wszystkich kanałach komunikacji i świadczenia kompleksowych usług (nie tylko sprzedaży energii) dla konsumentów/prosumentów ery cyfrowej.

Możliwości działań w zakresie EE stale się zmieniają. Wpływ na to ma wiele czynników. Jest to rezultat zmian technologii i ich kosztów, zmian kosztów energii, czy też sposobów wykorzystania energii, ale też efekt zmian behawioralnych i wzrostu świadomości społecznej dotyczącej zagadnień środowiskowych. Nowe technologie i malejące koszty technologii przynoszą nowe możliwości w zakresie wydajności – znakomitym tego przykładem jest oświetlenie LED, które w ostatnich latach stało się znacznie tańsze w produkcji i instalacji od oświetlenia tradycyjnego. Podobnie zmieniać się może popyt na usługi energetyczne, zmierzając do poprawy wydajności i produktywności energii. Ponadto sposób, w jaki ocenia się potencjalne inwestycje, ich koszty oraz korzyści, wpływa na to, czy są one uważane za wartościowe nie tylko ekonomicznie dla organizacji (Fawcett, Hampton, 2020). W obecnym systemie energetycznym tylko część energii pierwotnej jest przekształcana w energię użyteczną, pozostawiając ogromny potencjał dla energooszczędnych usprawnień, ukryty w długiej sekwencji procesów konwersji. Innymi słowy, zwiększona efektywność energetyczna zwiększa produkcję energii użytecznej przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pierwotnej (Fleiter, 2012).

1.2. Pojęcie efektywności energetycznej

Dyrektywa PE i Rady z 2009/72/WE określiła pojęcia dotyczące efektywności energetycznej oraz związanych z nią działań, w tym dotyczących zarządzania popytem. Jednocześnie umożliwiła państwom członkowskim nałożenie na przedsiębiorstwa sektora elektroenergetycznego obowiązków użyteczności publicznej wykonywanych w ogólnym interesie gospodarczym. Dyrektywa ta nakłada na państwa członkowskie obowiązek wdrażania środków umożliwiających osiągnięcie celów spójności społecznej i gospodarczej oraz ochrony środowiska (w tym dotyczące efektywności energetycznej zarządzania popytem na energię). Nałożyła również obowiązek promowania EE poprzez optymalizację formuł cenowych i instalację

urządzeń infrastruktury inteligentnego opomiarowania oraz obowiązek uwzględnienia przez operatorów dystrybucyjnych generacji rozproszonej w rozbudowie sieci.

Efektywność energetyczna została zdefiniowana w dyrektywie UE 2012/27/UE (art. 2) jako „stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii”. Ta sama dyrektywa zawiera też definicję pojęcia poprawy EE, przyjmując, iż jest to „zwiększenie efektywności energetycznej w wyniku zmian technologicznych, zachowań i/lub ekonomicznych”.

Przyjęta w 2009 r. przez Radę Ministrów Polityka energetyczna Polski do 2030 r. (Ministerstwo Gospodarki, 2009) do działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej zaliczyła stosowanie technik zarządzania popytem poprzez zróżnicowane systemy taryf kształtowanych na podstawie cen referencyjnych rynku bieżącego i przesyłania odbiorcom sygnałów z wykorzystaniem komunikacji dwustronnej za pomocą liczników elektronicznych.

Przesył danych przez Internet, dostęp do nich oraz możliwość interpretacji, które w tradycyjnym systemie były dostępne tylko dla niektórych uczestników rynku energii, mogą stanowić teraz wartość dodaną dla wszystkich indywidualnych uczestników tego rynku. Funkcjonalność tego typu urządzeń została zdefiniowana w wielu dokumentach instytucji regulacyjnych. W Polsce wymagania w tym zakresie zostały zdefiniowane przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

Istotnym dokumentem warunkującym rozwój sieci elektroenergetycznych jest Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, definiujący między innymi systemy wsparcia promocji wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w elektroenergetyce (Ministerstwo Gospodarki, 2010).

Zaktualizowany i rozszerzony dokument *Polityka energetyczna Polski do 2040 r. – strategia rozwoju sektora paliwowo-energetycznego* (PEP 2040) określił jako priorytet zachowanie ewolucyjnego charakteru transformacji polskiej energetyki oraz wskazał działania zapewniające jej przebieg w sposób bezpieczny dla ludzi i gospodarki. Jednym z ośmiu głównych priorytetów wymienionych w dokumencie jest poprawa efektywności energetycznej gospodarki.

Ustawa o efektywności energetycznej z 20 maja 2016 r. (art. 2, Dz.U. 2016, poz. 831, tekst jednolity) określa zasady opracowywania krajowego planu

działań dotyczącego EE, zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii oraz zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa. W myśl tej ustawy „Efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu”. A zatem podnosi ona znaczenie wartości energii zaoszczędzonej poprzez podjęcie określonych działań, mających na celu m.in. zwiększenie wydajności urządzeń, poprawę termoizolacji budynków oraz ograniczenie zbędnego zużycia ciepła, prądu, gazu czy innych mediów energetycznych. Z kolei definicja przyjęta w polskiej normie (N-EN 16247-1) określa EE jako „stosunek, lub inny związek ilościowy, w wyniku działań organizacji, jej wyrobów, usług lub energii do energii wykorzystanej na wejściu”.

Krajowy Plan Działań, dotyczący efektywności energetycznej, określa różnego rodzaju wsparcie finansowe przedsięwzięć, działanie systemu świadectw EE (tzw. białych certyfikatów) jako formy zachęty motywujące do podjęcia działań mających przyczynić się do redukcji zużycia energii.

W literaturze można znaleźć rozróżnienie pojęcia efektywności energetycznej od oszczędności energii. Podczas gdy pierwsze z nich opisuje stosunek wejściowego zużycia energii do uzyskanego efektu (produktu), drugie odnosi się do całkowitego poziomu zużycia energii. Poprawa efektywności energetycznej może doprowadzić do zwiększenia całkowitego zapotrzebowania na energię, co jest mniej prawdopodobne w przypadku oszczędności energii (Fleiter, 2012, za: van den Bergh, 2011).

Efektywność energetyczna oznacza zużywanie mniejszej ilości energii wprowadzanej w celu dostarczenia tej samej usługi lub produktu. Korzyści z EE spowodują skuteczne obniżenie ceny energii na jednostkę, a w rezultacie całkowite zużycie energii powinno zwiększyć częściowe zredukowanie wpływu przyrostu wydajności (tj. efekt odbicia).

MŚP prowadzą działania w zakresie efektywności energetycznej poprzez podejmowanie działań na rzecz oszczędzania energii i zmniejszenia całkowitego zużycia energii i jednocześnie mogą podejmować działania w celu zwiększenia wykorzystania energii pochodzącej z OZE (energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, wodnej, oceanicznej i biomasy)

(Segarra-Blasco, Jové-Llopise, 2019). Strategie dotyczące EE, zwłaszcza wśród firm sektora MŚP, w większej mierze polegają na oszczędności kosztów i przestrzeganiu przepisów jej dotyczących, natomiast strategie w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii są bardziej powiązane ze wsparciem publicznym i świadomością środowiskową. W niektórych krajach europejskich publiczne wsparcie promowania OZE dały bardzo wymierne efekty, ale kraje z wdrożonymi ambitnymi tego typu programami doświadczyły też znacznego wzrostu kosztów energii elektrycznej (Segarra-Blasco, Jové-Llopise, 2019).

Poprawa efektywności energetycznej wpisuje się w politykę zrównoważonego rozwoju. Obszar EE jest intensywnie eksplorowany przez naukowców. Związki pomiędzy zarządzaniem, efektywnością energetyczną i rozwojem zrównoważonym stanowiły już przedmiot badań badaczy polskich i zagranicznych (Rohdin, Thollander, 2006; Thollander, Ottosson, 2008; Leszczyńska, Lee, 2016). Debata na temat efektywności energetycznej toczy się wielotorowo, dotykając wątków i efektów finansowych, ekonomicznych, społecznych i technicznych (Christoffersen, Larsen, Togeby, 2006; Leszczyńska, Lee, 2016).

Nader istotny wydaje się nurt dyskusji, w którym przygotowanie i wprowadzenie systemu działań na rzecz efektywności energetycznej można uznać za szczególny rodzaj procesu innowacji, a jako podstawę do badania dyfuzji EE przyjęta zostaje teoria dyfuzji innowacji (Fleiter, 2012). Przyjmując taki punkt widzenia, można uznać, iż w zakresie EE organizacje mogą być zarówno zwolennikami innowacji procesowych, jak i innowacji produktowych.

W literaturze zostało opisane zjawisko zwane „luką efektywności energetycznej”, oznaczające rozbieżność pomiędzy potencjałem EE a rozwiązaniami rzeczywiście wdrożonymi, wynikającą z napotykanym w procesie wdrażania różnego rodzaju barier (Gillingham, Palmer, 2013; Leszczyńska, Lee, 2016; Finnerty, Sterling, Contreras, Coakley Keane, Marcus, 2018).

Mimo że projektowanie i wdrażanie różnorodnych polityk zachęcania do efektywności energetycznej i stosowania energii odnawialnej odbywa się na szczeblach rządowych (europejskim, krajowym, regionalnym i lokalnym), działania na rzecz zrównoważonej energii są nadal rzadko wdrażane przez europejskie MŚP (Segarra-Blasco, Jové-Llopise, 2019). Z tego powodu zasadnicze znaczenie ma poprawa skuteczności polityk