PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU
RESEARCH PAPERS OF WROCŁAW UNIVERSITY OF ECONOMICS nr 483 • 2017

Paradygmaty badawcze jakości życia w ekonomii, zarządzaniu i psychologii ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

Edyta Ropuszyńska-Surma, Magdalena Węglarz
Politechnika Wrocławska
e-mails: edyta.ropuszynska-surma@pwr.edu.pl; magdalena.weglarz@pwr.edu.pl

KIERUNKI ROZWOJU ENERGETYKI REGIONALNEJ I ZACHOWANIA ODBIORCÓW ENERGII A JAKOŚĆ ŻYCIA

THE DIRECTIONS OF REGIONAL ENERGY DEVELOPMENT AND ENERGY CONSUMERS' BEHAVIOUR VS. THE QUALITY OF LIVE

DOI: 10.15611/pn.2017.483.10
JEL Classification: D12, O12

Streszczenie: Celem artykułu jest wskazanie kierunków rozwoju energetyki regionalnej przyczyniających się do poprawy jakości życia oraz identyfikacja czynników ograniczających rozwój proekologicznej energetyki wymagającej bezpośredniego zaangażowania gospodarstw domowych. Przedstawiono analizę porównawczą wyników badań przeprowadzonych na Dolnym Śląsku w ramach dwóch projektów: (1) *Strategia rozwoju energetyki na Dolnym Śląsku metodami foresightowymi* oraz (2) *Opracowanie modelu zachowań prosumenta na rynku energii*. Na podstawie pierwszego projektu wyselekcjonowano najistotniejsze dla poprawy jakości życia tezy Delphi (tj. technologie i działania). Część z nich dotyczyła m.in.: rozwoju rozproszonej energetyki odnawialnej wśród odbiorców, w tym gospodarstw domowych (np. fotowoltaiki), segregacji śmieci, poprawy efektywności użytkowania energii. Wyniki drugiego projektu umożliwiły wskazanie kluczowych proekologicznych zachowań odbiorców energii elektrycznej oraz największych barier ich instalowania, którymi są ograniczenia finansowe oraz nawyki ankietowanych.

Słowa kluczowe: prosument, *foresight*, badania ankietowe, tezy delfickie, odnawialne źródła energii.

Summary: The aim of the paper is (1) to show the directions of regional energy development improving the quality of life and (2) to identify the factors reducing the development of pro-ecological energy systems directly requiring the households' involvement. There is presented the comparative analysis of the results of two projects dedicated to Lower Silesia called respectively: (1) "Energy development strategy of Lower Silesia by using foresight methods" which was realized in the period 2009-2011, and (2) "Modelling prosumers' behaviour on the energy market" which has been conducted since 2014 and it is funded by the NCN (National Centre of Science). Basing on the results of this project there were selected the most important Delphi theses (e.g. technologies and actions) for the improvement of the quality of life. They are connected with, inter alia, the development of dissipated RES, the segregation

of garbage, and the improvement of energy efficiency at the consumption level. The results of the second project allowed us to point out the key pro-ecological behaviors of electricity consumers, and to state that the most important obstacles to the implementation of the RES are financial limitations and households' attitudes.

Keywords: prosumer, foresight, survey research, Delphi theses, renewable energy sources.

1. Wstęp

Jakość życia jest przedmiotem rozważań w ekonomii, socjologii, medycynie, filozofii czy też w statystyce. Przesłanek badania jakości życia w kontekście ekonomicznym należy szukać w dwóch koncepcjach. Wcześniejsza, zapoczątkowana po drugiej wojnie światowej, koncentrowała się na poszukiwaniu lepszego od PKB miernika jakości życia. Druga, która pojawiła się w latach 70. XX w., wyrosła z idei zrównoważonego rozwoju.

W latach 50. i 60. XX w. w literaturze przedmiotu dyskutowano nad lepszymi miernikami pomiaru dobrobytu społecznego niż PKB i jego pochodne[1]. Pierwsze badania dotyczące poziomu życia opracował i przeprowadził Johansson w 1968 r. w Szwecji [Ericson 1993, s. 67]. Jednymi z pierwszych, którzy podjęli próbę skonstruowania miernika dobrobytu ekonomicznego, alternatywnego do PKB, byli W. Nordhaus i J. Tobin[2]. Pierwsze pomiary jakości życia odnosiły się i wyrosły z koncepcji dobrobytu społecznego, który był utożsamiany m.in. z takimi aspektami życia społecznego jak [Ericson 1993, s. 68]: zdrowie, zatrudnienie i warunki pracy, warunki ekonomiczne, edukacja i umiejętności, integracja społeczna i rodzina, warunki mieszkaniowe, zapewnienie bezpieczeństwa i praw, dostęp do rekreacji i kultury, prawa polityczne (np. prawo do głosowania), wolny czas. Wśród badanych komponentów nie było wtedy żadnych zagadnień związanych ze środowiskiem naturalnym czy też energetyką.

W 1972 r. na konferencji ONZ w Sztokholmie oficjalnie wprowadzono pojęcie zrównoważonego rozwoju (*sustainable development*). Datę tę można uznać za początek okresu, w którym istotny stał się rodzaj wzrostu i rozwoju gospodarczego, a nie tylko maksymalne wartości mierników makroekonomicznych. W coraz większym stopniu zaczęto zwracać uwagę na dbałość o środowisko naturalne[3].

---

[1] Za względu na cel i objętość tego artykułu zagadnienia dotyczące etymologii pojęcia „jakość życia" oraz zakresu badań i wskaźników pomiaru nie będą przedstawiane. Więcej na ten temat w [Phillips 2006], [European Foundation… 2004], [Stiglitz i in. 2009].

[2] W. Nordhaus, J. Tobin, *Is Growth Obsolete?*, [w:] *Economic Growth*, Fiftieth Anniversary Colloquium, vol. 5, Columbia University Press, New York 1972, s. 7; za [Czarny B. i in. 2000].

[3] Krótką historię ewolucji tego pojęcia oraz jego adaptacji jako jednego z podstawowych celów gospodarczych na poziomie światowym, ugrupowań gospodarczych (np. UE) i celów krajowej polityki gospodarczej można znaleźć np. w [Marciniak 2013, s. 117-136], [Borys 2005], [Eurostat 2015], [Zrównoważona Europa… 2001].

Od końca lat 80. XX w. ideę zrównoważonego rozwoju sukcesywnie wdrażano do procesu transformacji i liberalizacji sektora energetycznego. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego wprawdzie miało bazować na rachunku efektywności ekonomicznej, ale przy założeniu ograniczania niekorzystnego wpływu na środowisko naturalne, tj. dzięki poprawie efektywności i sprawności przemian energetycznych oraz wdrażaniu i rozwojowi efektywnych technik wytwarzania energii. Podejście takie oraz postęp techniczny dały przesłanki do coraz intensywniejszego wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej. Idea ta znalazła odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych UE, poczynając od strategii lizbońskiej z 2001 r., odnowionej strategii lizbońskiej z 2005 r., do obecnie obowiązujących dokumentów UE – strategii Europa 2020. W każdym z tych dokumentów energetyka odgrywa kluczową rolę w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju, a tym samym poprawy jakości życia.

Celem artykułu jest wskazanie kierunków rozwoju energetyki regionalnej przyczyniających się do poprawy jakości życia oraz identyfikacja czynników ograniczających rozwój proekologicznej energetyki wymagającej bezpośredniego zaangażowania gospodarstw domowych. Przedstawiono analizę porównawczą wyników badań, w których uczestniczyły autorki, przeprowadzonych na Dolnym Śląsku w ramach dwóch projektów: (1) *Strategia rozwoju energetyki na Dolnym Śląsku metodami foresightowymi* zrealizowanego w latach 2009-2011 (UDA-POIG.01.01.01-02-005/08-00) oraz (2) *Opracowanie modelu zachowań prosumenta*[4] *na rynku energii* realizowanego w latach 2014-2017 i finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki na podstawie decyzji numer DEC–2013/11/B/HS4/01070. Na podstawie pierwszego projektu wskazano tezy (technologie i rozwiązania organizacyjno-strukturalne) mające najbardziej i najmniej korzystny wpływ na jakość życia. Badania przeprowadzono metodą Delphi.

Z kolei drugi projekt pozwolił zweryfikować poziom rozwoju rozproszonej energetyki odnawialnej[5] wśród gospodarstw domowych i rozwój prosumpcjoni-

---

[4] Pojęcie „prosument" zaproponował w latach 80. XX w. A. Toffler w publikacji *Trzecia fala*. Zauważył on, że jedną z cech trzeciej fali będzie zmniejszenie się „tradycyjnej przepaści" między producentami i konsumentami, co w efekcie wykreuje nowe podmioty rynku tzw. prosumentów [Toffler 1985, s. 45]. Pisał on: „W nowym świecie zacierają się konwencjonalne różnice między producentem a konsumentem. Klienci stają się «wytwórcą», dzięki czemu coraz większa część działalności produkcyjnej przechodzi z sektora B [produkcji dóbr i usług] do sektora A [osób pracujących bezpośrednio dla siebie], będącego domeną prosumpcji" [Toffler 1985, s. 420]. Energetycy, wraz z możliwościami, jakie stworzyła energetyka bazująca na mikroinstalacjach oraz rozwoju technologii informatycznych, zaczęli coraz częściej pisać, że wykształca się nowy podmiot w energetyce, którym jest prosument, czyli osoba, która wytwarza energię na własne potrzeby, a jej nadwyżkę sprzedaje spółce elektroenergetycznej. Definicję zgodną z ustawą – Prawo energetyczne podano w podpunkcie 4.2 tego artykułu.

[5] Przez rozproszoną energetykę odnawialną rozumie się źródła energii elektrycznej (generatory) o małych mocach, wykorzystujące do wytwarzania energii zasoby odnawialne (słońce, wodę, wiatr, ciepło ziemi), które nie są podłączone do sieci przesyłowej, lecz zlokalizowane blisko odbiorcy energii. Mogą być podłączone do sieci dystrybucyjnej lub pracować bezpośrednio u odbiorcy energii.

zmu[6]. Ponadto umożliwił wskazanie barier jej rozwoju oraz pomógł określić cechy i zachowania gospodarstw domowych wpływających na ten rozwój. Należy już na wstępie zaznaczyć, że rozwój tego typu energetyki był pozytywnie oceniany przez ekspertów uczestniczących w badaniach Delphi.

2. Jakość życia a odnawialne źródła energii

W dokumentach strategicznych (np. UE) akcentowany jest związek między jakością życia i zrównoważonym rozwojem [Zrównoważona Europa… 2001, s. 2]. Podobny związek zapisano w Rezolucji ONZ [Resolution… 2015, s. 9], zwanej w skrócie Agendą 2030. Borys zauważa, że na każdym poziomie zarządzania powinien być zachowany związek między trzema kategoriami [Borys 2005, s. 23-24]: (1) jakością życia, (2) rozwojem społecznym, gospodarczym i środowiskowym oraz (3) instrumentami rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego. Na rys. 1 przedstawiono relacje między trzema kluczowymi zagadnieniami, tj.:

- jakością życia, która może być postrzegana i badana w ujęciu obiektywnym lub/i subiektywnym,
- zrównoważonym rozwojem, który współcześnie jest dzielony na cztery łady i każdemu z ich przyporządkowuje się odpowiednie wskaźniki,
- polityką, np. dotyczącą świadczenia usług publicznych.

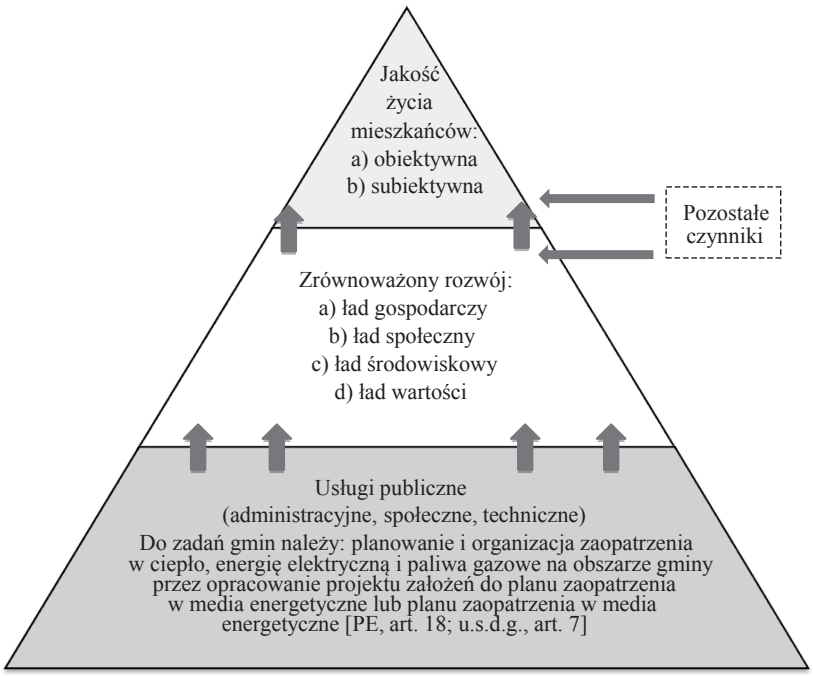
W usługach publicznych, w odniesieniu do aspektów energetycznych, przedstawiono tylko jedno zagadnienie[7], tj. zadania własne gmin w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, które nałożono na gminy ustawą – Prawo energetyczne (PE).

Od 2009 r. Komisja Europejska (KE) rozpoczęła bardzo intensywne prace nad nowym systemem pomiaru jakości życia. Zapoczątkował je wydany w sierpniu 2009 r. komunikat KE *GDP and beyond – Measuring progres in changing world* (COM (2009) 433). Następnie, bazując na raporcie Stiglitza, Sen i Fitoussi [Stiglitz 2009], w 2011 r. Komitet Systemu Europejskiej Statystyki (European Statistical System Committee) zaadaptował nowe wytyczne dotyczące pomiaru jakości życia, które powinny być uwzględnione w Europejskim Systemie Statystycznym. Przyjęto, że jakość życia należy mierzyć wielowymiarowo, a tym samym wskaźniki

---

[6] Przez prosumpcjonizm rozumie się proces tworzenia produktu (np. wytwarzania energii elektrycznej) bezpośrednio przez konsumentów. W języku polskim pojęcie „prosumpcja" nie jest rozpowszechnione, jednak w fachowej literaturze anglojęzycznej określenie *prosumption*, szczególnie w kontekście energetyki, staje się coraz bardziej popularne. Po raz pierwszy określenia tego użyli Tapscott i Williams w wydanej w 2006 r. książce *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything* [Tapscott i in. 2007]. Autorzy zwracają uwagę na rozwój prosumpcjonizmu jako współpracy między konsumentami a przedsiębiorcami na poszczególnych etapach projektowania i tworzenia usługi lub produktu. Wprost piszą o nowym paradygmacie zwanym *prosumer-centric paridigm*.

[7] Takich usług jest znacznie więcej na poziomie administracji publicznej [por. Ropuszyńska-Surma i in. 2012].



Rys. 1. Relacje pomiędzy jakością życia, zrównoważonym rozwojem oraz usługami publicznymi

Źródło: opracowanie własne, zmienione za: [Rogala 2009, s. 4; Borys (red.) 2005; Malik 2011, s. 27].

mierzące ją podzielono na „8+1" obszarów, którymi są [Eurostat 2015]: materialne warunki życia, produkt lub główna aktywność, zdrowie, edukacja, czas wolny i społeczne interakcje, bezpieczeństwo ekonomiczne i fizyczne, rządzenie i podstawowe prawa, środowisko naturalne i środowisko życia oraz ostatni wymiar, czyli ogólne doświadczenia życia. Z energetyką związany jest bezpośrednio obszar ósmy dotyczący środowiska naturalnego, ale pośrednio energetyka wpływa również na materialne warunki życia (np. tworząc nowe miejsca pracy, dostęp do infrastruktury energetycznej), oraz obszar szósty dotyczący bezpieczeństwa, który w kontekście energetyki dotyczy tzw. bezpieczeństwa energetycznego; w literaturze przedmiotu rozumie się przez nie ciągłość i pewność dostaw energii o wymaganych parametrach jakościowych w infrakrótkim (on-line), krótkim, średnim i długim okresie. Za bezpieczeństwo energetyczne są odpowiedzialne nie tylko podmioty sektora, ale również organy państwa i jednostki samorządu terytorialnego (rys. 1).

Poprawa jakości życia w Polsce przy współudziale energetyki powinna koncentrować się, co jest zgodne z dokumentami strategicznymi, na: zwiększeniu udziału energetyki odnawialnej w produkcji i konsumpcji energii, a tym samym zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych i pyłów, poprawie efektywności energetycznej w całym łańcuchu logistycznym, tj. w elektrowniach, podczas przesyłu i dystrybucji

energii oraz u odbiorców energii (np. rozwój rozproszonych OZE przyczyni się do zmniejszenia kosztów przesyłu). W Polsce wprawdzie sukcesywnie rośnie udział energii z OZE, jednak nasz kraj znacznie odbiega od potentatów w tym zakresie, np. Niemiec, do których możemy porównywać się ze względu na zbliżone warunki klimatyczne oraz ukształtowanie terenu, w tym dostęp do zasobów energetycznych. W ostatnim okresie nastąpił w Polsce znaczny przyrost energii elektrycznej wytwarzanej z wiatru, jednak wciąż największy jest udział z biomasy, a dokładniej ze współspalania paliw kopalnianych wraz z biomasą.

W tabeli 1 przedstawiono całkowitą emisję gazów cieplarnianych w Polsce, w tym emisję przez gospodarstwa domowe[8]. Gospodarstwa domowe emitują ok. 50% zanieczyszczeń. Nie zredukowały one emisji SO_2, NO_x i pyłów, pomimo że całkowita emisja tych związków w Polsce zmniejszyła się. Wynika stąd, że dotychczasowy ciężar redukcji emisji wzięły na siebie głównie podmioty przemysłowe, a nie gospodarstwa domowe. Brak redukcji zanieczyszczeń przez gospodarstwa domowe wynika z zainstalowanych w domach i mieszkaniach systemów grzewczych, w których są spalane głównie najtańsze paliwa, tj.: węgiel, drewno, jak również śmieci.

Tabela 1. Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza w Polsce [tys. ton]

Zanieczyszczenie	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Dwutlenek siarki (SO_2)	1 498	1 246	970	910	853	847	800
w tym gosp. dom.	b.d.	190	206,1	185,2	191	222,9	203,5
Tlenki azotu (NO_x)	842	851	874	851	817	798	723
w tym gosp. dom.	b.d.	73,9	69,8	60,6	63,1	68,7	61,9
Dwutlenek węgla (CO_2)	319 120	323 373	334 026	330 309	320 862	322 900	310 307
Tlenek węgla (CO)	2 646	2 738	3 119	2 916	2 818	2 876	2 704
w tym gosp. dom.	b.d.	1489,4	1637,4	1484,8	1535,7	1647,9	1 501
Pyły	444	469	462	414	428	407	383
w tym gosp. dom.	b.d.	143,4	168,2	141,4	147,9	129,6	118,4

Źródło: GUS 2016, s. 218-219.

Udział wydatków na energię w dochodach do dyspozycji gospodarstw domowych w latach 2000–2015 wynosił od 9,3% w 2015 r. do 10,7% w 2006 r. Około 10% wydatków na cele energetyczne stanowi dosyć znaczny udział, więc można założyć, że gospodarstwa domowe powinny być zainteresowane zmniejszeniem tego udziału celem poprawy swojej sytuacji ekonomicznej. Można również przypuszczać, że nie będą zainteresowane inwestycjami np. w poprawę systemów grzewczych, jeżeli poniesione wydatki inwestycyjne nie zwrócą się w stosunkowo krótkim okresie.

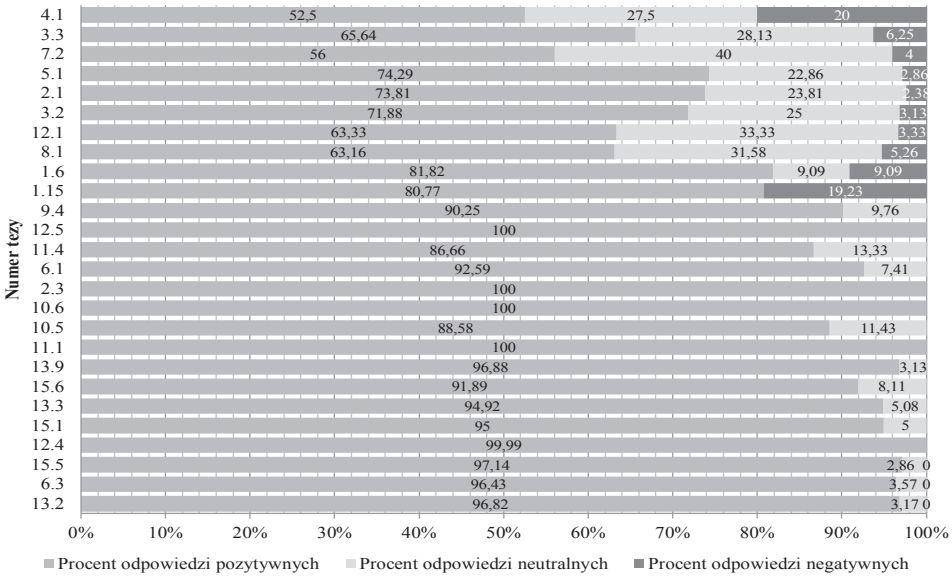
[8] Dane dla gospodarstw domowych z 2005 r. nie są porównywalne, ponieważ dotyczą one efektów spalania w mieszkalnictwie i usługach, podczas gdy dla lat od 2010 do 2014 dotyczą procesów spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym.

3. Jakość życia w opinii ekspertów

W ramach projektu *Strategia rozwoju energetyki...* przetestowano tezy, które przyporządkowano czterem głównym obszarom tematycznym, tj.: energii elektrycznej, ciepłu, gazowi i OZE. Dodatkowo utworzono obszar dotyczący rozwiązań organizacyjno-strukturalnych. Na podstawie wywiadów z kluczowymi ekspertami oraz paneli ekspertów (technologicznym, ekologicznym, ekonomicznym, społecznym) sformułowano i poddano badaniom 85 tez w pierwszej turze ankietowania metodą Delphi. Po pierwszej rundzie ankietowania niektóre tezy zostały przeformułowane i doprecyzowane. W sumie przeprowadzono trzy rundy ankietowania. Pierwsza i druga były zbliżone, a ich celem było wyselekcjonowanie najistotniejszych tez dla regionu, określenie m.in. najbardziej prawdopodobnego roku, barier oraz skutków ich realizacji. Trzecia runda ankietowania różniła się w swojej konstrukcji od pozostałych dwóch. Eksperci mieli wskazać tezy mające, w ich opinii, największy wpływ na realizację trzech scenariuszy, tj.: ekonomicznego, ekologicznego oraz społecznego. Eksperci byli dobrani do poszczególnych obszarów tematycznych i każdy z nich wypowiadał się nt. tezy powiązanej z jego wiedzą teoretyczną lub/i doświadczeniem zawodowym.

W ankiecie nr 1 jedno z 11 pytań dotyczyło określenia efektów realizacji danej tezy, w tym siły jej wpływu na jakość życia. Eksperci w skali 5-stopniowej (bardzo wysoki, wysoki, umiarkowany, neutralny oraz negatywny) określali poziom wpływu realizacji danej tezy na jakość życia. Podkreślenia wymaga fakt, że swoje opinie wyrażali nie zwolennicy lub przeciwnicy poszczególnych rozwiązań technologicznych, ale osoby mające fachową wiedzę w danej dziedzinie, co wynikało z udzielonych odpowiedzi. Na przykład osoby mające wiedzę nt. bloków energetycznych wykorzystywanych w systemowych elektrowniach konwencjonalnych wyrażały również negatywne opinie dotyczące wpływu danej technologii na rozważane aspekty.

Na rys. 2 przedstawiono procent ekspertów uważających, że realizacja danej tezy ma pozytywny, neutralny lub ujemny wpływ na jakość życia. Spośród wszystkich tez wybrano tylko te, które w opinii ekspertów mają najbardziej pozytywny lub najbardziej negatywny wpływ, ograniczając ich liczbę do 26. Z kolei na rys. 3 przedstawiono wyniki dla tych samych tez, ale pokazano tylko opinie pozytywne. Wartości są obliczone na podstawie średniej ważonej. Obliczając średnią ważoną, przyporządkowano następujące wagi poszczególnym odpowiedziom: 3 – bardzo wysoki, 2 – wysoki, 1 – umiarkowany. Wagi zostały określone na podstawie odpowiedzi ekspertów. Ponieważ określając wpływ pozytywny, eksperci mogli wybrać jeden z trzech wariantów (bardzo wysoki, wysoki, umiarkowany wpływ), a odnośnie wpływu negatywnego nie było stopniowania siły wpływu, więc na rys. 3 nie uwzględniono ani odpowiedzi negatywnych, ani neutralnych i pokazano uśrednioną siłę pozytywnego wpływu poszczególnych tez w ocenie ekspertów. Na przykład znacznie większy procent ekspertów wskazał, że realizacja tezy 1.6 ma pozytywny wpływ na jakość życia niż realizacja tezy 8.1 (rys. 2), jednak biorąc pod uwagę, że znacznie większy procent wskazał, że wpływ tezy 8.1 jest bardziej pozytywny niż tezy 1.6, to w ocenie za pomocą średniej ważonej wpływ obu tez jest porównywalny.



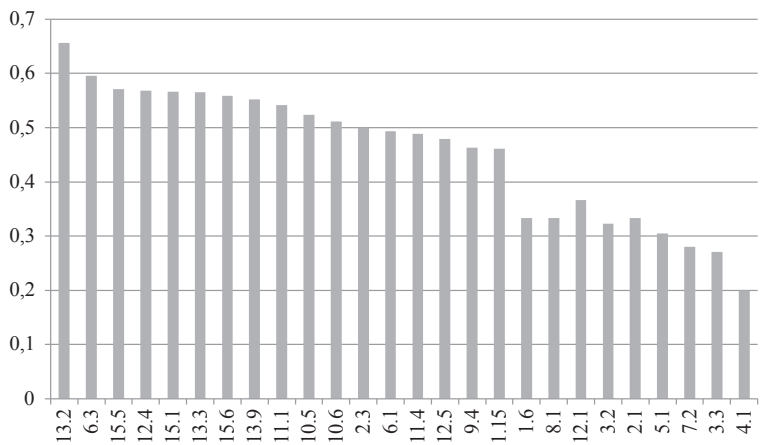
Legenda: **1.6** – *Na Dolnym Śląsku (DŚ) będzie działało od jednego do dwóch bloków parowych na parametry nadkrytyczne opalane węglem brunatnym (np. 250 bar, 600/610°C)*; **1.15** – *Będą podjęte pierwsze próby zagospodarowani złóż węgla brunatnego w okolicach Legnicy*; **2.1** – *Udział ciepła wytwarzanego z biomasy w całym cieple wytwarzanym na DŚ będzie wynosić 20%*; **2.3** – Na **DŚ** funkcjonować będą lokalne sieci współpracy dotyczące zagospodarowania odpadów (lokalne rynki biomasy); **3.2** – *W województwie dolnośląskim będą po raz pierwszy zastosowane technologie wprowadzania biogazu do lokalnych sieci gazu ziemnego (podłączenie biogazowni do sieci gazowej)*; **3.3** – *Na DŚ po raz pierwszy będą zastosowane technologie wprowadzania biogazu do dystrybucyjnych sieci gazu ziemnego (podłączenie biogazowni do dystrybucyjnej sieci gazowej)*; **4.1** – *Technologie wytwarzania energii elektrycznej przy pomocy turbin wiatrowych o mocy od 600 kW do 2 MW będą powszechnie stosowane na DŚ*; **5.1** – *Udział energii elektrycznej wytwarzanej z wody w całości produkcji energii będzie wynosić na DŚ 5%*; **6.1** – Udział energii elektrycznej wytwarzanej z promieniowania sł. (PV i kolektory słoneczne) w całości produkcji energii na DŚ będzie wynosić 3%; **6.3** – Technologie wykorzystujące energię słoneczną (kolektory słoneczne i PV) w budownictwie nieprzemysłowym na DŚ będą w powszechnym użyciu; **7.2** – *Na DŚ zostanie zainstalowany pierwszy blok jądrowy o małej mocy (10–40 MW)*; **8.1** – *Na DŚ 10% gazu będzie pochodzić z terminali LNG*; **9.2** – W transformatorach i generatorach używane będą materiały nadprzewodzące; **9.4** – Na DŚ 20% energii elektrycznej będzie pochodziło z zasobów rozproszonych (OZE, gł. z energii słonecznej); **10.5** – Na DŚ powszechnie będą wykorzystywane technologie geotermii płytkiej (pompy ciepła) i głębokiej; **10.6** – Na DŚ technologie centralnego ziębienia będą stosowane powszechnie; **11.1** – Liczba samochodów na DŚ wykorzystujących ogniwa paliwowe osiągnie poziom 20% wszystkich samochodów; **11.4** – Na DŚ w ciepłownictwie będą pierwsze stosowane komercyjnie instalacje ogniw paliwowych (200 kW) w obudowie modułowej;**12.1** – *Na DŚ będzie stosowana zaawansowana automatyka elektroenergetyczna (AMR)*; **12.4** – Na DŚ będą funkcjonować Microgrids (mikrosieci) i Smart Grids (SG) (sieci inteligentne); **12.5** – Na DŚ będą funkcjonować Microgrids integrowane w SG umożliwiające dwukierunkowy przepływ mocy i energii; **13.2** – Na DŚ powstaną pierwsze inteligentne budynki; **13.3** – Na DŚ technologie segregacji śmieci będą w powszechnym użyciu; **13.9** – Na DŚ zwiększy się bezpieczeństwo en. rozumiane jako pewność i niezawodność dostaw energii (ciepła, gazu i energii elektrycznej) o określonej ilości i jakości, i w określonym czasie; **15.1** – Systemowe działania edukacyjne przyczynią się do zwiększenia świadomości społecznej w zakresie możliwości wykorzystania odpadów; **15.5** – W wyniku PPP w 20% gmin powstaną inwestycje na rzecz energetycznego zagospodarowania odpadów; **15.6** – Rozwój narzędzi systemowych (finansowych – w tym ze środków UE, strukturalno–organizacyjnych, administracyjnych) na poziomie DŚ stymulujących ograniczenie ilości odpadów składowanych w wyniku ich wykorzystania w procesach produkcji energii i odzysku surowców.

Rys. 2. Ocena tez mających najbardziej pozytywny, neutralny i negatywny wpływ na jakość życia przez ekspertów w ramach realizacji projektu *Strategia rozwoju*

Źródło: opracowanie własne.

Pod rys. 2 umieszczono legendę z tezami, a kursywą wyróżniono te, które część ekspertów oceniła negatywnie ze względu na ich wpływ na jakość życia. Nie wydaje się zaskakujące, że technologie węglowe są negatywnie oceniane, podobnie te dotyczące oczyszczania i wpuszczania biogazu do sieci gazowej. Widać również, że niektórzy eksperci oceniali negatywnie małe bloki jądrowe. Zaskoczeniem jest wskazanie przez ekspertów, że turbiny wiatrowe mają negatywny wpływ na jakość życia, a była to technologia, której dyfuzja była najbardziej intensywna ze względu na udzielane wsparcie ze środków publicznych.

Bardzo pozytywnie oceniono technologie i rozwiązania organizacyjne, w których realizację muszą być zaangażowani indywidualni odbiorcy energii, a przede wszystkim gospodarstwa domowe, np. budowa inteligentnych budynków, stosowanie technologii Smart Grids w domu lub mieszkaniu, segregacja śmieci czy też instalowanie ogniw fotowoltaicznych (PV) i kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła. Dlatego w kolejnym podpunkcie wskazano wyniki badań dla rozwoju odnawialnej energetyki rozproszonej wśród gospodarstw domowych. Eksperci wskazywali, że największymi barierami realizacji tez mających najbardziej pozytywny wpływ na jakość życia są ograniczenia finansowe.



Rys. 3. Ocena tez mających najbardziej pozytywny wpływ na jakość życia przez ekspertów w ramach realizacji projektu *Strategia rozwoju* (oznaczenia tez są takie same jak na rys. 2)

Źródło: opracowanie własne.

Tezy ocenione, ze względu na ich wpływ na jakość życia, ujemnie przez niektórych ekspertów były najistotniejsze, aby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne (tezy: 1.15, 4.2) czy też zrealizować scenariusz ekologiczny (teza 4.1). Na przykład teza 1.15 została bardzo wysoko oceniona pod względem realizacji scenariusza społecznego [Ropuszyńska-Surma, Szalbierz 2011, s. 39-74], jednocześnie uzyskując jedną z najbardziej ujemnych ocen ze względu na jakość życia.

4. Czynniki ograniczające rozwój energetyki prosumenckiej a jakość życia

Badania przeprowadzone w ramach projektu pt. *Opracowanie modelu zachowań prosumenta na rynku energii* w listopadzie i grudniu 2015 r. objęły wyłącznie gospodarstwa domowe z Dolnego Śląska. Kwestionariusz przygotowano na podstawie studiów literaturowych i został dopracowany po przeprowadzeniu badań pilotażowych. Badanie ankietowe umożliwiło wskazanie kluczowych proekologicznych zachowań odbiorców energii elektrycznej oraz czynników warunkujących (w tym ograniczających) instalowanie OZE przez gospodarstwa domowe.

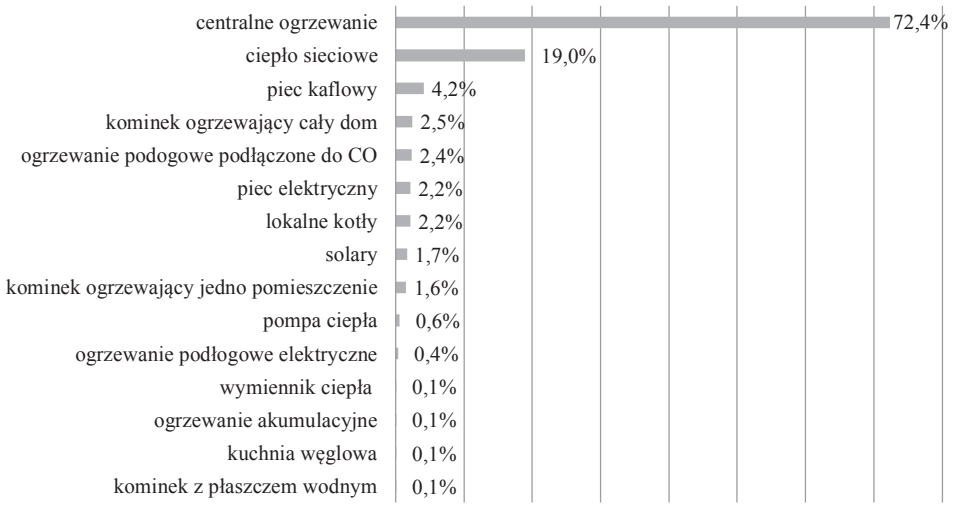
4.1. System ogrzewania w badanych gospodarstwach domowych

Badani członkowie gospodarstw domowych zamieszkują budynki wielorodzinne (np. mieszkanie w bloku) (50,9%) oraz domy jednorodzinne (49,1%). Większość mieszkańców gospodarstw domowych (88,5%) zajmuje domy o powierzchni powyżej 80 m^2, podczas gdy respondenci mieszkający w domach wielorodzinnych w znacznej większości (84%) posiadają mieszkania o powierzchni do 80 m^2. Analizując budynki pod względem rodzaju, zauważono, że znaczna część respondentów (55,9%) mieszka w budynkach przed- i powojennych, w budynkach współczesnych mieszka 23,9% respondentów, z czego w budynkach energooszczędnych mieszka 8 respondentów, a jeden w budynku pasywnym. Prawie jedna trzecia wszystkich budynków jest nieocieplona (32,8%).

Jedynie 19% respondentów deklaruje, że ma ciepło sieciowe, podczas gdy dane GUS pokazują ponad 40-procentowy udział ciepła sieciowego w gospodarstwach domowych (41,7% w 2015 r.) [GUS 2017]. Prawie ¾ respondentów (72,4%) ma centralne ogrzewanie (CO). Pozostałe systemy ogrzewania wskazywane przez respondentów[9] przedstawiono na rys. 4. Pojedyncze osoby zadeklarowały, że wykorzystują: kominek z płaszczem wodnym, kuchnię węglową, ogrzewanie akumulacyjne oraz wymiennik ciepła. Zgodnie z danymi GUS udział energii słonecznej (0,15%) i pomp ciepła (0,07%) z roku na rok rośnie [GUS 2017].

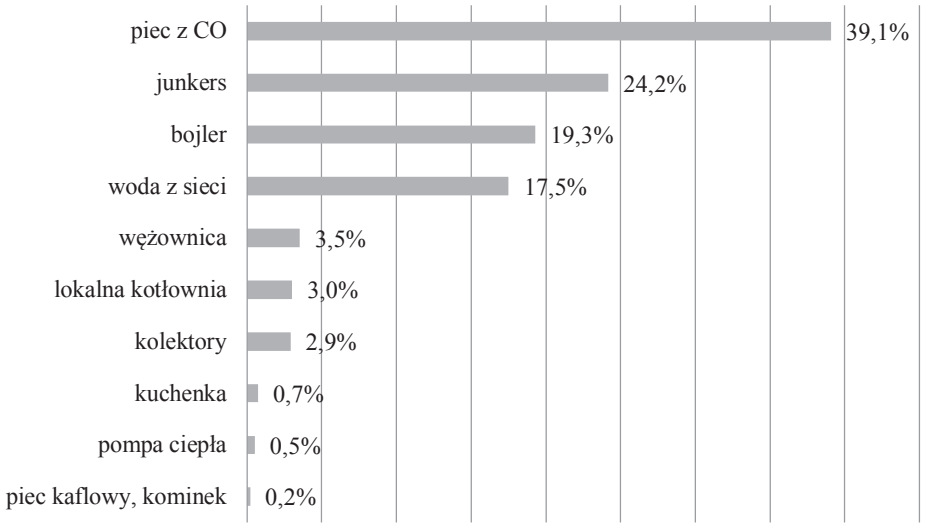
Większość badanych gospodarstw ma ciepłą wodę (CW) z pieca dwufunkcyjnego CO + CW (39,1%). Pozostałe gospodarstwa ciepłą wodę uzyskują z junkersa, bojlera oraz z sieci (rys. 5). Również w tym wypadku odnotowano rozbieżność w stosunku do danych GUS, według których ciepła woda bieżąca pochodzi z sieci w 30,6% gospodarstw domowych w Polsce [GUS 2016].

[9] Respondenci mogli wskazywać na więcej niż jedno źródło ogrzewania.



Rys. 4. System ogrzewania w badanych gospodarstwach domowych

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 5. Źródła ciepłej wody w badanych gospodarstwach domowych

Źródło: opracowanie własne.

4.2. Ustawa o odnawialnych źródłach energii a rozwój prosumpcjonizmu

Na mocy obowiązujących aktów prawnych zdefiniowano m.in. pojęcie mikro- i małej instalacji oraz uregulowano kwestie wytwarzania energii w takich instalacjach przez osoby fizyczne, które zgodnie z obowiązującym prawem nie muszą być przedsiębiorcą. Ustawa o odnawialnych źródłach energii (OZE) definiuje, że prosumentem jest tylko osoba fizyczna nieprowadząca działalności gospodarczej, a przesłanką uruchomienia mikroinstalacji jest wytwarzanie energii na własne potrzeby i sprzedaż jej nadwyżki do sieci dystrybucyjnej [Ustawa 2015]. Ponadto działalność prosumencka nie wymaga uzyskania koncesji. Zgodnie z nowelizacją ustawy – Prawo energetyczne [Ustawa 1997] z 26.03.2013 r. zobowiązano sprzedawcę[10] do zakupu energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji w cenie i na warunkach określonych w ustawie o OZE. Zgodnie z tą ustawą ceny te są gwarantowane przez 15 lat i są zależne od rodzaju nośnika energii i zainstalowanej mocy [Ustawa 2105].

Na koniec 2015 r. do spółek dystrybucji zgłoszono ponad 5000 mikroinstalacji PV. Łączna liczba mikroinstalacji w Polsce na koniec 2016 r. wynosi 11 000 o łącznej mocy 8,5 GW. 1 lipca 2016 r. znowelizowana ustawa o OZE wprowadziła nowe zasady rozliczeń dla prosumentów. W nowym systemie wsparcia zdefiniowano wskaźnik opustów, który dla instalacji o mocy do 10 kW wynosi 1:08, a dla instalacji w przedziale mocy 10–40 kW wynosi 1:07, tzn. że prosument będzie mógł rozliczyć w cyklu rocznym nadwyżkę energii wprowadzoną do sieci z energią pobieraną z sieci. Właściciele mikroinstalacji o mocy do 10 kW za każdą kilowatogodzinę „zielonej energii" oddanej do sieci będą mogli odebrać z niej 0,8 kW·h.

Istotnym zagadnieniem techniczno-prawnym są wymagania dotyczące instalacji elektroenergetycznej, jej wykonania i podłączenia, co jest regulowane odpowiednimi przepisami. W przypadku instalacji *on-grid* są one bardziej restrykcyjne niż w odniesieniu do instalacji *off-grid*, co jest uzasadnione aspektami technicznymi. Nie mniej wydłuża to proces inwestycyjny i wymaga dodatkowego nakładu pracy inwestora – przyszłego prosumenta. Tym samym może być postrzegane przez osoby fizyczne jako dodatkowa bariera rozwoju rozproszonej mikrogeneracji [Ropuszyńska-Surma i in. 2017a].

4.3. Bariery wynikające z badań

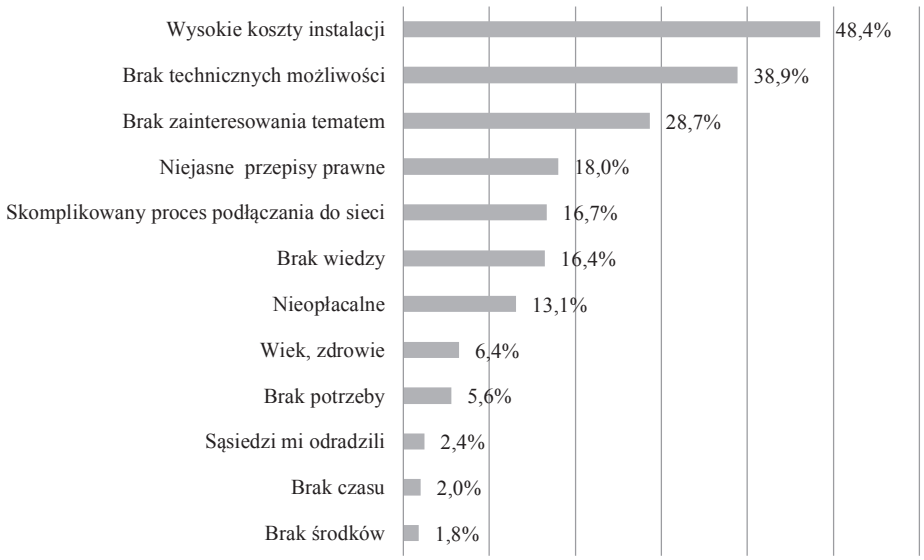
Przesłanki instalacji OZE oraz przyczyny i bariery nieinstalowania OZE zostały szerzej opisane w pracach [Ropuszyńska-Surma i in. 2017a, Ropuszyńska-Surma i in. 2017b]. Większość respondentów uważa, że największą barierą jest brak środków finansowych (15,8%), długi okres zwrotu, zbyt wysoki koszt w stosunku do obecnie wykorzystywanego źródła, brak wiedzy oraz przyczyny techniczne. Na rys. 6 przedstawiono procentowe odpowiedzi respondentów na pytanie o przyczyny niechęci do instalowania OZE.

---

[10] Sprzedawcą jest tzw. sprzedawca zobowiązany, który został zdefiniowany w art. 40 ust. 1 [Ustawa 2015].

Rys. 6. Bariery instalowania OZE

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Bariery dla bycia prosumentem

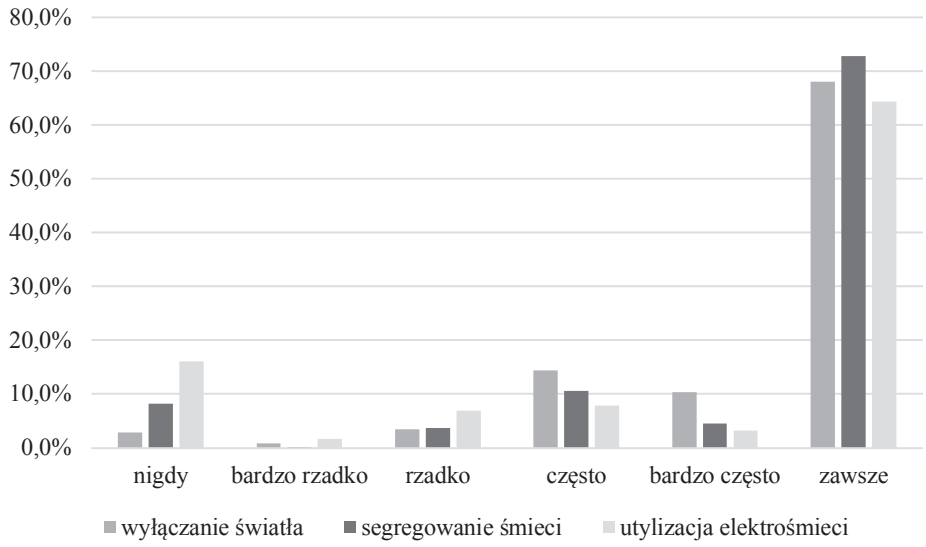
Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie „czy planujesz być prosumentem" 108 ankietowanych odpowiedziało twierdząco, co stanowi 38,4% tych, którzy rozważali zainstalowanie OZE. Wśród osób mających OZE 1/3 planuje być prosumentem, a 2/3 nie chcą nim być. Na pyta-

nie, dlaczego ankietowany nie chce być prosumentem, odpowiadali wszyscy respondenci, wybierając więcej niż jedną opcję (rys.7). Wśród wymienionych barier należy podkreślić: wysokie koszty instalacji (na które wskazało aż 48,4% respondentów), brak technicznych możliwości (38,9%), brak zainteresowania tematem (28,7%), niejasne przepisy prawne (18%), skomplikowany proces podłączania do sieci (16,7%), brak wiedzy (16,4%) oraz nieopłacalność rozwiązania (13,1%).

4.4. Zachowania proefektywnościowe i proekologiczne

Badaniem objęto różne zachowania proekologiczne i proefektywnościowe gospodarstw domowych. Na rys. 8 przedstawiono wybrane zachowania proekologiczne: wyłączanie światła, segregowanie śmieci oraz utylizacja elektrośmieci. Ponad 64% respondentów zawsze zachowuje się proekologicznie.



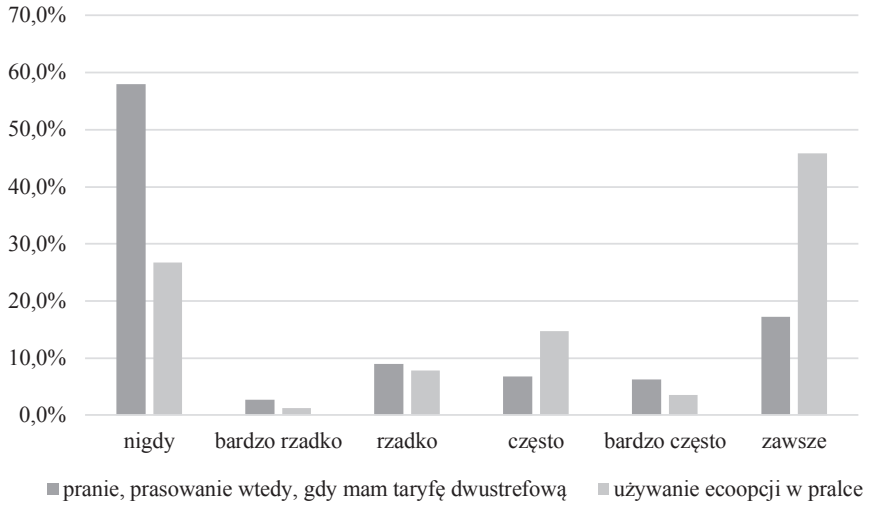
Rys. 8. Zachowania proekologiczne gospodarstw domowych

Źródło: opracowanie własne.

W obszarze zachowań proefektywnościowych przebadano zachowania gospodarstw domowych dotyczące prania i prasowania. Analizowano wykorzystanie taryfy dwustrefowej oraz ekoopcji w pralce (rys. 9). Prawie 60% respondentów nie korzysta z taryfy dwustrefowej, gdyż jej nie ma. Wśród tych, którzy mają taką taryfę, zawsze korzysta z niej 41% respondentów. Natomiast ekoopcji w pralce nie ma 26,7% respondentów. Wśród mających taką opcję zawsze z niej korzysta 62,6%.

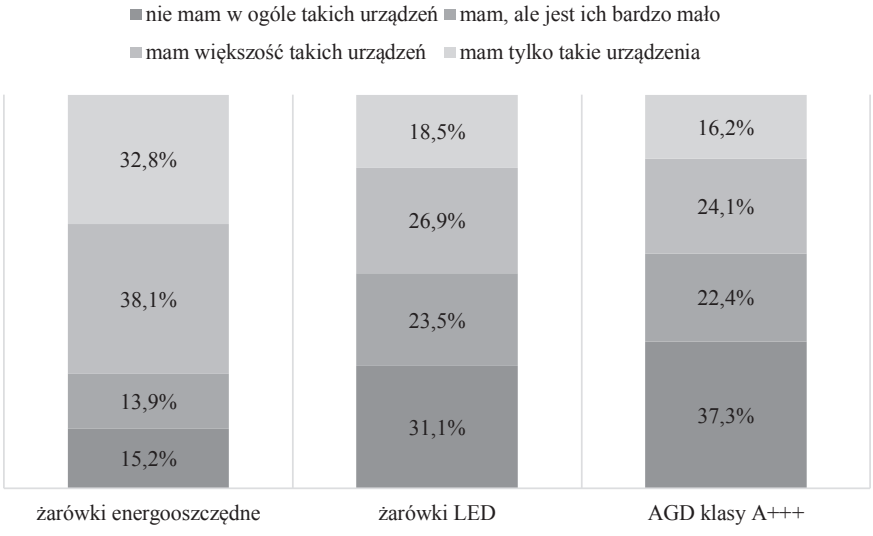
Uzupełnieniem zachować proefektywnościowych było badanie wyposażenia gospodarstw domowych w energooszczędne żarówki oraz urządzenia AGD wyso-

kiej klasy energetycznej. Ponad 50% respondentów nie ma w ogóle takich urządzeń albo ma ich mało. Niespełna 18,5% respondentów ma tylko żarówki LED, a 16,2% respondentów ma tylko AGD klasy A+++ (rys. 10).



Rys. 9. Zachowania proefektywnościowe gospodarstw domowych

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 10. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia energooszczędne

Źródło: opracowanie własne.

5. Zakończenie

W opinii ekspertów technologiami lub/i rozwiązaniami organizacyjno-strukturalnymi mającymi najbardziej pozytywny wpływ na jakość życia są:

- budynki inteligentne i rozwiązania Smart Grids,
- energetyka rozproszona (PV, kolektory słoneczne, pompy ciepła),
- segregacja odpadów,
- ogniwa paliwowe.

Z kolei najbardziej negatywny wpływ na jakość życia mają:

- instalowanie turbin wiatrowych (w tym mikrowiatraków),
- wydobycie węgla brunatnego z okolic Legnicy,
- wprowadzanie biogazu i gazu płynnego do sieci gazowej,
- zainstalowanie bloku jądrowego o małej mocy,
- zainstalowanie i uruchomienie bloków parowych na parametry nadkrytyczne opalane węglem brunatnym (np. 250 bar, 600/610°C).

W świetle przeprowadzonych badań foresightowych widać konflikt interesów, ale przede wszystkim celów. Te rozwiązania, które mają największe znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego przy współczesnej wiedzy technicznej i mające stosunkowo wysoką sprawność w transformacji pierwotnego nośnika energii (węgla, wiatru) w energię elektryczną, są postrzegane przez ekspertów jako te, które mają najmniejszy wpływ, a nawet w niektórych przypadkach negatywny wpływ na jakość życia w regionie.

Rozwój energetyki rozproszonej, a szczególnie prosumenckiej, bazującej na mikroinstalacjach, takich jak panele słoneczne, ogniwa PV, pompy ciepła (geotermia płytka), jest stosunkowo niewielki. Klasycznych prosumentów praktycznie nie ma, czego przyczyną są czynniki ekonomiczne oraz regulacje prawne. Bardziej popularnymi źródłami OZE w gospodarstwach domowych są instalacje, z których energia, a głównie ciepło, są wykorzystywane na własne potrzeby i stanowią alternatywne źródło ogrzewania wody, ewentualnie domu. Respondenci wskazywali, że większą zachętą do stania się prosumentem jest potencjalna oszczędność niż dodatkowy zarobek. Czynniki ekonomiczne (kosztowe) są zarówno największym bodźcem, jak i barierą inwestycji w OZE i bycia prosumentem, na co wskazują zarówno wyniki badań ekspertów w ramach projektu foresightowego, jak i badania gospodarstw domowych w ramach projektu pt. *Opracowanie modelu zachowań prosumenta na rynku energii*.

Występuje statystyczna zależność między proekologicznymi zachowaniami gospodarstw domowych a ich skłonnością do instalowania OZE. Tym samym można przypuszczać, że zachowania gospodarstw domowych oraz opłacalność inwestycji w OZE wpływa na jakość życia. Wydawałoby się, że jedynym obszarem jakości życia, z którym powiązana jest energetyka, jest ład środowiskowy, a przede wszystkim ograniczenie emisji szkodliwych substancji chemicznych (głównie gazów cieplarnianych i pyłów) czy też ingerencji w środowisko naturalne. Jednak badania

wskazują, że rozwój mniej inwazyjnych i rozproszonych źródeł energii blisko jej konsumenta jest ściśle powiązany z ładem ekonomicznym, a zwłaszcza możliwościami finansowymi gospodarstw domowych oraz ładami społecznym i etycznym, które wynikają z wartości, zachowań proekologicznych społeczeństwa, jak również instytucji wsparcia tego typu energetyki (zarówno systemów wsparcia finansowego, jak i kształtującego postawy – czyli szeroko rozumianej edukacji).

Literatura

Borys T. (red.), 2005, *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok.

Czarny B., Czarny E., Bartkowiak R., Rapacki R., 2000, *Podstawy ekonomii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa, s. 315.

Ericson R., *Description of Inequality: The Swedish Approach to Welfare Research*, [w:] Nussbaum M., Sen A. (eds), *The Quality of Life, World Institute for Development Economics Research*, Oxford University Press.

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2004, *Quality of life in Europe. First European Quality of Life Survey 2003*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

Eurostat, 2015, *Quality of life. Facts and views*, Publication and social conditions, Collection: Statistical books, Luxembourg: Publications Office of the European Union, s. 9, http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistical-books/-/KS-05-14-073 (dostęp: 30.04.2017).

GUS, 2016, *Budżety gospodarstw domowych w 2015*, Warszawa, s. 241.

GUS, 2016, *Ochrona środowiska*, Warszawa, s. 218-219 oraz http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2016,1,17.html (dostęp: 19.04.2017).

GUS, 2017, *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2015 r.*, Warszawa, s. 135.

Malik K., 2011, *Ewaluacja polityki rozwoju regionu. Metody, konteksty i wymiary rozwoju zrównoważonego*, Polska Akademia Nauk Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Studia t. CXXXV, Warszawa.

Marciniak S. (red.), 2013, *Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Phillips D., *Quality of Life. Concept, policy and practice*, Routledge, New York 2006.

Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, United Union A/RES/70/1, Distr.: General 21 October 2015.

Rogala P., *Raport z realizacji pracy „Zaprojektowanie i przetestowanie systemu mierzenia jakości życia w gminach"*, Etap 2, Jelenia Góra – Poznań, marzec 2009, www.sas.zmp.poznan.pl/opracowania/METODOLOGIA%20BADANIA%20JAKOSCI%20ZYCIA%20_Ankieta.pdf (dostęp: 25.04.2017).

Ropuszyńska-Surma E., Szalbierz Z. (red.), *Strategia rozwoju energetyki na Dolnym Śląsku na podstawie metody foresightowej Delphi*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.

Ropuszyńska-Surma E., Węglarz M., 2017a, *Bariery rozwoju energetyki rozproszonej*, „Przegląd Elektrotechniczny", vol. 2017, no. 4, s. 90-94.

Ropuszyńska-Surma E., Węglarz M., 2017b, *Społeczna akceptacja dla OZE – perspektywa odbiorców (prosumentów)*, [w:] Z. Połecki, P. Pijarski (red.), *Rynek energii elektrycznej. Polityka i ekonomia*, Lublin, s. 44-55.

Ropuszyńska-Surma E., Węglarz M., 2017c, *The pro-economical behaviour of households and their knowledge about changes in the energy market.* E3S Web of Conferences Vol. 14, 2017, Energy and Fuels 2016, DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/20171401006 (dostęp: 25.04.2017).

Stiglitz J.E., Sen A., Fitoussi J.P., 2009, *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, http://stat.gov.pl/zrownowazony-rozwoj/akty-prawne-i-dokumenty-strategiczne (dostęp: 25.04.2017).

Tapscott D., Williams A.D., 2007, *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*, Penguin, New York.

Toffler A., 1986, *Trzecia fala*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.

Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. prawo energetyczne, Dz.U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późn. zm.

Ustawa z 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. z 2004 r. Nr 173, poz. 1807 z późn. zm.

Ustawa z 20 stycznia 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U. z 2015 r. poz. 478 z późn. zm.

Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej, Komunikat Komisji Wspólnot Europejskich, Bruksela, 15.5.2001, COM(2001)264 final.