

# **ZNACZENIE GEOTERMII W PRZECIWDZIAŁANIU UBÓSTWU ENERGETYCZNEMU JAKO SKŁADOWEJ NIEMILITARNEGO WYMIARU SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA KRAJU**

## **THE IMPORTANCE OF GEOTHERMIA IN COUNTERACTING ENERGY POVERTY AS A COMPONENT OF THE NON-MILITARY DIMENSION OF THE NATIONAL SECURITY SYSTEM**

**Katarzyna ŚWIERSZCZ**

Wojskowa Akademia Techniczna

**Abstrakt.** W artykule podjęto próbę analizy znaczenia geotermii w przeciwdziałaniu ubóstwu energetycznemu społeczności lokalnych, gdzie zasoby geotermalne zostały potraktowane jako składowa systemu zarządzania niemilitarnymi zasobami obronnymi kraju. Zagadnienie to przedstawiono w trzech aspektach:

- ubóstwo energetyczne a wrażliwość energetyczna – próba definicji zjawisk;
- ubóstwo energetyczne w Polsce – uwarunkowania społeczne;
- strategia obronna wobec ubóstwa energetycznego w zastosowaniu energii geotermalnej.

Dla głębszego ukazania problemu posłużono się badawczą metodą analityczno-syntetyczną.

**Abstract.** This article attempts to analyze the importance of geothermal energy as a defense strategy against energy poverty of the local community of our country. This issue is presented in three aspects:

- fuel poverty and energy sensitivity – attempt to define phenomena;
- energy poverty in Poland – social conditions;
- strategy defense against energy poverty in the use of energy geothermal.

To show the deeper problem, it was used a research method analytical and synthetic.

**Słowa kluczowe:** ubóstwo energetyczne, wrażliwość energetyczna, strategia obronna, energia geotermalna

**Keywords:** poverty energy, sensitivity energy, defensive strategy, geothermal energy

### **Wstęp**

Analizując badania rynku przeprowadzone w ostatnich latach przez Instytut Badań Strukturalnych, dotyczące głównych determinant wydatków energetycznych gospodarstw domowych w Polsce, można zauważyć dwa istotne zjawiska. Pierwszym jest znaczący wzrost znaczenia energii elektrycznej w tzw. koszyku energii używanej przez polskie gospodarstwa domowe. Trend ten jest dostrzegany także w innych krajach Unii Europejskiej, a nawet świata. To właśnie konsumpcja prądu w ciągu ostatnich lat wzrosła najszybciej, tj. dwukrotnie – z 7% do 13% spośród używanych wszystkich energii w tej grupie odbiorców. Trend ten – jak wskazuje Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA) – stale będzie się umacniał, do 2030 r. zostanie osiągnięty trzykrotny wzrost zużycia energii. Wynika on przede

wszystkim z rozwoju gospodarstw domowych i związanej z nim zmiany stylu życia społeczeństwa. Szacuje się, że polskie gospodarstwa domowe mają ponad 200 mln urządzeń elektrycznych – a ich liczba stale będzie wzrastać. Wśród nich pojawiają się zupełnie nowe urządzenia, a nawet całe gamy produktów.

Drugim zjawiskiem o odmiennym charakterze jest wzrost cen energii i związane z tym niepokojące zjawisko ubóstwa energetycznego. Polskie społeczeństwo na przestrzeni kilkudziesięciu lat znacznie silniej odczuwa wzrost cen energii niż inne kraje Unii Europejskiej. Polskie ceny energii w porównaniu z cenami innych niezbywalnych, podstawowych dóbr należą do najwyższych w Europie. W 2013 r. wydatki na energię stanowiły 11% wszystkich wydatków polskich gospodarstw domowych, czyli były o połowę większe niż średnia dla pozostałych państw Wspólnoty Europejskiej. Przyczyny tego zjawiska można szukać w kilku faktach. Pierwszym jest długookresowy, globalny trend cen surowców, które w sposób znaczący obciążają budżety gospodarstw domowych. Drugim jest znacznie niższy poziom dochodów w Polsce w porównaniu z cenami surowców energetycznych, które są ustalane na rynkach światowych. Trzeci fakt stanowią wysokie wydatki na ogrzewanie, będące skutkiem klimatu oraz jakości budynków.

Mając na uwadze powyższe zjawiska, wydaje się, że najbardziej efektywną polityką strategii obronnej podejmowanej obecnie przez polski rząd wobec niwelowania ubóstwa energetycznego jest energia geotermalna, której wartość w omawianym kontekście jest coraz bardziej dostrzegana, a tym samym doceniana.

## **Ubóstwo energetyczne a wrażliwość energetyczna – próba definicji zjawisk**

**Ubóstwo energetyczne** (ang. *fuel poverty*), jako niepokojące zjawisko życia społecznego doświadczane coraz wyraźniej przez większość krajów europejskich, doczekało się wielu definicji, które akcentują jego różne aspekty i wymiary, stosując przy tym różnorodne kryteria i wskaźniki, jak np.: ubóstwo relatywne, ubóstwo względne, ubóstwo ustawowe, ubóstwo subiektywne, ubóstwo obiektywne, minimum egzystencji, materialna deprivacja i inne. Na przykład w literaturze przedmiotu można znaleźć definicję tego zjawiska jako ubóstwa względnego, o którym mówimy w sytuacji, kiedy gospodarstwo domowe nie może sobie pozwolić na energię lub usługi energetyczne w celu zapewnienia własnych podstawowych, codziennych potrzeb, jak: ogrzewanie, chłodzenie, gotowanie, oświetlenie i wiele innych ([pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwo\\_energetyczne](http://pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwo_energetyczne)). W definicji tej zastosowanym kryterium ubóstwa energetycznego jest **minimum egzystencji**.

Inna definicja ubóstwa energetycznego mówi, że zjawisko to występuje wtedy, kiedy dochodzi do przekroczenia określonego poziomu udziału wydatków przeznaczanego na energię w budżecie gospodarstwa domowego, jak np.: ogrzewanie pomieszczeń, ogrzewanie wody, wykorzystywanie światła i sprzętów RTV czy też

gotowanie – w wyniku którego wydatki energetyczne stają się dla danej osoby zbyt dużym obciążeniem w jej gospodarstwie domowym. Definicja ta wyraźnie zwraca uwagę na wydatki związane z energią, które nie ograniczają się tylko do ogrzewania domu, lecz uwzględniają również inne potrzeby pozwalające gospodarstwu utrzymać w mieszkaniu przeciętny standard oraz przeciętne zużycie energii elektrycznej. Przyjętym ustawowo standardem ciepła w polskich mieszkaniach pozwalającym doświadczać poczucia komfortu jest temperatura 21°C (za: DEEC 2014) (Szpor 2016, s. 6, 8), a dla innych zajmowanych pomieszczeń jest to 18°C. Jeżeli osiągnięcie tej temperatury wymaga od osoby podjęcia wydatków większych niż 10% jej dochodów, wówczas mówimy o zjawisku ubóstwa energetycznego w wymiarze absolutnym (Miazga, Owczarek 2015, s. 7). W tym miejscu należy zaznaczyć, że kryterium 10% dochodów jako absolutnej granicy ubóstwa energetycznego zostało przyjęte przez Wielką Brytanię. **Sposób jego mierzenia** – zaproponowany przez ten kraj – przedstawiony jest poniżej.

$$\text{WSKAŹNIK UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO} = \frac{\text{KOSZTY ZUŻYCIA ENERGII (ZUŻYCIE \times CENA)}}{\text{DOCHÓD}}$$

Rys. 1. Modelowy wskaźnik ubóstwa energetycznego przyjęty przez Wielką Brytanię

W sytuacji ubóstwa energetycznego znajdują się gospodarstwa domowe, których wskaźnik jest większy od 0,1.

Założenie to, mimo arbitralnego charakteru, jest kryterium uznanym za optymalne, a tym samym zostało przyjęte przez większość krajów Europy, w tym również przez Polskę (Szpor 2016, s. 8). Wyznaczona granica (powyżej 10% dochodów) jest jednak względna, patrząc na zróżnicowane potrzeby energetyczne, które w dużej mierze zależą od wielkości i efektywności cieplnej mieszkania oraz liczby osób je zamieszkujących i stylu ich życia. Mając na uwadze ten fakt, trudno podać jedną bezwzględną wartość (Borkiewicz, *Nowy gorący temat – ubóstwo energetyczne*). Niektórzy badacze problemu twierdzą, że w przypadku Polski przyjęcie powyższego kryterium wydaje się nieodpowiednie, ze względu na średnio wyższe odczuwalne wydatki energetyczne i większe obciążenie dla budżetu gospodarstw domowych, niż ma to miejsce w przypadku Wielkiej Brytanii czy innych krajów „starej” Unii. Za zróżnicowanie wielkości nakładów i ich udziału w dochodach gospodarstw domowych odpowiada wiele czynników, wśród nich na pierwszy plan wysuwają się dwa aspekty: pierwszy dotyczy poziomu wydatków, które w gospodarstwach krajów zachodnich są dużo wyższe; a drugi – stopnia efektywności całego sektora

energetycznego (Krzemień, Ogórek 2015, s. 278). Należy nadmienić, że istniejące różnice między krajami „starej” i „nowej” Unii dotyczą nie tylko poziomu wydatków ponoszonych przez rodziny na energię, lecz także ich struktury. Na przykład w latach 2010-2013 wydatki przeznaczone na energię mieściły się w przedziale 10% dochodów rozporządzalnych ogółem, podczas gdy w Wielkiej Brytanii oscylowały one wokół 4% dochodów rozporządzalnych ogółem. Przedstawia to tabela 1.

Tabela 1. Średnie wydatki na cele energetyczne w stosunku do dochodów rozporządzalnych gospodarstw domowych w Polsce i w Wielkiej Brytanii w latach 2010-2013

	2010	2011	2012	2013
<b>POLSKA</b>				
<b>Wydatki na energię per capita (PLN)</b>	118,2	124,2	127,3	129,7
<b>Dochód rozporządzalny per capita (PLN)</b>	1201	1235	1278	1299
<b>Wydatki na energię/dochód rozporządzalny (%)</b>	9,8	10,1	10,0	10,0
<b>WIELKA BRYTANIA</b>				
<b>Wydatki na energię/dochód rozporządzalny (%)</b>	5	5	5	-

Źródło: GUS 2014 i ONS 2014, za: (Miazga, Owczarek 2015, s. 7)

Przyjęcie progu 10% przez Polskę oznaczałoby zatem uznanie prawie połowy społeczeństwa za ubogie energetycznie, tj. ok. 44,4% populacji Polski, czyli 17,2 mln osób w 2013 r. Dlatego też niektórzy badacze proponują – jako najbardziej adekwatne – przyjęcie **kryterium 13% dochodów**. Jest ono bowiem równe średniemu udziałowi wydatków energetycznych w dochodach rozporządzalnych społeczeństwa polskiego. Zastosowanie tego kryterium oznacza, że w 2013 r. ubóstwem energetycznym objętych było 32,4% populacji Polski, czyli 12,7 mln osób (Miazga, Owczarek, 2015, s. 7, 12; Li i in. 2014, s. 476-481). Zwiększenie progu ubóstwa z 10% do 13% dochodów w 2013 r. zmniejsza w Polsce grupę osób ubogich energetycznie o 12 pkt (Miazga, Owczarek 2015, s. 12). W przytoczonej definicji zastosowanym kryterium ubóstwa energetycznego jest **wskaźnik ustawowy** dotyczący temperatury ciepła oraz **kryterium ubóstwa absolutnego**<sup>1</sup>, zaś akcentowanym problemem jest stopień ponoszonych **kosztów ogrzewania** (Ambrose, Eadson, Gilbertson, s. 1-4).

<sup>1</sup> **Ubóstwo absolutne** – stan warunków bytowych, który nie zapewnia podstawowych funkcji życiowych. W kontekście ubóstwa energetycznego ujęcie absolutne oznacza, że wydatki gospodarstwa domowego na energię przekraczają pewien odsetek jego budżetu. W pierwszych badaniach na temat ubóstwa energetycznego prowadzonych w Wielkiej Brytanii za taki próg przyjęto 10% dochodu i choć jest to założenie arbitralne, wiele krajów uznało ten poziom za optymalny (Boardman 2010, s. 57).

Definicja ubóstwa energetycznego, którą warto przywołać w niniejszych rozważaniach, to ta autorstwa **S. Bouzarovskiego i S. Petrovej**. Według nich ubóstwo energetyczne należy rozumieć jako sytuację, w której gospodarstwo domowe nie ma możliwości dostępu do społecznie i materialnie koniecznego poziomu usług energetycznych w domu (Bouzarovski, Petrova 2015, s. 31-40). Definicja ta uwzględnia zarówno energię elektryczną, jak i energię ciepłą. Akcentowanym problemem jest zarówno **materialny**, jak i **społeczny wymiar potrzeb energetycznych**, zaś zastosowanym kryterium jest **ubóstwo relatywne (względne)**<sup>2</sup>. Kryterium to odnosi się do gospodarstw domowych, które mają największe trudności z zaspokojeniem komfortu energetycznego w porównaniu z innymi gospodarstwami. Chodzi tu o porównanie sytuacji materialnej różnych gospodarstw domowych, zarówno ich wydatków energetycznych, jak i dochodów. Za ubogie gospodarstwa domowe uznaje się te, których sytuacja jest najgorsza w porównaniu z pozostałymi gospodarstwami domowymi. W tym ujęciu, tj. podejściu relatywnym (względny), zjawisko ubóstwa energetycznego występuje wtedy, kiedy istnieją równocześnie dwa kryteria: wysokie hipotetyczne wydatki energetyczne (ang. *High (Energy) Costs* – HC) oraz niskie dochody (ang. *Low Income* – LI). Zjawisko to przedstawia tabela 2. Takie kryterium rozumienia ubóstwa energetycznego jest obecnie przyjęte w Wielkiej Brytanii.

Tabela 2. Mediana hipotetycznych wydatków energetycznych i współczynniki ekwiwalizacji w zależności od liczby osób w gospodarstwie domowym w 2013 r. w Polsce i Wielkiej Brytanii

Liczba osób w gospodarstwie domowym	Mediana hipotetycznych wydatków energetycznych (PLN)	Współczynnik ekwiwalizacji – Polska	Współczynnik ekwiwalizacji – Wielka Brytania
1	220,59	0,96	0,82
2	230,35	1,00	1,00
3	235,16	1,02	1,07
4	273,27	1,19	1,21
5 i więcej	435,91	1,89	1,32

Źródło: BBGD 2013, za: (Miazga, Owczarek 2015, s. 8)

<sup>2</sup> **Ubóstwo relatywne (względne)** – ma zmienną wartość i odnosi się do przeciętnego poziomu życia w danym kraju, mierzono go na ogół wysokością przeciętnych dochodów (wydatków). W tym pojęciu (relatywnym, względnym), w przeciwieństwie do pojęcia **ubóstwa absolutnego (bezwzględnego)**, kładzie się nacisk nie tyle na bezwzględną wysokość dochodu, ile na poziom nierówności, tj. dystans pomiędzy poziomem życia określonych grup ludności, który wynika z wysokości dochodu. Zwolennicy podejścia względnego szukają przyczyn ubóstwa przede wszystkim w funkcjonowaniu systemu społeczno-ekonomicznego. Na pierwszym miejscu wśród jego przyczyn wymieniają bezrobocie jako zjawisko niezależne od ubogich. Na drugim miejscu są niskie płace występujące w pewnych zawodach, regionach czy w stosunku do niektórych dyskryminowanych grup ludności. Brak odpowiedniego dochodu wynikającego z okoliczności niezależnych od świadomości i woli ubogich jest pierwotną przyczyną ubóstwa ([pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwowzględne](http://pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwowzględne)).

Z danych Eurostatu z 2013 r. wynika, że ubóstwem relatywnym zagrożonych było w tym czasie ok. 17% obywateli Unii Europejskiej. Wartości wskaźnika zagrożenia ubóstwem dla poszczególnych krajów UE były zróżnicowane. Najmniejszy odsetek osób zagrożonych ubóstwem można było dostrzec w Czechach, Holandii oraz Austrii (ok. 10-13%), natomiast największy w takich krajach jak: Bułgaria, Rumunia oraz Hiszpania (ok. 22%). W Polsce w tym okresie w gospodarstwach domowych o dochodach poniżej przyjętego progu ubóstwa relatywnego żyło 17,7% osób. Wynik ten jest zbliżony do średniej wartości wskaźnika dla całej Unii Europejskiej (Bieńkuńska, Sobestjański 2013, s. 27).

Wśród przytaczanych definicji ubóstwa energetycznego warto zwrócić uwagę na najnowszą definicję określaną jako **Low Income High Costs (LIHC)**, według której za ubogie energetycznie uznawane są te gospodarstwa, które spełniają dwa wspomniane powyżej kryteria, tzn. **niskie dochody gospodarstwa domowego** (poniżej 60% mediany dochodu ekwiwalizowanego na mieszkańca gospodarstwa domowego) oraz jego **wysokie wydatki na energię** (stanowiące więcej niż mediana ekwiwalizowanych wydatków energetycznych). Tak rozumiane ubóstwo energetyczne stanowi obecnie najlepszą miarę, która pozwala w sposób maksymalnie dokładny definiować określone grupy adresatów odpowiednich polityk publicznych w poszczególnych krajach Unii Europejskiej (Lis, Miazga 2016, s. 28; Miazga, Owczarek 2015, s. 9; Stępnia, Tomaszewska 2014, s. 14). Należy podkreślić, że ze względu na istniejące znaczne różnice w dochodach obywateli państw Unii Europejskiej różna jest wartość granicy ubóstwa dla poszczególnych unijnych krajów. W 2013 r. rozpiętość progów ubóstwa dla gospodarstwa jednoosobowego w Unii Europejskiej wynosiła aż 14 tys. PPS, a najwyższy próg ubóstwa stanowił ośmiokrotność progu najniższego. Najwyższa wartość granicy ubóstwa została zauważona w Luksemburgu (16 tys. PPS) oraz w Austrii i na Cyprze (ok. 12 tys. PPS). Najniższa granica ubóstwa występowała natomiast w Rumunii (2,1 tys. PPS) oraz na Łotwie i w Bułgarii (3,4 tys. PPS). Proóg ubóstwa relatywnego dla gospodarstwa jednoosobowego w Polsce w 2013 r. określały dochody na poziomie 12 tys. zł rocznie, co po uwzględnieniu różnic cen w krajach Unii Europejskiej stanowiło równowartość 4,9 tys. PPS. Proóg ubóstwa dochodowego w Polsce, po uwzględnieniu różnic w poziomie cen pomiędzy krajami, był więc ponad dwukrotnie wyższy niż w Rumunii, a jednocześnie trzykrotnie niższy niż w Luksemburgu i ok. dwukrotnie niższy niż w Wielkiej Brytanii, Niemczech czy też Francji (Bieńkuńska, Sobestjański 2013, s. 27). Skala ubóstwa w oparciu o to kryterium (LIHC) wynosiła więc w Polsce w 2013 r. 17,1% gospodarstw domowych, czyli 6,4 mln osób (Miazga, Owczarek 2015, s. 13).

Z ubóstwem energetycznym łączy się często pojęcie „**wrażliwość energetyczna**”. Pojęcie **odbiorcy wrażliwego** odnoszące się do wrażliwości energetycznej zostało wprowadzone w Polsce, jak również w innych krajach europejskiej wspólnoty na podstawie *dyrektyw Trzeciego pakietu energetycznego* przyjętego przez Parlament Europejski i Radę, dotyczącego wspólnych zasad (liberalizacji) rynku wewnętrznego



energii elektrycznej (2009/72/WE) oraz rynku gazu (2009/73/WE) przyjęte 13 lipca 2009 r. W dyrektywach tych czytamy: „W każdym przypadku państwa członkowskie powinny zapewnić niezbędne dostawy energii dla odbiorców wrażliwych. Mogą przy tym zastosować zintegrowane podejście, takie jak w ramach polityki socjalnej, a wdrażane środki mogłyby obejmować poprawę polityk socjalnych lub efektywności energetycznej w mieszkalnictwie. Niniejsza dyrektywa powinna przynajmniej umożliwić krajowe polityki na rzecz wrażliwych odbiorców” (Preambuła do Dyrektywy 2009/72/WE, pkt 53; Preambuła do Dyrektywy 2009/73/WE, pkt 53). Dalej czytamy: „Państwa członkowskie podejmują odpowiednie środki w celu ochrony odbiorców końcowych, a w szczególności zapewniają istnienie odpowiednich zabezpieczeń chroniących odbiorców wrażliwych. W tym kontekście każde państwo członkowskie określa pojęcie odbiorców wrażliwych, które może się odnosić do ubóstwa energetycznego oraz między innymi do zakazu odłączania takim odbiorcom energii elektrycznej w sytuacjach krytycznych. Państwa członkowskie zapewniają stosowanie praw i obowiązków dotyczących odbiorców wrażliwych. W szczególności podejmują środki w celu ochrony odbiorców końcowych na obszarach oddalonych. (...)” „Państwa członkowskie przyjmują odpowiednie środki, takie jak opracowanie krajowych planów działań w zakresie energii przewidujących zasiłki z systemów zabezpieczeń społecznych w celu zapewnienia niezbędnych dostaw energii elektrycznej dla odbiorców wrażliwych lub przewidujących wsparcie dla poprawy efektywności energetycznej, aby rozwiązywać stwierdzone przypadki ubóstwa energetycznego, w tym również w szerszym kontekście ubóstwa (...)” (art. 3 ust. 7 i 8 Dyrektywy 2009/72/WE i art. 3 ust. 3 i 4 Dyrektywy 2009/73/WE). Powyższe dyrektywy nie definiują w sposób jednolity i jednoznaczny sposobu rozumienia wrażliwości energetycznej czy też odbiorcy wrażliwego – pozostawiając tę kwestię poszczególnym krajom unijnym. Jednak **Europejska Grupa Regulatorów ds. Energii i Gazu (ERGEG)**, która jest organem doradczym Komisji Europejskiej, wspierającym współpracę i koordynację krajowych urzędów regulacji w celu umacniania rozwoju wewnętrznego (unijnego) rynku energii elektrycznej i gazu ziemnego, definiuje odbiorcę wrażliwego jako osobę, która w prawie krajowym podlega ochronie w odniesieniu do jej stosunku ze sprzedawcami energii, np. osoba niepełnosprawna, przewlekłe chora, emeryt, osoba o niskich dochodach oraz osoba mieszkająca na obszarach odległych. W tym miejscu należy podkreślić, że przyjęte mechanizmy ochrony odbiorców wrażliwych energetycznie w każdym kraju są inne i nie tworzą spójnego systemu. Wyjątek stanowią Wielka Brytania i Irlandia Północna.

W Polsce również brakuje jednoznacznej definicji odbiorcy wrażliwego energetycznie. Nie ma podanych kryteriów i mierników, które pozwalałyby zdefiniować to pojęcie. Przyjęte przepisy w Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne wbrew początkowym planom łączą termin odbiorcy wrażliwego i dodatku energetycznego z dodatkiem mieszkaniowym, który przyznawany jest na podstawie Ustawy z dnia 21 czerwca 2001 r. O dodatkach. W tym miejscu nasuwa się jednak pytanie,

czy instrument ten jest wystarczający dla potrzeb ochrony odbiorców wrażliwych społecznie na rynku energii. Wydaje się, że ma charakter doraźny i w praktyce nie daje szans na wyjście z problemu ubóstwa energetycznego (Szpor 2009, s. 12). Raport wykonany na zlecenie Komisji Europejskiej stwierdza, że o ile pojęcie **odbiorcy wrażliwego** dotyczy zabezpieczenia jego pełnego dostępu do rynku energii, oferując instrumenty osłonowe, to **ubóstwo energetyczne** dotyczy zdolności osób lub gospodarstw domowych do zakupu usług energetycznych i wymaga bardziej złożonych, długofalowych działań prewencyjnych (Pye, Dobbins 2015, s. 20).

Reasumując dotychczasowe rozważania wokół rozumienia pojęcia ubóstwa energetycznego, można powiedzieć, że zjawisko to, dotyczące coraz większych grup społecznych (gospodarstw domowych), jest **powodowane przez trzy kluczowe czynniki: ekonomiczny, postawy i techniczny**, które występują oddzielnie lub potęgują się wzajemnie. Są to:

- relatywnie niskie dochody gospodarstwa domowego (czynnik ekonomiczny)
  - często wyrażające się w ubóstwie ekonomicznym, które uniemożliwia dokonywanie systematycznych opłat za energię;
- wysokie koszty energii (czynnik ekonomiczny, czynnik postawy) – mające swoje źródło w podwyżkach prądu czy też w nieumiejętnym, nieoszczędnym korzystaniu z dostępnej energii poprzez używanie nieefektywnego, nieenergooszczędnego sprzętu, braku świadomości nieuzasadnionych strat energii, braku wiedzy na temat prostych możliwości oszczędzania energii;
- niska efektywność energetyczna domu (czynnik techniczny) – spowodowana złym stanem technicznym budynków mieszkalnych i systemów grzewczych.

Świadomość źródeł ubóstwa energetycznego wydaje się istotnym kluczem w podjęciu skutecznej i efektywnej strategii obronnej wobec tego zjawiska i związanych z nim przyczyn.

## Ubóstwo energetyczne w Polsce – uwarunkowania społeczne

„Ubóstwo energetyczne” jest terminem w Polsce stosunkowo mało znanym, a tym samym zbadanym, również pod kątem skali tego zjawiska, choć od strony praktycznej od dawna jest mocno doświadczane i odczuwane. Jego przejawy widać w różnych wymiarach egzystencji polskich rodzin i prowadzonych przez nie gospodarstw domowych.

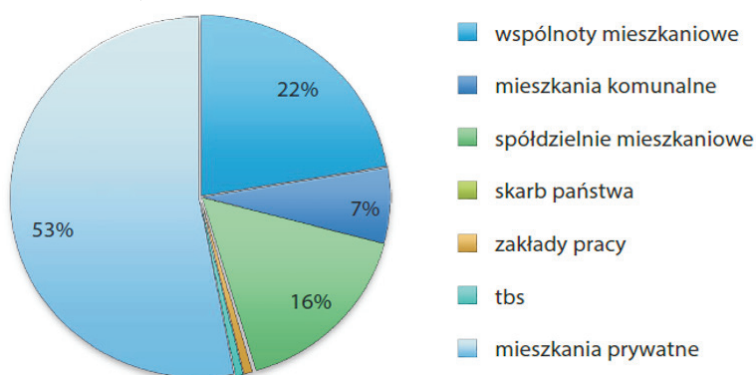
W Polsce jest ok. 14 mln gospodarstw domowych<sup>3</sup>, jesteśmy na szóstym miejscu wśród krajów Wspólnoty Europejskiej. Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wynosi 2,9 – przy czym najliczniejszą grupę stanowią gospodarstwa jednoosobowe (23,7%) i dwuosobowe (23%). Uwzględniając dane z badania EU-SILC z 2013 r., można jednak zauważyć tendencję odwrotną, tj. wzrost liczby

<sup>3</sup> Według spisu powszechnego GUS z 2011 r.



dwuosobowych gospodarstw domowych. Biorąc pod uwagę całe społeczeństwo, można powiedzieć, że na jego tle najwięcej osób zamieszkuje gospodarstwa czteroosobowe skupiające prawie jedną czwartą mieszkańców Polski, czyli ok. 9,2 mln osób. Zestawiając oba wskaźniki, można przyjąć, że dominującą część pod względem ludności (25 mln osób, 66%) oraz liczby gospodarstw domowych (9 mln, 67%) stanowią gospodarstwa domowe, w których zamieszkuje od 2 do 4 osób (Maj 2015, s. 21). Z ponad 13 mln gospodarstw domowych 47% osób zamieszkuje w domach jednorodzinnych (wolnostojące 42% oraz w zabudowie szeregowej 5%). Pozostała część, aż 53%, ulokowana jest w mieszkaniach wielorodzinnych, czyli tzw. blokach. Pokazuje to wykres 1. Podział ten jest bardzo istotny pod względem zużycia energii (Maj 2015, s. 21).

Wykres 1. Struktura własności lokali w Polsce w 2013 r.



Źródło: (Maj 2015, s. 24)

W Polsce gospodarstwo domowe zużywa średnio ok. 2100-3000 kWh energii elektrycznej rocznie, co przedstawia tabela 3. Energia ta zużywana jest głównie do (Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 r., 2014):

- **ogrzewania pomieszczeń** (ok. 71% całej energii) – najrzadziej stosowana jest do tego celu energia elektryczna;
- **ogrzewania wody** (ok. 15% całej energii) – najczęściej wykorzystywane są tu instalacja ciepłownicza oraz bojler elektryczny – według szacunków w ok. 1/4 gospodarstw, następnie gaz lub paliwo stałe – ok. 45% gospodarstw;
- **przygotowywania posiłków** (ok. 6,6% całej energii);
- **używania sprzętu powszechnego użytku** – ponad 10 TWh rocznie, czyli 35% całej konsumpcji energii elektrycznej w gospodarstwie domowym oraz ok. 7% całej energii elektrycznej zużywanej w Polsce.

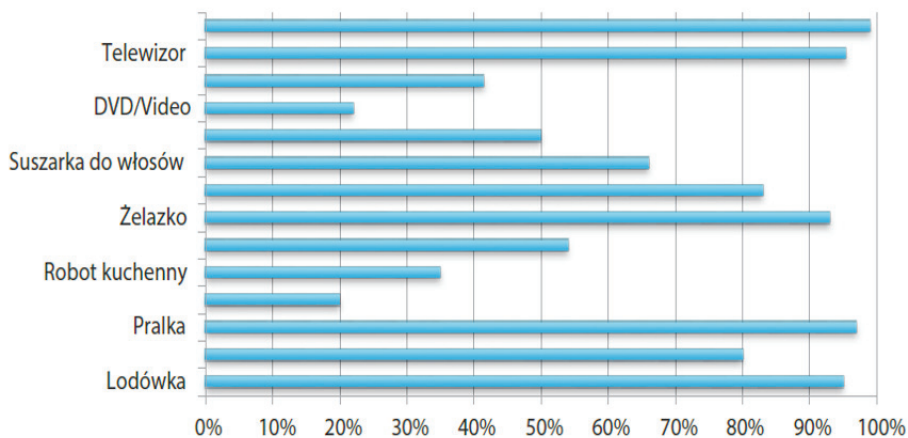
Tabela 3. Zużycie energii finalnej gospodarstw domowych według kierunku użytkowania

Kierunki użytkowania	2002	2009	2012
Ogrzewanie pomieszczeń	71,3%	70,2%	68,8%
Ogrzewanie wody	15,0%	14,4%	14,8%
Przygotowywanie posiłków	7,1%	8,2%	8,3%
Urządzenia elektryczne	4,3%	5,4%	6,6%
Oświetlenie	2,3%	1,8%	1,5%

Źródło: (Maj 2015, s. 29)

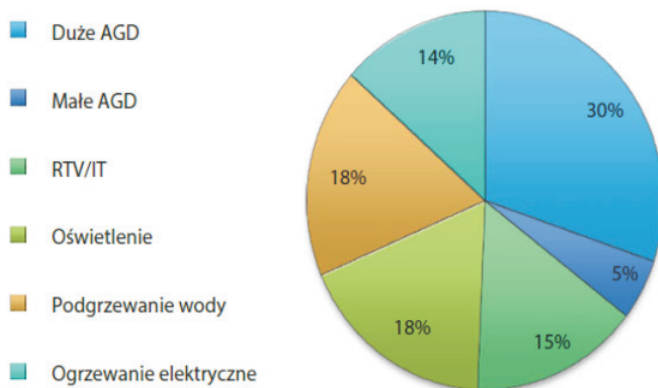
Przeciętne gospodarstwo domowe w Polsce posiada ok. piętnastu urządzeń wykorzystujących energię elektryczną (nie licząc oświetlenia). W skali kraju stanowi to ponad 200 mln sztuk. Najwięcej w gospodarstwach domowych jest małego sprzętu AGD (ok. 40%), po nim znajduje się ok. 1/3 dużego sprzętu AGD i 1/3 sprzętu RTV/IT. Przekładając to na strukturę konsumpcji energii elektrycznej, zdecydowanie najwięcej pochłania duży sprzęt AGD, następnie bojlera i podgrzewacze wody oraz oświetlenie. Biorąc pod uwagę dominujące w Polsce przeciętne gospodarstwo domowe, złożone z 2-4 osób oraz mieszkające w bloku, sprzęt AGD stanowi aż 54% konsumpcji, sprzęt elektroniczny 27% oraz oświetlenie 19%. Dokładniej prezentują to wykresy 2, 3, 4 i 5.

Wykres 2. Stan posiadania urządzeń przez gospodarstwa domowe



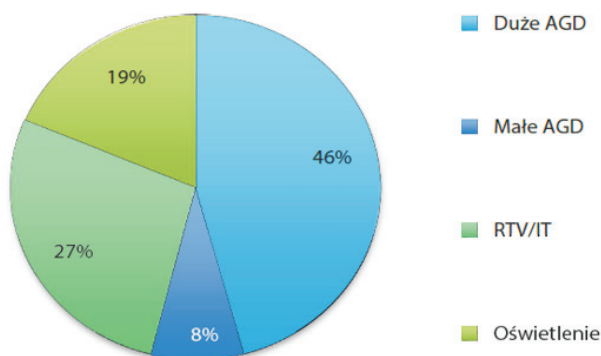
Źródło: IEA, w: <http://www.iea.org/aboutus/faqs/energyefficiency/>

Wykres 3. Zużycie energii przez sprzęt elektryczny



Źródło: Tauron, CECED Polska, GUS

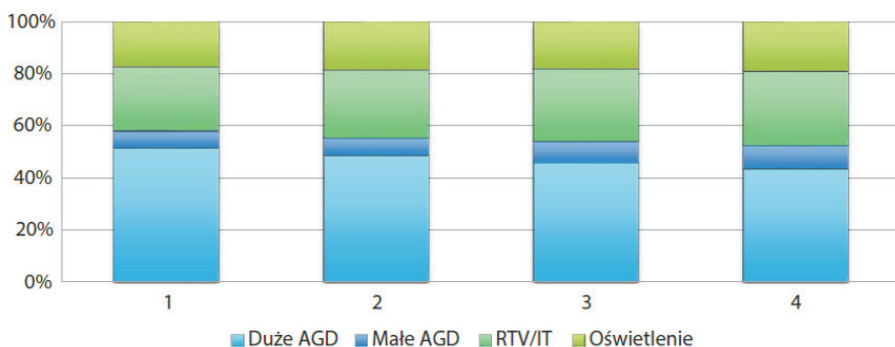
Wykres 4. Zużycie energii przez sprzęt elektryczny w przeciętnym gospodarstwie domowym



Źródło: Tauron, CECED Polska, GUS

W tym miejscu warto wspomnieć – odwołując się do danych IEA – że sprzęt elektryczny i elektroniczny odpowiada za 15% światowego zużycia energii elektrycznej. Szacuje się, że do 2030 r., w związku ze wzrostem liczby urządzeń w gospodarstwach domowych na całym świecie, wielkość konsumpcji prądu przez te urządzenia wzrośnie trzykrotnie (Dane IEA, <http://www.iea.org/aboutus/faqs/energyefficiency>). Obecnie w polskich gospodarstwach domowych nadal jest zbyt mało sprzętu typu RTV i AGD o klasie energetycznej A. Sytuacja ta wynika ze zbyt małych możliwości finansowych gospodarstw domowych.

Wykres 5. Zużycie energii przez sprzęt elektryczny w przeciętnym gospodarstwie domowym

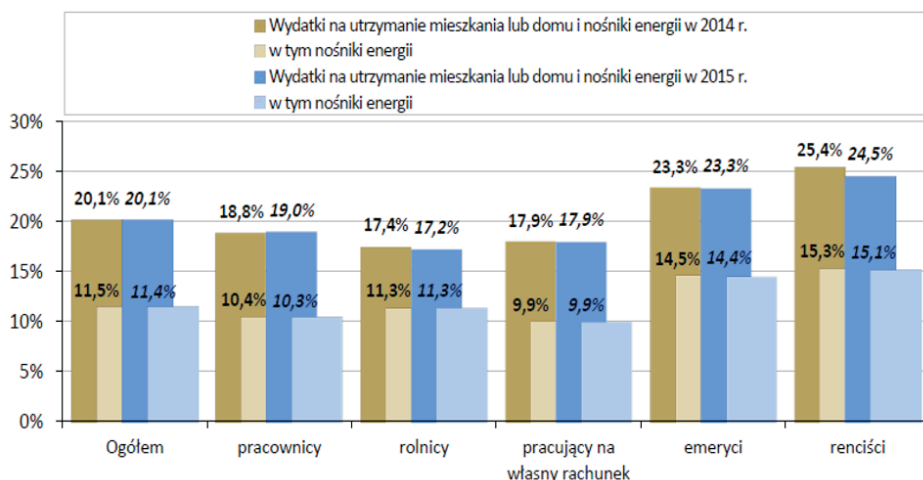


Źródło: Tauron, CECED Polska, GUS

Zestawiając dochody z wydatkami na energię w całkowitym budżecie gospodarstwa domowego, co zgodnie z definicją może stanowić kryterium pozwalające na określenie ubóstwa energetycznego, okazuje się, że w latach 2011-2012 udział wydatków na same nośniki energii wynosił odpowiednio 12,1% i 12,2% (Siwiak 2013), natomiast w 2013 r. średnie koszty użytkowania mieszkania lub domu wraz z nośnikami energii wynosiły 20,8%. W latach 2014-2015 wydatki na użytkowanie mieszkania lub domu i nośniki energii utrzymywały się mniej więcej na tym samym poziomie co w roku poprzednim, czyli 20,1%. Największy spadek odnotowano w grupie rencistów – o 0,9 pkt %, ale nadal ich udział był w tej grupie najwyższy wśród wszystkich grup społeczno-ekonomicznych. W pozostałych grupach społeczno-ekonomicznych różnice w porównaniu z 2014 r. nie przekraczały 0,2 pkt % (*Sytuacja gospodarstw domowych w 2015 r. w świetle wyników...*, 2016, s. 3-4). Dokładniej przedstawia to wykres 6.

Cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w latach 2001-2011 wzrosła średnio o ponad 3% rocznie. To spowodowało, że udział wydatków na użytkowanie mieszkania lub domu i nośniki energii w latach 2000-2011 miał tendencję lekko wzrostową. W 2011 r. stanowił około 20-21% wydatków ogółem zarówno w mieście (20,9%), jak i na wsi (20,3%), jednak w porównaniu z 2000 r. wzrost udziału tej grupy wydatków w miastach wyniósł 1,5 pkt % (z 19,4%), a na wsi aż 4,7 pkt % (z 15,6%). Na uwagę zasługuje wyższa dynamika realna na wsi niż w miastach, w odniesieniu do wydatków na użytkowanie mieszkania i nośniki energii. Trend ten może jednak ulegać odwróceniu, z uwagi na prawdopodobne ograniczenie skali prowadzenia przez ludność wiejską w ich gospodarstwach domowych działalności rolniczej, generującej dodatkowe zużycie energii, a także ze względu na upowszechnienie efektywnych energetycznie technologii budowlanych oraz promowanie mikrogeneracji (*Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku*, 2014, s. 23; Ślachińska (red.) 2016, s. 113).

Wykres 6. Udział przeciętnych miesięcznych wydatków na jedną osobę związanych z utrzymaniem mieszkania lub domu i nośnikami energii w całości wydatków gospodarstw domowych według grup społeczno-ekonomicznych w latach 2014-2015



Źródło: (Sytuacja gospodarstw domowych w 2015 r. w świetle..., 2016, s. 4)

Koszty energii w latach 2000-2013 rosły nie tylko nominalnie (ponad dwukrotnie), lecz także rósł ich udział w całości wydatków gospodarstw domowych – z 9,7% w 2000 r. do 12,2% w 2013 r. (*Sytuacja gospodarstw domowych w 2013 r. w świetle...*, 2014, s. 33). Według danych Eurostatu w latach 2009-2013 średnio ok. 22% ludności Polski, czyli ok. 8,6 mln osób, nie było w stanie podołać kosztom ogrzewania mieszkań zimą w stopniu, który zapewniałby komfort cieplny. W tym samym okresie niespełna 17% mieszkańców, czyli ok. 6,4 mln osób, miało problem z regularnym opłacaniem energii elektrycznej. Zaległości te wobec przedsiębiorstw energetycznych wynosiły odpowiednio: w 2009 r. – 3,9%, w 2011 r. – 4,3%, w 2013 r. – 4,7% ogółu gospodarstw domowych (*Efektywniej o efektywności, czyli jak najlepiej wdrożyć w Polsce...*; Czapiński, Panek (red.) 2014, s. 71-83). Jak można zauważyć, stopień ubóstwa energetycznego wśród gospodarstw domowych stale rośnie, co jednoznacznie wskazuje, że problem ubóstwa energetycznego w Polsce ma istotne znaczenie.

Wyniki przeprowadzonych analiz pokazały, że **poziom ubóstwa energetycznego w naszym kraju w 2013 r. wynosił 17,1% (6,44 mln Polaków)**. Do grupy osób szczególnie wrażliwych należą m.in. rodziny wielopokoleniowe lub wielodzietne, rolnicy i mieszkańcy wsi, renciści oraz mieszkańcy domów jednorodzinnych lub mieszkań o powierzchni od 91 do 120 m<sup>2</sup> (Miazga, Owczarek 2015, s. 29). Mając na uwadze stan techniczny budynków, badania pokazują, że największy odsetek

ubóstwa energetycznego zaobserwowano w przypadku budownictwa z lat 1946-1960, najmniejszy zaś w budynkach niedawno oddanych do użytku (po 2006 r.) i względnie nowych, czyli wybudowanych w latach 1996-2006. Ten fakt pokazuje wyraźnie istniejący związek występowania zjawiska z niską efektywnością energetyczną budynków, m.in. z brakiem odpowiedniego ocieplenia czy też szczelnością okien i drzwi (<http://www.chronmyklimat.pl/tags/ubostwo-energetyczne/czym-jest-ubostwo-energetyczne>).

Jak pokazuje rzeczywistość społeczno-ekonomiczna, **poziom ubóstwa energetycznego** w znacznym stopniu zależy m.in. od **ceny energii** oraz **wielkości jej zużycia**. Ta ostatnia z kolei zależy od: stopnia efektywności energetycznej budynku (jej niska efektywność wymaga większego zużycia energii dla optymalnego stanu ciepła), stosowania kosztownych źródeł ogrzewania (np. ogrzewanie elektryczne), nieumiejętnego zarządzania temperaturą w mieszkaniu, używania innych urządzeń pobierających energię i wielu innych.

Powyższe dwa kryteria (cena energii i wielkość jej zużycia) nie stanowią jednak jednoznacznego wskaźnika istnienia ubóstwa energetycznego. Nie każde bowiem gospodarstwo – ponosząc duże koszty za energię i dużo jej zużywając – będzie odczuwało niedogodności. Ten fakt wskazuje, że również w tym przypadku stosownym kryterium pozwalającym określić ubóstwo energetyczne powinno być **kryterium dochodowe** – jednak ujęte w wymiarze **relatywnym (dochody zrelatywizowane) w stosunku do dochodu gospodarstw w populacji**. Takim kryterium jest relatywne ubóstwo ekonomiczne. Zatem jeżeli gospodarstwo domowe charakteryzuje się wyższymi wydatkami energetycznymi w przeliczeniu na liczbę mieszkańców i jednocześnie dysponuje niższymi dochodami niż przeciętne w populacji – wówczas istnieją podstawy do stwierdzenia, że gospodarstwo to doświadcza ubóstwa energetycznego lub jest na to zjawisko w dużym stopniu narażone (Miazga, Owczarek 2015, s. 23).

Mówiąc o ubóstwie energetycznym, należy także zwrócić uwagę na zjawisko niżu demograficznego i związanego z nim postępującego procesu starzenia się społeczeństwa, a także na proces wzrastającej migracji, pod wpływem której spodziewany jest wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym, których stopa konsumpcji jest zwykle wyraźnie niższa niż u osób w wieku produkcyjnym. Ten fakt będzie odnosił się także do konsumpcji energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe. Wydaje się, że w miarę starzenia się społeczeństwa powiększać się może odsetek gospodarstw domowych ograniczających konsumpcję energii do sfer absolutnie niezbędnych w codziennym funkcjonowaniu, jak np.: ogrzewania i oświetlania pomieszczeń, zasilania urządzeń chłodniczych i wielu innych. Jeżeli wysoka dynamika PKB nie będzie przyczyniać się do ograniczania stopy bezrobocia i podnoszenia dochodów ludności, można oczekiwać wzrostu odsetka gospodarstw domowych znajdujących się w stanie **ubóstwa energetycznego** lub nim **zagrożonych**, co implikować będzie potrzebę ustanowienia odpowiednich instrumentów zaradczych i osłonowych (*Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku*, s. 24; Ślachcińska, Zduniak (red.) 2011, s. 68).



Reasumując, można powiedzieć, że w Polsce brakuje świadomości problemu, jakim jest zjawisko ubóstwa energetycznego. Dotyczy to m.in. takich instytucji jak samorządy lokalne. Są one najbliżej ludzi – mieszkańców i wobec nich ponoszą największą odpowiedzialność za stan jakości ich bytowania, a także rozwoju. Potwierdzeniem tego stanu rzeczy są badania ankietowe przeprowadzone wiosną 2014 r. przez Fundację na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii razem z Instytutem na rzecz Ekorozwoju wśród polskich gmin, dotyczące problemu ubóstwa energetycznego. Z niespełna 2500 polskich gmin na ankietę odpowiedziało ok. 35%, a w większości formularzy wiele pytań pominięto – średnie rozpoznanie było na poziomie 9,24%. Przyjmując, że brak odpowiedzi z 65% gmin oznaczał brak wiedzy na ten temat, szacuje się, że jedynie 2,8% gmin posiada wstępną wiedzę w zakresie odpowiedniej diagnozy problemu na swoim terenie (Pyka i in. 2014, s. 12-22). Ten fakt wyraźnie pokazuje olbrzymi problem braku postrzegania tego zagadnienia jako istotnego i w jakimś stopniu autonomicznego. Tym bardziej więc jest to niepokojące, bowiem bez zauważenia problemu i jego nazwania trudno jest o nim mówić, a tym bardziej podejmować konstruktywne i skuteczne „jakiegokolwiek” rozwiązania w obszarze ubóstwa energetycznego.

### **Strategia obronna wobec ubóstwa energetycznego w zastosowaniu energii geotermalnej**

Jednym z kluczowych działań możliwych do podjęcia na gruncie niwelowania lub przynajmniej zmniejszania przyczyn prowadzących do zjawiska ubóstwa energetycznego jest wykorzystanie zasobów geotermalnych, które są dostępne na obszarach naszego kraju. Działania te mogą być rozpatrywane w kategoriach **bezpieczeństwa energetycznego** oraz niemilitarnych działań obronnych. W tym miejscu warto zauważyć, że pojęcie „obronność” w życiu codziennym często utożsamiane jest z wymiarem militarnym i siłami zbrojnymi. Taki sposób rozumienia należy uznać za nieco przestarzały. Wynika to ze sposobu rozumienia pojęć „bezpieczeństwo” i „obronność” – współcześnie głębokie zmiany polityczne, społeczne, ekonomiczne i wiele innych, oddziałujące w istotny sposób na strukturę zagrożeń oraz poziom bezpieczeństwa, wpłynęły na zmianę rozumienia tychże pojęć (Polak, Krakowski (red.) 2015, s. 36). W nowej rzeczywistości polityczno-społeczno-gospodarczej pojęcie „obronność” wymaga zatem nowego, głębszego i znacznie szerszego merytorycznego spojrzenia i definiowania nie tylko w kategoriach problemów i działań militarnych, lecz przede wszystkim w kategoriach zagadnień i przedsięwzięć pozamilitarnych. Zatem właściwym sposobem rozumienia szczególnie pojęcia „obronność” wydaje się definicja autorstwa W. Kitlera, który określa ją jako stan charakteryzujący się stopniem zdolności do realizacji ustalonej polityki bezpieczeństwa, w tym szczególnie przeciwdziałania i likwidacji określonych zagrożeń dla istotnych (żywo-tych) interesów bezpieczeństwa narodowego i społeczeństwa (Kitler 2011, s. 65-67).

Patrząc w powyższy sposób, wszelkie procesy związane z wykorzystaniem zasobów geotermalnych można zatem zakwalifikować jako element niemilitarnych lub pozamilitarnych działań obronnych zapewniających właściwe warunki budowania i umacniania bezpieczeństwa państwa, w tym przypadku bezpieczeństwa energetycznego, w kontekście przeciwdziałania zjawisku ubóstwa energetycznego.

W tym podpunkcie artykułu działania obronne, z którymi wiąże się również określona strategia obronna, będą ujmowane dwojako: **konceptyjnie** – jako przyjęty model i strategia mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa państwa – oraz **funkcjonalnie** – jako wszelkie działania podejmowane w celu obrony społeczeństwa i określonych jego wartości, jak: dobrobyt, bezpieczeństwo i komfort życia, oraz zapewnienia warunków jego rozwoju (Kitler 2011, s. 41; Świerszcz 2016, s. 197-208).

Mając to na uwadze, współczesna polityka energetyczna państwa w licznie opracowywanych dokumentach mających charakter działań strategicznych, mówiąc o potrzebie przeciwdziałania zjawisku ubóstwa energetycznego, a przynajmniej jego zmniejszania, ma na uwadze priorytetowe działania, jakimi jest m.in. poprawa efektywności energetycznej. Wśród różnorodnych możliwości jej urzeczywistnienia i realizacji obecny **rząd zwraca uwagę** na wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, a wśród nich w sposób szczególny bogatych ilości zasobów geotermalnych, których potencjał w Polsce szacuje się na ok. 80% powierzchni naszego kraju (*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*, 2009, s. 6-8, 18-20; *Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku*, s. 7-13, 39). Sposób wykorzystania owych zasobów zależy od ich temperatury czynnika grzejącego. Przyjmuje się, że wysoki poziom temperatury, tj. powyżej 120-150°C, pozwala na wykorzystywanie wód jako głównego (górnego) źródła ciepła w tzw. ograniczonym obiegu Rankine'a (ORC – ang. *Organic Rankine Cycle*). Jest to technologia realizująca obieg siłowni parowej na czynnik niskowrzący, poprzez którą można uzyskać energię elektryczną oraz ciepło. Moc elektryczna takiej elektrociepłowni najczęściej nie przekracza kilku megawatów, a sprawność energetyczna jej obiegu nie jest wysoka i sięga kilku lub kilkunastu procent, przy czym silnie zależy od poziomu temperatury nośnika energii, czyli wody geotermalnej.

Obecnie w Katedrze Techniki Ciepłej Uniwersytetu Zachodniopomorskiego prowadzone są prace badawcze mające na celu stworzenie podstaw teoretyczno-technicznych określających możliwości produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem wód geotermalnych, o temperaturach do 100°C, czyli temperaturach wód dostępnych w kraju. Znanicy przedmiotu badań twierdzą, że takie możliwości daje stosowanie układów ORC z pośrednim wykorzystaniem wody geotermalnej, poprzez odpowiedni dobór i dostosowanie czynnika organicznego w układzie (Nowak, Stachel, Borsukiewicz-Gozdur 2008, s. 52).

Budowa tego typu elektrowni i elektrociepłowni na dużą skalę jest dla naszego kraju olbrzymią szansą w polityce energetycznej zmierzającej konsekwentnie do zmniejszania, a w efekcie do zniwelowania ubóstwa energetycznego. Jest to możliwe, ponieważ cechy charakterystyczne dla elektrociepłowni geotermalnych to m.in. niski koszt eksploatacji, niski koszt obsługi (pełna automatyzacja) i niewielka opłata za zanieczyszczanie środowiska. Doświadczenia zagraniczne oraz obliczenia wykonane dla warunków polskich wskazują, że jednostkowy koszt pozyskania ciepła geotermalnego jest niższy niż w elektrociepłowniach konwencjonalnych. Dokładniej mówiąc, koszt otrzymania 1 GJ (gigadżula) ciepła geotermalnego, według danych Eurostatu, jest o 50% niższy niż ze spalania gazu. W Geotermii Podhalańskiej nie przekracza on 20 zł (netto). Koszt 1 MW (megawata) mocy grzewczej z elektrociepłowni geotermalnej jest 2-3 razy niższy niż z gazowej lub olejowej i 4-6 razy niższy niż z jądrowej. Co więcej, wykorzystanie energii geotermalnej z głębokości 3-4 km pozwala na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła na skalę przemysłową na obszarze blisko 70% powierzchni kraju. Należy podkreślić, że Włosi stosują tę technologię od stu lat (Legutko 2003). Jest to zatem ogromna szansa i jednocześnie duże wyzwanie dla omawianych działań polityki energetycznej, a w dalszej konsekwencji dla bezpieczeństwa energetycznego i samowystarczalności zarówno gmin, powiatów, województw, jak i całego kraju. Mając na uwadze bogaty potencjał zasobów geotermalnych, w Polsce do 2020 r. planuje się wybudowanie kilku elektrociepłowni geotermalnych, co jest zgodne z założeniami opracowanymi przez Ministerstwo Gospodarki, dotyczącymi rozwoju energetyki do 2030 r. (Hanausek, Klonowicz, Krysiński 2010, s. 49-58). Warto w tym miejscu podkreślić, że 40% powierzchni naszego kraju ma korzystne warunki dla budowy ekonomicznych instalacji, czyli takich, w których cena energii będzie niższa od ceny energii konwencjonalnej. W Polsce do 2011 r. Ministerstwo Środowiska wydało dziesięć koncesji na wydobywanie wód termalnych następującym podmiotom: Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o., Geotermia Uniejów Sp. z o.o., Geotermia Mazowiecka SA, Bukowińskie Towarzystwo Geotermalne Sp. z o.o., PEC Geotermia Podhalańska SA, PUC Geotermia Stargard Sp. z o.o., Polskie Tatry SA, Dorado Sp. z o.o., Park Wodny Bania Sp. z o.o. oraz Witowskie Cieplice-Miasteczko Wodne Sp. z o.o. (Wiśniewski (red.) 2011, s. 69).

Tabela 4 przedstawia prognozy rozwoju geoenergetyki w Polsce do 2020 r.

Według danych światowych średni nakład inwestycyjny na budowę elektrociepłowni geotermalnej wynosi ok. 1 mln euro za 1 MW mocy zainstalowanej. Koszt produkcji 1 kWh z tego typu elektrowni szacuje się na ok. 0,02 euro. Czas zwrotu z takiej inwestycji wynosi 4-5 lat. Należy zaznaczyć, że instalacja pracuje w układzie skojarzonym, produkując również ciepło. Koszt budowy 1 MW w elektrociepłowni geotermalnej szacuje się na ok. 3 mln zł (Zimny, 1.02.2006; 8.06.2006).

Tabela 4. Prognoza rozwoju geoenergetyki w Polsce do 2020 r.

SCENARIUSZE	2005	2010	2015	2020
<b>Scenariusz przetrwania Mtoe</b>	106,2	110,7	110,7	112,2
Liczba dubletów	40	85	135	190
Ilość energii w Mtoe	0,6	1,3	2,0	2,9
Koszt obiektów w mld zł	0,8	1,7	2,7	3,8
% udział energii geotermalnej	0,6	1,2	1,8	2,5
<b>Scenariusz odniesienia Mtoe</b>	106,4	109,1	112,4	116,2
Liczba dubletów	50	105	165	230
Ilość energii w Mtoe	0,7	1,6	2,5	3,5
Koszt obiektów w mld zł	1,0	2,1	3,3	4,6
% udział energii geotermalnej	0,6	1,5	2,2	3,0
<b>Scenariusz postępu – plus Mtoe</b>	103,7	109,7	114,7	121,3
Liczba dubletów	60	125	195	270
Ilość energii w Mtoe	0,9	1,9	2,9	4,1
Koszt obiektów w mld zł	1,2	2,5	3,9	5,4
% udział energii geotermalnej	0,8	1,7	2,6	3,3

Źródło: Potencjał energetyki geotermalnej i kierunki jej wykorzystania, w: [www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/ener\\_srod/rozdzial4.pdf](http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/ener_srod/rozdzial4.pdf)

Zasoby geotermalne przy niższych temperaturach czynnika grzeijnego można wykorzystywać do celów ciepłowniczych i ogrzewniczych (Wiśniewski 1999, s. 66)<sup>4</sup>, tj. do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, wytwarzania ciepłej wody użytkowej w systemach miejskich i przemysłowych, ogrzewania pomieszczeń gospodarczych, suszarni. Może także służyć do celów klimatyzacyjnych i wielu innych (Tytko 2011, s. 252). Ciepło geotermalne może być wykorzystywane do podgrzewania w zimie chodników, autostrad, skrzyżowań czy płyt lotniskowych i może służyć do celów klimatyzacyjnych (Legutko 2003).

Wzorcowymi przykładami realizacji polityki energetycznej państwa z zastosowaniem energii geotermalnej (głębokiej) są takie miejscowości jak: Bańska Niżna – pozyskująca w instalacji ciepłowniczej 70 MW energii geotermalnej (2011 r.); Pyrzyce – pozyskujące w instalacji ciepłowniczej 15 MW energii geotermalnej (2011 r.); Mszczonów – 7,3 MW energii geotermalnej (2011 r.) czy też Uniejów – pozyskujący w instalacji ciepłowniczej 4 MW energii geotermalnej (2011 r.).

<sup>4</sup> Przy odpowiednio niskim poziomie temperatury wody te mogą służyć jako dolne źródło ciepła dla pomp grzeijnych.

Należy podkreślić, że w każdej z tych miejscowości zastosowana instalacja ciepłownicza jest specyficzna ze względu na charakterystykę wydobywanej wody (jej: temperaturę, mineralizację oraz ciśnienie), jak również ze względu na typ instalacji, zastosowanych rozwiązań technicznych, a także specyfikę odbiorców ciepła.

Jak pokazują liczne badania i praktyczne doświadczenia – wody, których temperatura wynosi powyżej 80°C, mogą stanowić samodzielne źródło ciepła. Natomiast wody, których temperatura jest niższa, muszą być dogrzewane w celu lepszego, bardziej efektywnego i ekonomicznego wykorzystywania w ciepłownictwie. Szczególnie ważne jest to w okresie zimowym (Ney 2005, s. 47). Należy także pamiętać, że efektywne wykorzystywanie energii geotermalnej na potrzeby ciepłownictwa wymaga możliwie najmniejszej odległości od źródła jej pozyskiwania. Najlepsze warunki do tego mają małe miasta, posiadające własną sieć ciepłą, a także wsie i osiedla o zwartej zabudowie, gdzie nakłady na sieć ciepłowniczą nie są z tego powodu zbyt duże. Przy projektowaniu instalacji geotermalnej ważne jest dokładne ocenienie zarówno wydajności ciepła złoża geotermalnego, jak i realne zapotrzebowanie na to ciepło przez jego potencjalnych odbiorców (Jarczewski, Huculak, Dej 2015, s. 91). Tabela 5 przedstawia ceny energii u poszczególnych dostawców według stanu z czerwca 2016 r.<sup>5</sup>

Najniższe ceny dla źródeł ciepła można znaleźć w PEC Geotermii Podhalańskiej – stawka dla największego odbiorcy ciepła, którym są Termy Podhalańskie w Szaflarach. Wynosi ona niecałe 20 zł brutto – tak niska cena wynika nie tylko z wielkości kupowanego przez termy ciepła, ma także swoje źródło w fakcie, że ośrodek w Szaflarach ogrzewany jest bezpośrednio z układu geotermalnego, a woda po wykorzystaniu i dodatkowym schłodzeniu nie jest zatłaczana do otworu geotermalnego, lecz zrzucana do Białego Dunajca. Ośrodek ten również korzysta z ciepła, które jest odpadem, czyli powracającego z systemu zasilającego m.in. miasto Zakopane, co również tłumaczy niski poziom cen (Jarczewski, Huculak, Dej 2015, s. 94). Warta uwagi jest również Geotermia Mazowiecka, będąca jednym z najbardziej rentownych zakładów geotermalnych funkcjonujących w Polsce. Jej parametry złoża/wody są w pewnej części (temperatura, głębokość odwiertu) zbliżone do parametrów w innych rejonach kraju. Zakład ten stanowi wyjątkowy w skali kraju przykład zakładu geotermalnego przynoszącego od prawie sześciu lat zyski ze sprzedaży energii geotermalnej (Jarczewski, Huculak, Dej 2015, s. 94).

<sup>5</sup> Jak słusznie zauważa R. Ney, obiektywne porównanie kosztów wytwarzania energii cieplnej z zakładów geotermalnych z ciepłem, które jest wytwarzane w innych źródłach, jest stosunkowo trudne z dwóch zasadniczych powodów. Pierwszym jest specyfika działalności ciepłowniczej, z powodu której najbardziej porównywalnym miernikiem wydają się koszty wytworzenia jednostki ciepła, np. 1 GJ. Drugim powodem są koszty przesyłu, które zależą od struktury i parametrów sieci dystrybucyjnej, a ta może być bardzo zróżnicowana. Niemniej jednak, bez względu na wszelkie utrudnienia w oszacowaniu kosztów wytwarzania geotermalnej energii cieplnej, rzeczywistość jednoznacznie pokazuje, że jest ona w porównaniu z innymi źródłami ciepła ekonomicznie korzystna. (Ney 2005, s. 24).

Tabela 5. Zestawienie danych dotyczących cen energii u poszczególnych dostawców, wartości netto, według stanu na czerwiec 2016 r.

Nazwa (grupa taryfowa) \ rodzaj opłaty	Opłata stała za moc zamówioną	Cena za energię cieplną	Cena nośnika ciepła [zł/m <sup>3</sup> ]	Stala stawka opłaty przesyłowej	Zmienna stawka opłaty przesyłowej
Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców A)	136 138,44	40,90	18,03	42 423,00	15,31
Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców B)	136 138,44	40,90	18,03 31	755,00	11,53
Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców B1)	136 138,44	40,90	18,03 38	628,48	15,47
Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców B2)	136 138,44	40,90	18,03	16 557,24	6,91
Geotermia Mazowiecka (grupa M1 80/60°C)	114 313,89	46,52	13,78	33 203,06	10,98
Geotermia Mazowiecka (grupa M2 70/50°C)	114 313,89	46,52	13,78	29 196,79	11,92
Geotermia Podhalańska (M1 węzeł indywidualni odbiorcy)	74 969,80	19,75	17,22	47 107,40	14,65
Geotermia Podhalańska (M2 węzeł indywidualni odbiorcy PEC)	74 969,80	19,75	17,22	51 897,86	19,94
Geotermia Podhalańska (M4 węzeł grupowy PEC)	74 969,80	19,75	17,22	59 256,95	19,94
Geotermia Podhalańska (G zasilanie bezpośrednie geotermia)	47 751,73	16,83	3,30	0,00	0,00
Geotermia Mazowiecka (S1 węgiel i biomasa)	125 211,16	34,44	12,09	35 030,88	10,23

Źródło: Pająk, Bujakowski 2011, s. 46

Porównanie cen taryfowych stosunkowo niedużych ciepłowni, które istnieją w ramach Geotermii Mazowieckiej, skłania do kilku wniosków. Po pierwsze – w ciągu ostatnich sześciu lat można zauważyć większą stabilność cen ciepła pochodzącego z energetyki geotermalnej. Po drugie – w porównaniu z pozostałymi źródłami energii cieplnej energia geotermalna podlegała najmniejszemu wzrostowi. Po trzecie – na skutek wyższej dynamiki wzrostu cen ciepła z ciepłowni węglowej oraz gazowej nastąpiło zbliżenie cen stawek ciepła produkowanego z węgla do cen ciepła geotermalnego. W tym czasie wyraźnie wzrosły ceny ciepła produkowanego z użyciem gazu ziemnego oraz oleju w stosunku do ciepła geotermalnego.



Reasumując dotychczasowe rozważania, należy stwierdzić, że wykorzystywanie zasobów geotermalnych w polityce energetycznej państwa jako strategii obronnej wobec ubóstwa energetycznego dużej części społeczeństwa polskiego jest ważnym działaniem. Wynika to ze szczególnych cech zasobów geotermalnych, wśród których można wymienić: niezależność kosztów energii od cen nośników energii; niezależność od dostaw paliw kopalnych; niższy koszt jednostkowego pozyskiwania ciepła geotermalnego niż w ciepłowniach konwencjonalnych; niższy koszt energii geotermalnej od wszystkich innych energii z kopalin (ze względu na samoczynne wypływanie gorących wód na powierzchnię przy pomocy zamkniętego systemu rurowego, a następnie ponowne ich zatłoczenie się do złoża – po oddaniu określonej ilości ciepła); niemożność transportowania energii geotermalnej na duże odległości, co zapobiega monopolizacji rozwiązań energetycznych. Oprócz wartości ekonomicznych istotnymi walorami zasobów geotermalnych jest także ich: odnawialność; powszechność występowania; decentralizacja, czyli pozyskiwanie energii ze źródeł, które leżą w pobliżu potencjalnych użytkowników, co pozwala na zmniejszanie strat związanych z przesyłaniem energii na odległość oraz uniezależnieniem od małych regionów i populacji lokalnych; niezależność od zmian klimatycznych i pogodowych i wreszcie ekologiczny charakter, który powoduje, że zasoby te nie zanieczyszczają naturalnego środowiska (atmosfery, hydrosfery, litosfery i biosfery) (Legutko 2003; Świerszcz 2016, s. 318).

## Zakończenie

Jak wynika z przedstawionej analizy omawianego zagadnienia, zjawisko ubóstwa energetycznego jest zagadnieniem ważnym i bardzo złożonym. W Polsce jest mało znane, chociaż w wymiarze praktycznym wyraźnie doświadczane i odczuwane przez wiele rodzin. Podłożem owego zjawiska są trzy kluczowe czynniki:

- ekonomiczny (relatywnie niskie dochody gospodarstw domowych oraz wysokie koszty energii);
- postawy (nieefektywne i nieoszczędne korzystanie z dostępnej energii);
- techniczny (niska efektywność energetyczna domu).

Mając świadomość źródeł ubóstwa energetycznego, wydaje się, że jedną z najbardziej trafnych alternatyw mogących przeciwdziałać owemu zjawisku jest zwrócenie uwagi na wartość energii geotermalnej. Wykorzystywanie zasobów geotermalnych w polityce energetycznej państwa, jako strategii obronnej wobec ubóstwa energetycznego dużej części społeczeństwa polskiego, jest niepodważalnie słusznym działaniem. Wynika to ze szczególnych cech geotermii, wśród których można wymienić: niezależność kosztów energii od cen nośników energii; niezależność od dostaw paliw kopalnych; niższy koszt jednostkowego pozyskiwania ciepła geotermalnego niż w ciepłowniach konwencjonalnych; niższy koszt energii geotermalnej od wszystkich innych energii z kopalin i wiele innych. Pozytywnym przykładem potwierdzającym

ekonomiczną racjonalność wykorzystywania geotermii w produkcji energii zarówno cieplnej, jak i elektrycznej są m.in. elektrociepłownie w takich miejscowościach jak: Pyrzyce, Mszczonów, Bańska Niżna, Stargard Szczeciński, Uniejów, Słomniki, Lasek, Klikuszowa, a ostatnio także Toruń.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] AMBROSE, A., EADSON, W., GILBERTSON, J., 2016. Editorial: PPP special issue – International Perspectives on Fuel Poverty, *People, Place and Policy*, 10/1.
- [2] BIEŃKUŃSKA, A., SOBISTJAŃSKI, K., 2013. *Ubóstwo w Polsce w świetle badań GUS*. ZWS, Warszawa.
- [3] BOARDMAN B., 2010. *Fixing fuel poverty. Challenges and solutions*. Sterling VA. London.
- [4] BOUZAROVSKI, S., PETROVA, S., 2015. A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, Nr 10.
- [5] *Budżety gospodarstw domowych w 2012 r.*, Warszawa 2012.
- [6] CZAPIŃSKI, J., PANEK, T. (red.), 2014. *Diagnoza społeczna 2013. Warunki i jakość życia Polaków*, Warszawa.
- [7] HANAUSEK, P., KLONOWICZ, P., KRYSIŃSKI, J., 2010. Koncepcja hybrydowej siłowni geotermalnej w Uniejowie, *Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, nr 1-2.
- [8] ŚLACHCIŃSKA, E., ZDUNIAK, A., 2011. Jakość wobec wyzwań i zagrożeń XXI wieku, seria: *Edukacja XXI wieku*, Poznań.
- [9] JARCZEWSKI, W., HUCULAK, M., DEJ, M., 2015. Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce. *Prace Geologiczne*. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, z. 141.
- [10] KRZEMIEN, R., OGÓREK, A., 2015. Ubóstwo energetyczne a bezpieczeństwo społeczne państwa, *Journal of Modern Science* 4/27.
- [11] KUROWSKI, P., 2012. Zagrożenie ubóstwem energetycznym. Próba ustalenia zjawiska (na podstawie danych GUS), *Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki*, nr 1.
- [12] LI, K., LLOYD, B., LIANG, X.J., WEI, Y.M., 2014. Energy poor or fuel poor: What are the differences?, *Energy Policy*, nr 68.
- [13] LIS, M., MIAZGA, A., 2015. Dynamiczne własności miar ubóstwa energetycznego. Instytut Badań Strukturalnych. *IBS Research Report*, nr 1/2016.
- [14] MAJ, R., 2015. *Efektywność energetyczna w gospodarstwie domowym jest niedoceniana czy przeceniana? Analiza na przykładzie zużycia energii elektrycznej*, Pracodawcy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa.
- [15] MIAZGA, A., OWCZAREK, D., Dom zimny, dom ciemny – czyli ubóstwo energetyczne w Polsce, *IBS Working Paper*, 16/2015.
- [16] NOWAK, W., STACHEL, A.A., BORSUKIEWICZ-GOZDUR, A., 2008. *Zastosowania odnawialnych źródeł energii*. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin.
- [17] POLAK, A., KRAKOWSKI, K. (red.), 2015. *Obronność jako dyscyplina naukowa*. AON. Warszawa.
- [18] WIŚNIEWSKI, G. (red.), 2011. *Określenie potencjału energetycznego regionów Polski w zakresie odnawialnych źródeł energii – wnioski dla Regionalnych Programów Operacyjnych na okres programowania 2014-2020*, Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa.

- [19] OWCZAREK, D., MIAZGA, A., 2015. *Ubóstwo energetyczne w Polsce – definicja i charakterystyka społeczna grupy*, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- [20] PAJĄK, L., BUJAKOWSKI, W., 2011. Porównanie cen zakupu energii pochodzącej z polskich ciepłowni geotermalnych z energią innych dostawców w świetle obowiązujących taryf rozliczeniowych, *Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, nr 1-2, Kraków.
- [21] PYE, S., DOBBINS, A., 2015. *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures*, Insight E Policy report, May.
- [22] SIWIAK, K., 2013. *Sytuacja gospodarstw domowych w 2012 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, 29 maja, GUS, Warszawa (materiał na konferencję prasową).
- [23] SOKOŁOWSKI, J., 1994. *Atlas geotermalny Polski*. PAN, Zakład Geosynoptyki i Geotermii, Wydawnictwo Geologiczne, Kraków.
- [24] STĘPNIAK, A., TOMASZEWSKA, A., 2014. *Ubóstwo energetyczne a efektywność energetyczna. Analiza problemu i rekomendacje*. Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- [25] *Sytuacja gospodarstw domowych w 2012 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, GUS, 2012. Warszawa.
- [26] *Sytuacja gospodarstw domowych w 2013 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, GUS, 2014. Warszawa.
- [27] *Sytuacja gospodarstw domowych w 2015 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, GUS, 2016. Warszawa.
- [28] SZPOR, A., 2016. *Ubóstwo energetyczne w Polsce – temat zastępczy czy realny problem?*, IBS Policy Paper, 2.
- [29] ŚWIERSZCZ, K., 2016. *Bezpieczeństwo energetyczne Polski – wybrane aspekty obronne*, [w:] *Energetyka – szanse, wyzwania i zagrożenia. Logistyka – ekonomia – prawo – polityka – bezpieczeństwo – obronność – technika*, wyd. Fundacja na rzecz Czystej Energetyki, Poznań.
- [30] ŚWIERSZCZ K., 2016. *Obrona bezpieczeństwa energetycznego Polski w aspekcie geotermalnych dóbr narodowych*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, t. XVII, z. 5, cz. I, „Współczesne aspekty bezpieczeństwa”, red. A. Stępień, K. Meszyński, SAN, Łódź–Warszawa.
- [31] TYTKO, R., 2011. *Odnawialne źródła energii*. Eurogospodarka, Warszawa.
- [32] *Ubóstwo w Polsce w świetle badań GUS*, 2013. GUS, Warszawa.
- [33] *Urząd Regulacji Energetyki, Kolegium Pracowników Służb Społecznych*, 2009. Łódź.
- [34] ŚLACHCIŃSKA, E. (red.), 2016. *Współczesne wyzwania dla bezpieczeństwa wewnętrznego*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Poznań.
- [35] ZIMNY, J., 2006. Jak zrestrukturyzować polską elektroenergetykę?, *Nasz Dziennik*, 1.02.
- [36] ZIMNY, J., 2006. Jak zrestrukturyzować polskie ciepłownictwo? *Nasz Dziennik*, 8.06.
- [37] *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 r.*, 2014. GUS, Warszawa.

**NETOGRAFIA**

- [1] BORKIEWICZ, M., Nowy gorący temat – ubóstwo energetyczne, portal Górniczej Izby Przemysłowo-Handlowej. <http://www.giph.com.pl/giph/index.php/wydawnictwa/archiwum-materialy/280-ubostwo-energetyczne-bg-9-10-2013> (dostęp: 21.11.2014).
- [2] *Czym jest ubóstwo energetyczne*, <http://www.chronmyklimat.pl/tags/ubostwo-energetyczne/czym-jest-ubostwo-energetyczne>.
- [3] *Efektywniej o efektywności, czyli jak najlepiej wdrożyć w Polsce Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie efektywności energetycznej*, [http://docplayer.pl/4804693-Efektywniej-o-efektywnosci-czyli-jak-najlepiej-wdrozyc-w-polsce-dyrektywe-parlamentu-europejskiego-i-rady-w-sprawie-efektywnosci-energetycznej.html#show\\_full\\_text](http://docplayer.pl/4804693-Efektywniej-o-efektywnosci-czyli-jak-najlepiej-wdrozyc-w-polsce-dyrektywe-parlamentu-europejskiego-i-rady-w-sprawie-efektywnosci-energetycznej.html#show_full_text).
- [4] <http://www.giph.com.pl/biuletyn-gorniczy/biuletyn-gorniczy-nr-9-10-219-220-wrzesien-pazdziernik-2013-r/ubostwo-energetyczne> (dostęp: 21.11.2014).
- [5] IEA, <http://www.iea.org/aboutus/faqs/energyefficiency>.
- [6] LEGUTKO, Ł., 2003. *2 Bałtyki ciepłej wody pod Polską? Energia tania, choć...*, <http://www.gigawat.net.pl/archiwum/article/articleview/246/1/30/index.html>.
- [7] [pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwo\\_energetyczne](http://pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwo_energetyczne).
- [8] [pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwo\\_względne](http://pl.wikipedia.org/wiki/Ubóstwo_względne).
- [9] *Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku*, Warszawa 2014, <http://gramwzielone.pl/uploads/files/Projekt%20PEP%202050.pdf>.