

MARIA MICZYŃSKA-KOWALSKA
ORCID: 0000-0003-0013-6349
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
maria.miczynska@up.lublin.pl

OLGA FILIPIAK
ORCID: 0000-0003-0180-6914
Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej
o.filipiak@wp.pl

Bezpieczeństwo energetyczne w społeczeństwie ryzyka

<https://doi.org/10.19195/2083-7763.10.10>

Abstrakt

W artykule podjęto problematykę dotyczącą bezpieczeństwa energetycznego w kontekście funkcjonowania społeczeństwa ryzyka. Podkreślono, że wobec pojawiających się nowych zagrożeń wynikających z powszechności ryzyka we współczesnym społeczeństwie i w gospodarce istotnego znaczenia nabierają kwestie związane z bezpieczeństwem energetycznym. Dlatego w opracowaniu poddano analizie zjawisko globalnego ryzyka. Zwrócono także uwagę na istotę i determinanty bezpieczeństwa energetycznego. Przedstawiono dane obrazujące zapotrzebowania na energię w ostatnich latach i prognozy na lata następne, ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii. Wskazano, że wraz z rosnącym zapotrzebowaniem ludzkości na energię, rosną także problemy z ochroną środowiska naturalnego. Omówiono zagrożenia bezpieczeństwa (przerwy w dostawie energii elektrycznej (blackouty), surowców energetycznych oraz awarie, cyberataki). Przybliżono istotę energetyki prosumenckiej (jako tej działalności, która między innymi przyczynia się do ochrony środowiska), a także korzyści i zagrożenia związane z tym zjawiskiem. W pracy zastosowano metody analityczno-syntetyczną oraz statystyczną opartą na danych pochodzących z Międzynarodowej Agencji Energetyki.

Słowa kluczowe: kryzys, bezpieczeństwo energetyczne, odnawialne źródła energii, energetyka prosumencka, społeczeństwo ryzyka

Wstęp

Współczesny świat podlega ciągłym zmianom, które wpisują się w dynamikę rozwoju społeczno-gospodarczego. Zmiany te niosą nowe zagrożenia, które są wielowymiarowe: jednostkowe, grupowe, lokalne, krajowe, międzynarodowe oraz globalne. Rozwój technologiczny i cywilizacyjny daje wiele korzyści, ale również stwarza nowe niebezpieczeństwa, co jawi się jako szczególnie ważne, biorąc od uwagę, że poczucie bezpieczeństwa jest jedną z podstawowych potrzeb społecznych. Szybkie przemiany w sferze instytucji, technologii i kultury prowadzą do pojawienia się nowych problemów związanych z zachowaniem bezpieczeństwa.

Celem artykułu jest przybliżenie problematyki związanej z bezpieczeństwem energetycznym w społeczeństwie ryzyka. Ryzyko we współczesnym społeczeństwie należy traktować jako zjawisko powszechne, a jego globalny charakter jest wyzwaniem dla współczesnych społeczeństw i ich gospodarek. Z kolei bezpieczeństwo energetyczne jest istotnym elementem bezpieczeństwa narodowego. Przesłanek do podjęcia dyskusji dotyczącej bezpieczeństwa energetycznego w kontekście społeczeństwa ryzyka jest kilka. Po pierwsze, warto przeanalizować wybrane aspekty związane z ryzykiem globalnym i jego cechami oraz kwestie kryzysu energetycznego oraz jego skutków. Po drugie, rozwój nowych technologii wpływa na bezpieczeństwo energetyczne, wytwarzając nowe szanse, lecz także zagrożenia. Dlatego w centrum zainteresowania artykułu postawiono zagadnienia związane zarówno z ryzykiem, jak i bezpieczeństwem energetycznym. Zwrócono także uwagę na źródła pozyskiwania i zapotrzebowanie na energię, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości związanych z odnawialnymi źródłami energii oraz energetyką prosumencką.

Globalne ryzyko

W literaturze przedmiotu występują dwa podejścia w definiowaniu społeczeństwa ryzyka — ujęcie wąskie i szerokie¹. W ujęciu węższym ryzyko opisywane jest jako element świata społecznego. Szczególne zainteresowanie odnosi się tu do ważnych funkcji ryzyka oraz zagrożeń, jakie pojawiają się na poziomie kognitywnym, afektywnym, normatywnym i behawioralnym. Z kolei szersza perspektywa społeczeństwa ryzyka pozwala traktować go jako część procesu historycznego oraz jako pewnego rodzaju „wskaźnika, czynnika służącego do wyjaśniania „pęknięcia nowoczesności”².

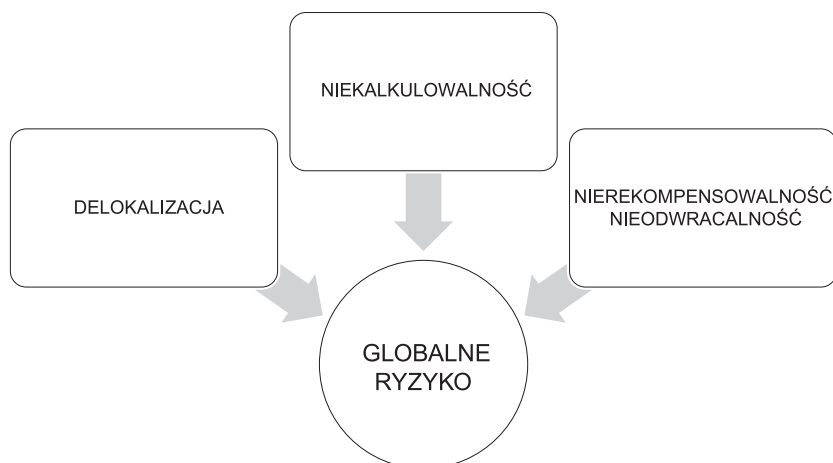
Ulrich Beck wskazuje, że ryzyko odgrywa we współczesnych czasach coraz istotniejszą rolę, niesie nowe zagrożenia. To rozwój cywilizacyjny i postęp technologiczny, zdaniem U. Becka, stanowią główne determinanty rozwoju ryzyka

¹ Por. P. Cichocki, *Konteksty społeczeństwa ryzyka*, Poznań 2005, s. 12; U. Beck, *Spółczesność i ryzyko — w drodze do innej nowoczesności*, przeł. S. Cieśla, Warszawa 2002.

² P. Cichocki, *op. cit.*, s. 12.

we współczesności. Zagrożenia te trudno kontrolować. Są one skutkami postępu technologicznego. W czasach nowoczesnych według U. Becka, mówiąc o społeczeństwie ryzyka, mamy do czynienia z nowym typem elektronicznej, globalnej gospodarki oraz zagrożeniami, które niesie ona, a których członkowie społeczeństwa nie rozumieją³. Nowe zagrożenia prowadzą do konfliktów, ale innych niż te charakterystyczne dla społeczeństw przemysłowych (te dotyczyły własności środków produkcji, rozdziału bogactwa), obecnie zaś konflikt odnosi się do kwestii produkcji i dystrybucji ryzyka⁴. U. Beck traktuje ryzyko jako niepewność powstałą na skutek działania człowieka. Do najważniejszych zagrożeń globalnych w społeczeństwie ryzyka cytowany autor zalicza: kryzysy ekologiczne, kryzysy finansowe, ataki terrorystyczne, zagrożenia technologiczne, cywilizacyjne, genetyczne, chemiczne oraz atomowe. Spektrum tych zagrożeń jest dosyć duże, a konsekwencje dotyczą całych zbiorowości ludzkich.

U. Beck analizuje globalne ryzyko, wskazując na trzy ich cechy: delokalizację, niekalkulowalność, nieodwracalność i nierekompensowalność⁵, co pokazuje wykres 1.



Wykres 1. Ryzyko globalne i jego cechy

Źródło: opracowanie własne na podstawie S. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 121.

Delokalizacja rozumiana jest jako nieograniczanie ryzyka do jednego obszaru. Występuje w trzech płaszczyznach: przestrzennej, czasowej i społecznej. Delokalizacja przestrzenna to wykraczanie poza granice państw i kontynentów. Delokalizacja czasowa polega na długim okresie latencji wielu obecnych zagrożeń. Delokalizacja społeczna odnosi się natomiast do ryzyka jako elementu kompleksowych procesów, których przyczynę i skutki trudno ustalić. Reasumując, niemiecki

³ A. Elliott, *Współczesna teoria socjologiczna*, przeł. P. Tomanek, Warszawa 2011, s. 324.

⁴ J. Arnoldi, *Ryzyko*, przeł. B. Reszuta, Warszawa 2011, s. 63–64.

⁵ S. Stankiewicz, *Esej recenzyjny. W świecie ryzyka. Niekończąca się opowieść Ulricha Becka*, „Studia Socjologiczne” 2008, nr 3(190), s. 121.

socjolog zaznacza, że globalność ryzyka należy odnosić do płaszczyzny, na której przebiegają konflikty dotyczące ryzyka, a także do sposobu jego definiowania. Niekalkulowalność w koncepcji U. Becka wynika z niemożności ustalenia faktycznej siły zagrożeń wynikających z nowych technologii, gdyż mamy obecnie do czynienia z nowymi obszarami badawczymi (na przykład badania dotyczące genomu ludzkiego). Ponadto ryzyko globalne z racji swojego postindustrialnego charakteru trudno kalkulować.

Nieodwracalność i nierekompensowalność z zastosowaniem odszkodowań w wypadku globalnego ryzyka jest niemożliwa.

Problemy związane z interpretacją ryzyka w naukach społecznych mają długą historię. Najważniejsze przemiany, jakie w ciągu lat zaszły w podejściu do ryzyka, prezentuje tabela 1.

Tabela 1. Etapy rozwoju dyskursu ryzyka

Etap I — lata pięćdziesiąte XX wieku	Etap II — lata sześćdziesiąte XX wieku	Etap III — lata siedemdziesiąte XX wieku	Etap IV — późne lata siedemdziesiąte XX wieku do teraźniejszości
energia nuklearna bezpieczeństwo i ryzyko badanie bezpieczeństwa/ szacowanie ryzyka(kontrola) eksperti i regulatorzy	energia nuklearna opozycja wobec energii nuklearnej i szacowania ryzyka porównywanie ryzyka/ społeczna akceptacja ryzyka (wiedzaeksperta) eksperti, regulatorzy, pierwsze pasma opozycji	globalne problemy ekologiczne opinie i psychologia oporu sondaże/postrzeganie ryzyka/komunikacja ryzyka (rozumienie) eksperti, regulatorzy, nowe ruchy społeczne	biotechnologie relacje uczestników oraz relacje tworzenia faktów/rzeczywistości wykraczanie poza badania nad ryzykiem: konflikt i konsensus eksperti, przemysł, regulatorzy, państwo, stowarzyszenia, ruchy

Źródło: P. Cichocki, *op. cit.*, s. 35–40.

Etap pierwszy obejmuje lata pięćdziesiąte XX wieku⁶, które były pokłosiem wydarzeń drugiej wojny światowej. Ryzyko zyskało wówczas nowe konotacje związane z energią atomową. Po wydarzeniach w Hiroszimie i Nagasaki w roku 1945 rozpoczęła się debata dotycząca bezpieczeństwa — jego badanie i szacowanie; początkowo przeważało podejście deterministyczne w postrzeganiu ryzyka (eksperti wskazywali, że każde zdarzenie można przewidzieć na podstawie przeszłych wydarzeń), następnie podejście probabilistyczne (eksperti powinni przyjąć założenie, że należy określić wszystkie czynniki ryzyka wpływające na powstanie zagrożenia). Kontrolę dotyczącą szacowania ryzyka przejęła wyspecjalizowana grupa ekspertów.

⁶ Por. P. Cichocki, *op. cit.*, s. 35–40; P. Strydom, *Risk, Environment and Society*, Philadelphia 2002, s. 13–34.

Etap drugi to lata sześćdziesiąte XX wieku, w których tematem podtawowym nadal była energia nuklearna, jednak debatę poszerzono o udział w niej opinii publicznej. W tej fazie dyskursu doszło do analizy porównawczej ryzyka opartej na psychometrycznej operacjonalizacji, co pozwoliło opisać ryzyko technologiczne w odniesieniu od innych form występującego ryzyka. Chodziło także o ocenę społecznej akceptacji ryzyka wśród społeczeństwa, w jakim stopniu jest ono w stanie je zaakceptować. Ważnym punktem odniesienia w tym obszarze badań stał się artykuł autorstwa Chaunceya Starra *Social benefit versus technological risk* opublikowany w 1969 roku w „Science”, dotyczący społecznych korzyści i zagrożeń wynikających z akceptacji ryzyka, które niesie z sobą technologizację życia społecznego.

Etap trzeci dotyczy okresu wczesnych lat siedemdziesiątych XX wieku i wprowadza do debaty nowy temat związany z globalnymi problemami ekologicznymi. To rozpoczęcie nowej ery w podejściu do ryzyka. W dyskursie zaczęły dominować koncepcje granic wzrostu (słynny raport dla Klubu Rzymskiego z 1972 roku). W pojawiających się ekologicznych ruchach społecznych popularność zaczął zyskiwać survivalizm, zakładający całkowite wyczerpanie się zasobów naturalnych globu w wyniku oddziaływania technologii i degradacji środowiska naturalnego przez gospodarkę. Ryzyko analizowane było poprzez narzędzia stosowane w psychologii.

Etap ostatni to okres od końca lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku do teraz. W ciągu tego czasu dokonało się wiele istotnych wydarzeń nadających nowy bieg historii, między innymi awaria elektrowni jądrowej w Czarnobylu (1986). Ryzyko zaczęło być bardzo realnym problemem społecznym. Jego nowe definicje stały się autorstwem powstających ruchów społecznych czy stowarzyszeń. Ponadto głównym tematem był rozwój biotechnologii, a szczególnie kwestie możliwości i nowych zagrożeń z nim związanych⁷.

Zaobserwowane zmiany warto analizować, biorąc pod uwagę kontekst technologicznego rozwoju, który w każdym omawianym etapie ma duże znaczenie. Obecnie jednak mamy do czynienia z nowymi problemami związanymi między innymi z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną, a tym samym z zachowaniem bezpieczeństwa energetycznego.

Bezpieczeństwo energetyczne

Ryzyko jest zjawiskiem powszechnym. Wiąże się ono z rozwojem technologicznym, rozwojem gospodarczym, zachowaniem środowiska naturalnego i zasobów ziemi, jak również coraz większym zapotrzebowaniem ludzkości na pozyskiwanie energii. Bezpieczeństwo energetyczne jest istotnym elementem bezpieczeństwa

⁷ *Ibidem.*

narodowego oraz dotyczy szerszego kontekstu polityki międzynarodowej realizowanej w warunkach globalizacji i technicyzacji życia gospodarczego.

W aktualnie obowiązującej Strategii Bezpieczeństwa Narodowego jednym z celów strategicznych jest

zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i bezpieczeństwa klimatycznego oraz ochrony środowiska, różnorodności biologicznej i zasobów naturalnych, w szczególności zasobów wodnych, a także kształtowanie zagospodarowania przestrzennego kraju w sposób zwiększający odporność na różnorakie zagrożenia, w szczególności militarne, naturalne i technologiczne⁸.

Bezpieczeństwo energetyczne państwa należy traktować jako dostępność do różnych rodzajów nośników energii, zapewnienie ciągłości ich dostaw, dobrze rozwiniętą infrastrukturę do odbioru nośników energii od zewnętrznych dostawców i do ich przerobu⁹.

Bezpieczeństwo energetyczne związane jest z funkcjonowaniem gospodarki danego kraju, ale zależy także od wielu innych ważnych determinant, takich jak:

- położenie geograficzne,
- sytuacja geopolityczna danego kraju (konflikty, napięcia wewnątrz państwa),
- sytuacja polityczna wewnątrz danego kraju oraz otoczenie międzynarodowe (szczególnie kraje sąsiadujące z sobą),
- warunki klimatyczne,
- funkcjonowanie rynku energii (między innymi zróżnicowanie kierunków dostaw, wielkość i pochodzenie zasobów energii, możliwości magazynowania paliw i surowców energetycznych, stan techniczny i wielkość mocy przesyłowych, forma własności przedsiębiorstw sektora energetycznego, stopień regulacji rynku przez państwo),
- wielkość odnawialnych źródeł energii,
- międzynarodowe połączenia sieci energii (na przykład wśród państw UE).

Zainteresowanie problematyką bezpieczeństwa energetycznego wynika ze wrastającej świadomości co do zmniejszającej się liczby zasobów surowców energetycznych, wzrostu cen nośników energii oraz siły przetargowej krajów, które są w posiadaniu surowców energetycznych¹⁰.

Na bezpieczeństwo energetyczne składają się następujące elementy¹¹:

- bezpieczeństwo infrastruktury elektroenergetycznej,
- bezpieczeństwo i zdywersyfikowana struktura dostaw surowców energetycznych,
- dostępność surowców naturalnych,

⁸ Strategia Bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej 2014, s. 12.

⁹ *Raport Bezpieczeństwo energetyczne Polski*, „Bezpieczeństwo Narodowe” 2006, nr 1, s. 14.

¹⁰ J. Ciborski, *Bezpieczeństwo energetyczne*, [w:] *Energia w czasach kryzysu*, red. K. Kuciński, Warszawa 2016, s. 128.

¹¹ M. Dziegielewska, *Funkcjonowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego a bezpieczeństwo energetyczne państwa*, [w:] *Bezpieczeństwo — współczesne wymiary*, red. J. Osiński, Warszawa 2014, s. 63.

- bezpieczeństwo rezerw strategicznych,
- bezpieczeństwo popytu,
- cena energii elektrycznej akceptowana przez odbiorców,
- ryzyko inwestycyjne,
- bezpieczeństwo dochodów,
- stopień zagrożenia atakami terrorystycznymi i konfliktami militarnymi.

Obecnie Polska realizuje program polityki energetycznej oparty na następujących założeniach: poprawa efektywności energetycznej, wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii, dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej, rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii (w tym biopaliw), rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii, ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko¹². Podstawowe surowce, z których korzysta Polska, to: węgiel, gaz, ropa naftowa. W Polsce energia elektryczna nadal pozyskiwana jest jednak głównie z węgla i — jak pokazuje praktyka życia codziennego — trudno z tego zrezygnować mimo ciągłych ostrzeżeń płynących z organów Unii Europejskiej. Chodzi tu głównie o stałe zmniejszanie emisji dwutlenku węgla. Jednocześnie Polska jako członek Unii Europejskiej zobowiązana jest do przestrzegania zapisów związanych z europejską polityką energetyczną, której ogólny kontekst odnosi się do przeciwdziałania zmianom klimatycznym poprzez ograniczanie zużycia energii na dotychczasowym poziomie. Polska podobnie jak pozostałe kraje UE staje przed nowymi wyzwaniami związanymi z bezpieczeństwem energetycznym i pozyskiwaniem odnawialnych źródeł energii. Należy jednak podkreślić, że bezpieczeństwo energetyczne i wykorzystanie nowych źródeł energii jest problemem nie tylko na skalę europejską, lecz także na skalę globalną.

Energia — nowe wyzwania

Energia we współczesnym świecie jest podstawowym czynnikiem funkcjonowania społeczeństw. Zapotrzebowanie na nią stale rośnie wraz z rozwojem społeczno-gospodarczym i technologicznym. Pod tym względem szczególne znaczenie ma wiek XX, w którym nastąpił bardzo szybki wzrost popytu na energię. Łączyło się to z rozwojem technologicznym, jak również ze zwiększeniem się liczby ludności na świecie. W tabeli 2 przedstawiono światowe zapotrzebowanie na energię w ostatnich latach i prognozy dotyczące lat następnych.

¹² Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 roku, s. 4–5.

Tabela 2. Wzrost światowego zapotrzebowania na energię w latach 2000–2018 z prognozą do 2040 roku [Mtoe]¹³

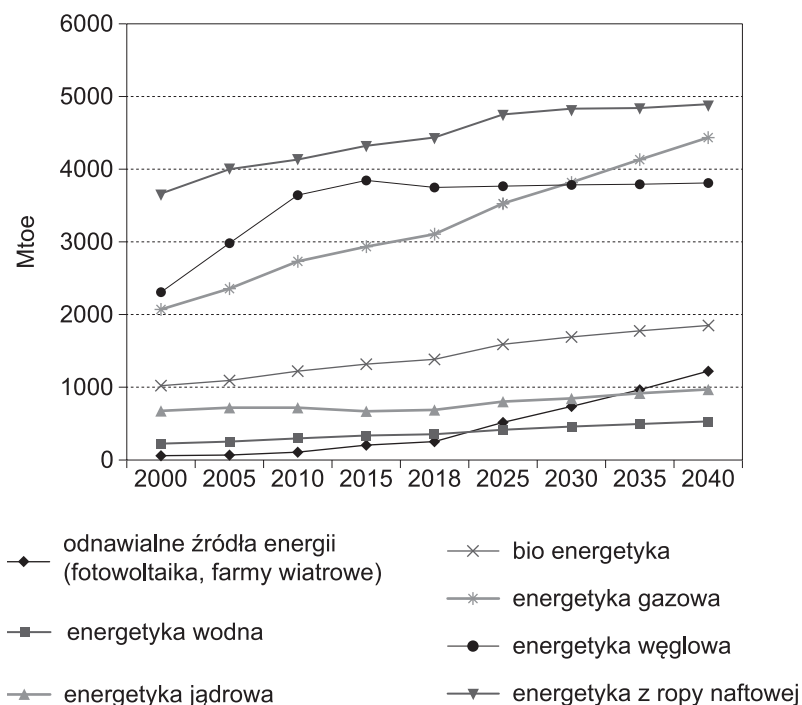
	2000	2005	2010	2015	2018	2025	2030	2035	2040
energetyka z ropy naftowej	3664,9	3998,8	4132,8	4323,3	4435,3	4754,2	4832,0	4842,0	4894,2
energetyka węgla	2308,3	2982,5	3642,3	3846,3	3750,1	3768,9	3783,5	3793,4	3809,9
energetyka gazowa	2071,4	2357,2	2731,4	2933,2	3107,1	3529,3	3820,3	4132,0	4435,8
energetyka jądrowa	675,5	721,7	718,8	670,3	687,7	805,1	847,9	917,5	971,1
energetyka wodna	225,1	252,4	296,2	335,7	353,4	414,6	458,3	496,4	531,3
bioenergetyka	1022,2	1096,1	1221,7	1317,3	1384,4	1590,3	1691,3	1776,5	1850,6
odnawialne źródła energii (fotowoltaika, farmy wiatrowe)	59,9	70,0	110,2	203,5	253,8	515,9	735,9	968,1	1222,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.iea.org/weo/14>.

¹³ Tona oleju ekwiwalentnego (toe) — energetyczny równoważnik jednej metrycznej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 10000 kcal/kg. Używana przede wszystkim w energetyce do opisu dużych wartości energii. Używa się też jednostki pochodnej Mtoe = 1 000 000 toe, 1 toe = 11 630 kWh = 11,63 MWh.

¹⁴ „Since 1993, the International Energy Agency has provided medium to long-term energy projections using the World Energy Model (WEM) — a large-scale simulation model designed to replicate how energy markets function. The WEM is the principal tool used to generate detailed sector-by-sector and region-by-region projections for the WEO scenarios”, <https://www.iea.org/reports/world-energy-model> (dostęp: 25.08.2019).

Z danych pochodzących z Międzynarodowej Agencji Energetyki wyraźnie widać zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Systematycznie rośnie ich udział w rynku. Energetyka wodna i jądrowa utrzymuje się na stałym poziomie z lekką tendencją wzrostową. Natomiast energetyka oparta na ropie naftowej, gazie ziemnym oraz biomasie cały czas dynamicznie rośnie. Energetyka węglowa z kolei rozwijała się dynamicznie do 2015 roku. W latach kolejnych i według prognoz jej rozwój wyhamowuje. W prognozie do 2040 roku udział energii wytworzonej z węgla utrzymuje się natomiast na stałym poziomie. Opisane tendencje przemian zobrazowano na poniższym wykresie.



Wykres 2. Wzrost światowego zapotrzebowania na energię w latach 2000–2018 z prognozą do 2040 roku [Mtoe]

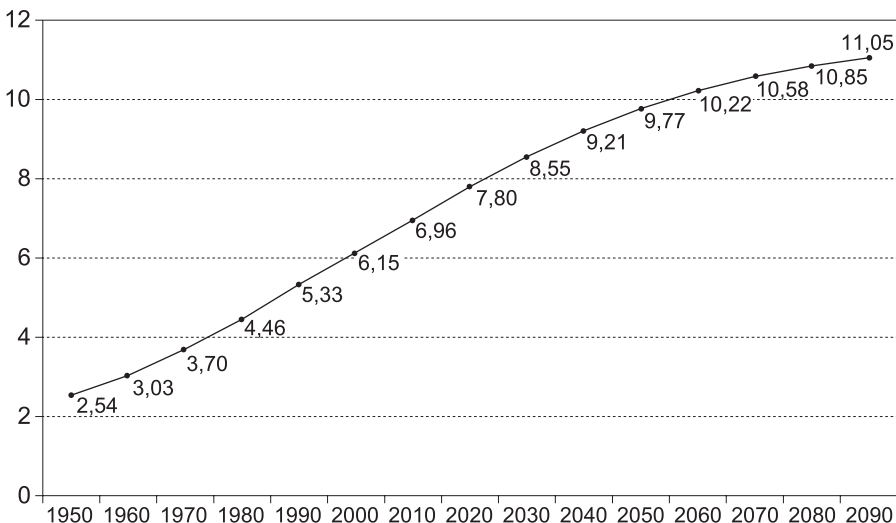
Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 2.

Ogólnie przyczyny wzrostu konsumpcji energii na świecie upatruje się w:

- globalnym wzroście popytu i podaży energii elektrycznej,
- wzroście światowej populacji,
- rozwoju średniej klasy dochodowej,
- intensyfikacji efektu cieplarnianego¹⁵.

¹⁵ D. Kudyba, *Modelowanie zapotrzebowania na energię elektryczną*, Katowice 2017, s. 7.

Na wykresie 3 pokazano wzrost liczby ludności świata od 1950 do 2018 roku i prognozy do 2090 roku.



Wykres 3. Wzrost liczby ludności w latach 1950–2018 z prognozą do 2090 roku.

Źródło: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/population-estimates-and-projections> (dostęp: 25.08.2019).

Wobec wymienionych tendencji ludzkość w dobie społeczeństwa ryzyka staje przed problemem zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń, zwłaszcza związanych z zapotrzebowaniem na energię. Należy jednak podkreślić, że wraz z rozwojem społecznym, rozwojem wiedzy i techniki pojawiają się nowe wyzwania i zagrożenia w sektorze energetycznym. Według Międzynarodowej Agencji IEA¹⁶ na poprawę bezpieczeństwa energetycznego wpływa zwiększenie efektywności energetycznej. Jest ono również korzystne ekonomicznie oraz ułatwia realizację celów związanych z ochroną środowiska naturalnego. Zmniejszenie energochłonności jest jednak tylko jednym z elementów wpisujących się w zagadnienie bezpieczeństwa energetycznego. Niezbędna jest zmiana technologii, jak również stosowanie surowców energetycznych pochodzących z odnawialnych źródeł energii. Współczesny system energetyczny domaga się także reorganizacji w kierunku decentralizacji dotychczas scentralizowanego modelu.

Zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej jest ważnym czynnikiem bezpieczeństwa energetycznego państw funkcjonujących w dobie społeczeństwa ryzyka. Dużym zagrożeniem stają się przerwy w dostawie energii elektrycznej (blackouty), surowców energetycznych oraz awarie. Przerwy w dostawach energii, tak zwane blackouty, należy rozumieć jako awarie systemu, wskutek których

¹⁶ International Energy Agency, World Energy Outlook 20018, <https://www.iea.org/weo2018/> (dostęp: 25.08.2019).

następuje przerwa w pracy systemu. Jest to więc zanik napięcia w pracy systemu. Blackouty miały miejsce między innymi w północno-wschodnich stanach USA w sierpniu 2003 roku, jak również w Ontario, w Kanadzie. Innym przykładem tego zjawiska jest awaria we Włoszech w sierpniu 2003 roku, która pokazała, że krajowe bezpieczeństwo systemów energetycznych nie zawsze zależy wyłącznie od systemów działających na terenie danego kraju. W przypadku włoskim występowała bowiem współpraca Włochów z firmą szwajcarską. To pokazuje jak ważne jest projektowanie i implementowanie środków zaradczych, które można szybko uruchamiać i oceniać możliwości przesyłowe nie tylko krajowych sieci, lecz także znajdujących się w krajach sąsiadujących.

Ogromnym zagrożeniem bezpieczeństwa państwowego w społeczeństwie ryzyka są także cyberataki. Bezpieczeństwo narodowe uzależnione jest bowiem współcześnie od ochrony infrastruktury informacyjnej. W skład takiej infrastruktury wchodzi na przykład elektrownie, sieci elektryczne, sieci transportowe, rurociągi. Awarie wymienionych obiektów mogą powodować chaos, jak również uniemożliwiać normalne funkcjonowanie państwa. Mogą też negatywnie wpływać na ciągłość procesów produkcyjnych oraz przemysłowych. Współcześnie ataki takie mają miejsce głównie w sektorze produkcyjnym i energetycznym. Przyczyn umożliwiających cyberataki należy szukać w lukach oprogramowania stosowanego w zarządzaniu nim, jak również w czynniku ludzkim i kulturze organizacyjnej. Wynika stąd, że priorytetem w zarządzaniu bezpieczeństwem informacji powinna być poprawa kultury ochrony informacji w organizacji.

Największa katastrofa w rozwoju światowej energetyki atomowej miała miejsce pod koniec kwietnia 1986 roku w Czarnobylu. Wybuch reaktora jądrowego spowodował przedostanie się do środowiska dużej ilości substancji promieniotwórczych. Dnia 11 marca 2011 roku pod wpływem silnego trzęsienia ziemi w pobliżu Fukushimy w Japonii tsunami zniszczyło linie energetyczne oraz zalało elektrownię i generatory prądu. W wyniku tych zdarzeń doszło do wybuchów wodoru i uwolnienia radioaktywnych pierwiastków do atmosfery. Katastrofy elektrowni atomowych zwróciły uwagę specjalistów na zapewnienie większego bezpieczeństwa, zwiększono przykładowo liczbę tak zwanych elementów pasywnych, zapewniających bezpieczeństwo przy wykorzystaniu zjawisk fizycznych (grawitacji, konwekcji) bez udziału ludzi. Pomimo zwiększania bezpieczeństwa funkcjonowania elektrowni, katastrofy ukazały jednak ryzyko związane z bezpieczeństwem środowiskowym. Dlatego też poszukuje się nowych, bezpieczniejszych źródeł energii — odnawialnych źródeł energii¹⁷.

¹⁷ Na podst. G. Chmielarz, *Zagrożenia a bezpieczeństwo energetyczne — studia przypadków*, [w:] *Energetyka prosumencka. Konsolidacja problematyki społecznej, ekonomicznej i technicznej w aspekcie transformacji polskiego rynku energii elektrycznej*, red. J. Popczyk et al., Częstochowa 2017, s. 23–30.

Energetyka prosumencka

W społeczeństwie ryzyka energia jest jednym z filarów zrównoważonego rozwoju. Ma ogromne znaczenie ze względów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych. Dlatego współcześnie potrzebny jest rozwój źródeł odnawialnych z uwzględnieniem energetyki prosumenckiej. W literaturze marketingowej „prosumpcja” definiowana jest jako

współuczestniczenie nabywców wraz z oferentami w procesie kreacji marketingowej, czego efektem jest przygotowanie oferty produktowej i/lub innych wartości marketingowych lepiej spełniających oczekiwania nabywców, co pozwala na budowanie między nimi a oferentem długookresowego partnerstwa marketingowego¹⁸.

W kontekście problematyki dotyczącej rynku energii pojęcie „prosument”, wywodzące się od połączenia słów „producent” oraz „konsument”, należy rozumieć jako dotychczasowego odbiorcę, który podejmuje decyzję o produkcji energii na własne potrzeby¹⁹. Energetyka prosumencka polega na produkcji przez podmiot energii na własne potrzeby, a jej nadwyżkę przekazuje do systemu elektroenergetycznego. Odbiorca energii jest zarówno producentem, jak i konsumentem. Podmiotami energetyki prosumenckiej są: gospodarstwa domowe, gospodarstwa rolne, przedsiębiorcy, jak również jednostki samorządowe. Korzyści z prosumpcji energii można ująć następująco:

- ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne,
- ekologiczne miejsca pracy,
- dostęp do energii obszarów, które nie są objęte siecią energetyczną,
- dostęp do tańszej energii,
- zwiększenie niezawodności dostaw energii,
- wykorzystanie odpadów powstałych przy działalności podstawowej,
- uniezależnienie się od dostawcy sieciowego.

Pewnymi zagrożeniami związanymi z prosumpcją są:

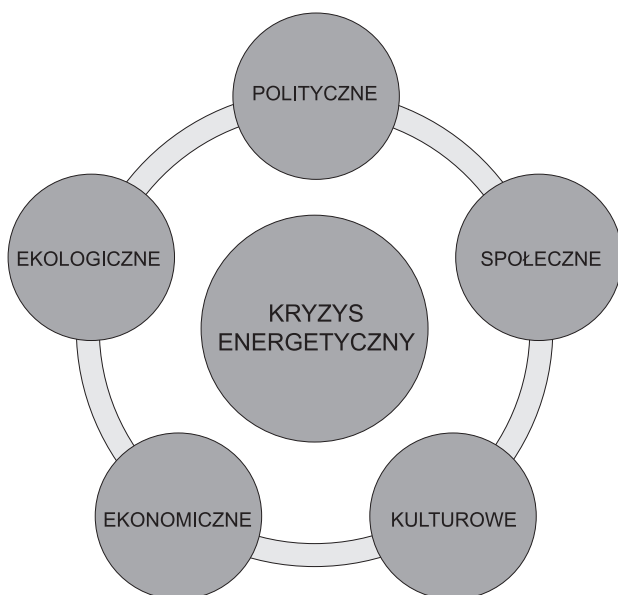
- mniejsza stabilność produkcji energii niż w wypadku konwencjonalnych źródeł,
- problemy z oddawaniem nadwyżki energii do sieci,
- pozyskanie źródeł finansowania,
- możliwości magazynowania energii,
- ryzyko związane z warunkami środowiskowymi.

Najpopularniejszymi technologiami służącymi do produkcji energii w warunkach prosumenckich są: kolektory słoneczne, kotły na biomasę, mikrobiogazownie, pompy ciepła, turbiny wodne oraz turbiny wiatrowe.

¹⁸ A. Baruk, *Prosumpcja jako wielowymiarowe zachowanie rynkowe. Zakres aktywności marketingowej współczesnych nabywców*, Warszawa 2017, s. 23.

¹⁹ A. Koszarek-Cyra, *Industrialprosumers w dobie energetycznej rewolucji*, [w:] *Energetyka prosumencka...*, s. 65.

Energetyka prosumencka jest działalnością służącą zabezpieczeniu ciągłości dostaw energii oraz uniezależnieniu się od cen pośredników. W społeczeństwie ryzyka coraz więcej sytuacji granicznych dotyczy strefy energetyki. Kryzys energetyczny to istotny problem wielu współczesnych społeczeństw. W latach siedemdziesiątych XX wieku pojawiły się symptomy kryzysu energetycznego, nazywanego też kryzysem naftowym lub kryzysem paliwowym. Okazało się wówczas, że zasoby ropy i gazu ziemnego nie są nieograniczone, a drastyczny wzrost cen ropy jeszcze bardziej pogłębił kryzys w krajach uzależnionych od dostaw arabskiej ropy. Konsekwencje kryzysu energetycznego zaprezentowano na wykresie 4.



Wykres 4. Implikacje kryzysu energetycznego

Źródło: opracowanie własne na podstawie K. Kuciński, *Istota kryzysu energetycznego*, [w:] *Energia w czasach kryzysu*, red. K. Kuciński, Warszawa 2006, s. 28–32.

Konsekwencje kryzysu energetycznego możemy rozpatrywać w ujęciu wieloaspektowym, gdyż dotyczą one wielu płaszczyzn życia społeczno-gospodarczego w wymiarze zarówno krajowym, jak i międzynarodowym²⁰. Polityczne implikacje dotyczą relacji między podmiotami dysponującymi złożami energii a podmiotami, które są uzależnione od ich dostaw. Wpływa to na prowadzoną politykę międzynarodową. Ekologiczne następstwa kryzysu energetycznego odnoszą się do degradacji środowiska naturalnego oraz zanieczyszczenia środowiska. Pojawia się problem odpadów oraz możliwości ich składowania. Konsekwencje ekonomiczne

²⁰ Na podst. K. Kuciński, *op. cit.*, s. 28–32.

dotyczą zarówno całości funkcjonowania gospodarki, jak i poszczególnych jednostek funkcjonujących na rynku, dochodzi do zmiany popytu i podaży na rynku energetycznym. Jednak wzrost cen energii prowadzi ostatecznie do zahamowania tempa wzrostu gospodarczego. Następuje również zmiana organizacyjno-techniczna w obszarze zarządzania energią (na przykład w polityce akcyjowej). Techniczne konsekwencje kryzysu energetycznego odnoszą się do wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych w dziedzinie poboru energii, dystrybucji, konwersji. Działania te mają na celu posługiwanie się w gospodarce coraz bardziej energooszczędnyymi produktami. Implikacje społeczne, kulturowe oraz moralne można traktować całościowo, gdyż stanowią podobny kontekst. Dotyczy on przede wszystkim wytworzenia nastawienia społecznego, które pozwoli aktywnie włączyć jednostki w działania polegające na oszczędzaniu energii²¹. Pobudzanie świadomości konsumenckiej w zakresie postaw ekologicznych, świadomej i racjonalnej konsumpcji może wspomagać ten proces.

Podsumowanie

Technologia kształtuje nie tylko życie społeczne, lecz także nasze podejście i rozumienie ryzyka. Współczesny świat postrzegany jest często przez pryzmat przyspieszonych zmian technologicznych, jak również przez nowe niepewności, które im towarzyszą.

Podsumowując poczynione rozważania, należy podkreślić, że bezpieczeństwo energetyczne staje się dzisiaj jednym z istotnych wyzwań współczesnych gospodarek. Zapotrzebowanie ludzkości na energię wciąż rośnie. Zmniejszają się jednak zasoby ziemi i wzrasta zagrożenie związane z degradacją środowiska naturalnego. Zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej, odnawialne źródła energii, ochrona przed cyberatakami, dbałość o ochronę zasobów ziemi oraz środowiska naturalnego stają się więc współcześnie czynnikami bezpieczeństwa energetycznego.

W kontekście społeczeństwa ryzyka nowych konotacji nabierają więc zagrożenia i wyzwania związane z bezpieczeństwem energetycznym. Zagrożenia w społeczeństwie ryzyka, zdaniem U. Becka, są skutkiem innowacji technologicznych. W opracowaniu przedstawiono koncepcję ryzyka globalnego tego autora, wymieniono trzy nieodłączne cechy tego zjawiska, takie jak: delokalizacja, niekalkulowalność, nieodwracalność i nierekompensowalność. Ponadto odniesiono się do najważniejszych przemian, jakie w ciągu lat zaszły w podejściu do ryzyka. Pokazały one różnice w postrzeganiu ryzyka, rolę ekspertów w interpretacji tego zjawiska oraz zmiany w stosunku do ryzyka, jakie zaszły w świadomości społecznej. W artykule zwrócono także uwagę na istotę i determinanty bezpieczeństwa

²¹ *Ibidem.*

energetycznego, które obejmują uwarunkowania zarówno ekonomiczne, techniczne, polityczne, jak i klimatyczne. Wskazano na rolę energetyki prosumenckiej oraz korzyści z niej płynące: ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne; ekologiczne miejsca pracy; dostęp do energii obszarów, które nie są objęte siecią energetyczną; dostęp do tańszej energii; zwiększenie niezawodności dostaw energii; wykorzystanie odpadów powstałych przy działalności podstawowej; uniezależnienie się od dostawcy sieciowego. Są to ważne wyzwania, przed którymi stoją obecnie wszystkie państwa świata, w tym również Polska.

Bibliografia

- Arnoldi J., *Ryzyko*, przeł. B. Reszuta, Warszawa 2011.
- Beck U., *Spółeczeństwo ryzyka*, przeł. S. Cieśla, Warszawa 2002.
- Baruk A., *Prosumpcja jako wielowymiarowe zachowanie rynkowe. Zakres aktywności marketingowej współczesnych nabywców*, Warszawa 2017.
- Ciborski J., *Bezpieczeństwo energetyczne*, [w:] *Energia w czasach kryzysu*, red. K. Kuciński, Warszawa 2016.
- Cichoński P., *Konteksty społeczeństwa ryzyka*, Poznań 2005.
- Chmielarz G., *Zagrożenia a bezpieczeństwo energetyczne — studia przypadków*, [w:] *Energetyka prosumencka*, red. J. Popczyk, R. Kucęba, K. Dębowski, W. Jędrzejczyk, Częstochowa 2017.
- Dzięgielewska M., *Funkcjonowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego a bezpieczeństwo energetyczne państwa*, [w:] *Bezpieczeństwo — współczesne wymiary*, red. J. Osiński, Warszawa 2011.
- Elliott A., *Współczesna teoria socjologiczna*, przeł. P. Tomanek, Warszawa 2014.
<https://www.iea.org/weo/>
- <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/population-estimates-and-projections>.
- International Energy Agency, *World Energy Outlook 2018*, <https://www.iea.org/weo2018/>.
- Koszarek-Cyra A., *Industrialprosumers w dobie energetycznej rewolucji*, [w:] *Energetyka prosumencka. Konsolidacja problematyki społecznej, ekonomicznej i technicznej w aspekcie transformacji polskiego rynku energii elektrycznej*, red. J. Popczyk, R. Kucęba, K. Dębowski, W. Jędrzejczyk, Częstochowa 2017.
- Kuciński K., *Istota kryzysu energetycznego*, [w:] *Energia w czasach kryzysu*, red. K. Kuciński, Warszawa 2006.
- Kudyba D., *Modelowanie zapotrzebowania na energię elektryczną*, Katowice 2017.
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 roku.
- Raport Bezpieczeństwo energetyczne Polski*, „Bezpieczeństwo Narodowe” 2006, nr 1.
- Stankiewicz S., *Esej recenzyjny. W świecie ryzyka. Niekończąca się opowieść Ulricha Becka*, „Studia Socjologiczne” 2008, nr 3(190).
- Strategia Bezpieczeństwa Narodowego, <https://www.bbn.gov.pl/ftp/SBN%20RP.pdf> (dostęp: 25.08.2019).
- Strydom P., *Risk, Environment and Society*, Philadelphia 2002.

Energy security in a risk society

Summary

The article addresses issues related to energy security in the context of the functioning of risk society. The emphasis is put on the issues related to energy security which become significant in the face of new threats resulting from the common presence of risk in today's society and economy. That is why the phenomenon of global risk is analysed as well as the essence and determinants of energy security. The data showing the demand for energy in recent years and the forecasts for the following years are presented, with particular emphasis on renewable energy sources. It is indicated that, together with the growing demand for energy, problems concerning protection of the natural environment have also become more visible. Security threats are discussed, including blackouts, interruptions in the supply of energy resources, breakdowns, cyber attacks. The essence of prosumer power engineering (as the activity which contributes to environmental protection) as well as the benefits and threats related to this phenomenon are discussed. Analytic-synthetic and statistical methods, based on data from the International Energy Agency, are applied.

Keywords: crisis, energy security, renewable energy sources, prosumer power engineering, risk society