BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE

RYNKI SUROWCÓW I ENERGII – TERAŹNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ

GEOPOLITYKA – POLSKA – ŚWIAT

Piotr KWIATKIEWICZ
(redakcja naukowa)

Fundacja na rzecz Czystej Energii

Poznań 2014

Projekt badawczy realizowany w ramach sieci naukowej
"EnSePol"

Redaktor naukowy
Piotr KWIATKIEWICZ

Recenzenci
Prof. zw. dr hab. Anna MARZEC
Prof. zw. dr hab. inż. Marian KOPCZEWSKI
Prof. nadzw. dr hab. inż. Krzysztof ROKICIŃSKI
Prof. nadzw. dr hab. Mariusz JEDLIŃSKI
Prof. nadzw. dr hab. Paweł LESZCZYŃSKI
Prof. nadzw. dr hab. Piotr GROCHMALSKI

Koordynacja projektu i współpraca
Remigiusz ROSICKI, Radosław SZCZERBOWSKI, Witold OSTANT

Skład i łamanie
Marta WALACHOWSKA

Redakcja i korekta
Zespół

Projekt okładki
Joanna POPIOŁEK

Copyright©2014by Piotr Kwiatkiewicz&Autors

ISBN 978-83-64541-00-1

Publikacja wyników badań naukowych współfinansowana przez
Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego

Wydawnictwo
Fundacja na rzecz Czystej Energii

Wydawca
„ESUS" Agencja Reklamowo-Wydawnicza
ul. Wierzbięcice 35, 61-855 Poznań
tel./fax. 61 835 35 36
www.esus.pl

Druk ukończono
w 2014 r.

Wydawca dziękuje
Panu Wicemarszałkowi Województwa Zachodniopomorskiego,
Doktorowi Wojciechowi Drożdżowi, za udzieloną pomoc
i osobiste zaangażowanie w działaniacch na rzecz wsparcia
badań nad bezpieczeństwem i gospodarką energetyczną.

SPIS TREŚCI

Biogramy 13

Wstęp
(Piotr KWIATKIEWICZ) 21

Rozdział I
TECHNOLOGIA **31**

Problemy bezpieczeństwa energetycznego Polski
(Radosław SZCZERBOWSKI) 33

Układy kogeneracyjne zasilane biomasą
(Robert WRÓBLEWSKI) **57**

Wzrost bezpieczeństwa energetycznego poprzez poprawę jakości i pewności zasilania elektrycznego
(Karol BEDNAREK) 85

Perspektywy wykorzystania ogniw paliwowych w energetyce rozproszonej
(Bartosz CERAN) 105

Rozwój energetyki w Polsce i na świecie
(Damian GŁUCHY, Michał FILIPIAK) 121

Dynamiczna obciążalność linii przesyłowych jako narzędzie poprawy niezawodności zabezpieczenia odległościowego
(ŁUKASZ STASZEWSKI, WALDEMAR REBIZANT) 133

Stan wykorzystania i pozyskiwania paliw kopalnych w Polsce i na świecie
(Arkadiusz JAMROZIK, Małgorzata SIERADZKA, Dominika SKRZYPCZYK) 153

Energia wiatrowa w architekturze
(Aleksandra GŁUCHOWSKA) 193

Rozdział II
PRAWO **205**

Możliwości eksploatacji zasobów surowców energetycznych znajdujących się poza granicami jurysdykcji państwowej na przykładzie Antarktydy i Arktyki
(Marian KOPCZEWSKI, Krzysztof ROKICIŃSKI) 207

Prawne aspekty relacji gospodarczych Polski i Ukrainy w latach 1991-2013. Zarys problematyki
(Tomasz CHŁOPECKI) 225

Możliwości wsparcia inwestycji energetycznych w ramach wieloletnich ram finansowych na lata 2014-2020
(Tomasz HOFFMANN) 245

Inteligentne liczniki a ochrona prywatności
(Łukasz SZYMAŃSKI) 257

PKN Orlen i jego mechanizmy antykorupcyjne – zapisy i efekty
(Grzegorz TOKARZ) 275

Energia geotermalna a bezpieczeństwo energetyczne polski – ujęcie prawne
(Marta MACKIEWICZ). 289

Rozdział III
OCHRONA ŚRODOWISKA **307**

Odnawialne źródła energii i ich znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego państwa
(Adam Paweł OLECHOWSKI) 309

Biogas, agricultural biogas and biogas plants in Poland – selected statistical and legal aspects
(Remigiusz ROSICKI, Grzegorz ROSICKI) 327

Sposoby ograniczające efekt cieplarniany
(Marian KOPCZEWSKI, Krzysztof ROKICIŃSKI) 351

Problematyka energetyki jądrowej w mediach popularnonaukowych
(**Sylwia MROZOWSKA**, **Barbara KIJEWSKA**)..... 377

Świadomość ekologiczna i energetyczna młodzieży dużego i małego miasta w województwie łódzkim
(**Anna DYLĄG**)..... 401

Zielone certyfikaty mechanizmem wsparcia rozwoju odnawialnych źródeł energii
(**Ewa KASTRAU**)..... 421

Analiza krajowego bilansu węgla brunatnego oraz rekultywacja terenów poeksploatacyjnych na przykładzie kopalni Bełchatów
(**Arkadiusz JAMROZIK**, **Katarzyna LEŚNIKOWSKA**, **Patrycja SZYMAŃSKA**)..... 435

Wybrane przykłady alternatywnych źródeł energii – ich realność oraz opłacalność
(**Agnieszka RAK**)..... 453

Bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne na przykładzie węgla brunatnego w Polsce
(**Remigiusz ROSICKI**, **Anna GIELNIK**)..... 467

WSTĘP

Wpisując w popularną wyszukiwarkę internetową hasło „bezpieczeństwo energetyczne" w języku polskim, uzyskujemy w odpowiedzi ponad milion dwieście tysięcy odnośników do witryn, których fraza ta została użyta.[1] Jest to światowy rekord. Dla porównania odpowiednik tego zwrotu w języku angielskim, czyli „energy security", ma bardzo zbliżony wynik.[2] W całym świecie anglojęzycznym zwrot ten został zatem wykorzystany w sieci w przybliżeniu zaledwie tyle razy, ile uczynili to nasi rodacy. Tymczasem rosyjski termin „Энергобезопасность" uzyskał rezultat czterokrotnie niższy.[3]

Zapytałem Andrzeja Szczęśniaka – zaprzyjaźnionego eksperta rynku energetycznego w Polsce, co na ten temat sądzi.

Odpowiedział następująco:

Na popularność bezpieczeństwa energetycznego w Polsce składa kilka czynników.

1. *Realne wyzwania stojące przed Polską. Wcześniej w obozie socjalistycznym energii było pod dostatkiem i była tania: z polskiego węgla, radzieckiego gazu i ropy. Po przejściu na zachodnią stronę energia stała się droga, wydobycie węgla jest likwidowane, a więzi energetyczne z Rosją – osłabiane. Dodatkowo zagraniczni inwestorzy chcą wejść na rynek energetyczny, przejąć go i czerpać zyski z niego. Czyli jesteśmy w sytuacji, gdy najpotężniejsza branża gospodarki jest w dużych kłopotach. Realna baza jest podstawą problemu, jednak w całym polskim problemie jest najmniej znacząca.*

---

[1] Na witrynie google.com pod adresem *https://www.google.pl/#q=%22bezpiecze%C5%84stwo+energetyczne%22* [dostęp: 15.03.2014 r.] *https://www.google.pl/#q=%22bezpiecze%C5%84stwo+energetyczne%22.*

[2] Na witrynie google.com pod adresem *https://www.google.pl/#q=%22energy+security%22* [dostęp: 15.03.2014 r.]

[3] Na witrynie google.com pod adresem *https://www.google.pl/#q=%22%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%22.*

2. *Bezpieczeństwo energetyczne w polskich kategoriach politycznych jest synonimem Rosji. I to napędza problem, nadaje mu charakter emocjonalny i zakotwiczony w głębokich historycznych sporach i pretensjach między Polską i Rosją. Łączenie energii, głównie gazu (także łupkowego, ale także ropy, a nawet energii jądrowej), z bardzo wrogimi nastrojami wobec wschodnich sąsiadów nadaje temu pojęciu specyficzny koloryt lokalny. To wszystko kumuluje się.*
3. *Oderwanie od rzeczywistości ekonomicznej, realnych wymiarów i przeniesienie w sferę wartości, ideałów i polityki. Popularność hasła „bezpieczeństwo energetyczne" bierze się też z tego, że jest doskonałym pretekstem do zapomnienia o twardych prawach ekonomii, żmudnych i trudnych negocjacjach handlowych z twardymi partnerami. Ułatwia za to przeniesienie się w sferę wartości, pojęć trudno definiowalnych (tak jak „bezpieczeństwo energetyczne"), ale nośnych i napełnionych emocjami. Stąd podstawowym sloganem polskiej odmiany tej sfery życia społecznego jest hasło: „bezpieczeństwo musi kosztować".*

Odpowiedź ta nie była zaskoczeniem. Na popularność problematyki mieszczącej się w zakresie tematycznym tytułowego terminu zwrócona została uwaga już w tomach z 2013 i 2012 roku. Od tego czasu tzw. nośność medialna wzrosła jeszcze bardziej. Wraz z nią i zainteresowanie świata nauki, który to w zgodzie ze swą istotą oraz przypisaną jej misją stara się wyjść naprzeciw oczekiwaniom i odszukać odpowiedź na stawiane pytania. Niestety zdecydowana większość z nich ma charakter polityczny. Wyłania się bowiem z publicznego dyskursu o takim właśnie charakterze. W rezultacie i wyniki badań, które do niego się przedostają, przedstawiane są selektywnie w zależności od koniunkturalnych potrzeb. Nierzadko prezentowane fragmentarycznie, bez kontekstu, w jakim usadowione były w oryginale, stały się bezwartościowym produktem politycznego marketingu. Dowodziły jedynie istnienia *idée fixe*, którą żyją nasze elity. Natręctwa, które podsuwało coraz bardziej absurdalne pomysły na poprawę bezpieczeństwa energetycznego. W rezultacie powstały projekty importu surowców z miejsc, w których ich nie ma, państw, które wyczerpują swoje rezerwy naturalne, czy regionów skrajnie niestabilnych politycznie.

Wszystko, rzecz jasna, na koszt podatnika łożącego już nie miliony, lecz miliardy złotych na przedsięwzięcia typu Sarmatia Sp. z o.o.

Absurdalność całej sytuacji wzmacniają naciski i lobbing poszczególnych grup interesu związanych z określoną firmą czy gałęzią energetyki, *vide* węgiel vs. paliwa rozszczepialne *etc.*

W całej tej atmosferze histerycznej wrzawy i zgiełku wokół kwestii bezpieczeństwa energetycznego i wynikających z niej chaotycznych działań oazą zdrowego rozsądku i perspektywicznego myślenia pozostaje środowisko naukowe. Wprawdzie i tu nie brak emocji, lecz toczone spory mają podłoże merytoryczne.

Z tym większą przyjemnością oddaję do Państwa rąk niniejszą dwutomową monografię. Prezentowane w niej podejście może uchodzić za kwintesencję tego, co określane jest mianem wieloaspektowego podejścia do problemowego zagadnienia.

„Bezpieczeństwo energetyczne" omawiane jest bowiem w trzech kluczowych wymiarach:

- politycznym,
- gospodarczym,
- technologicznym,

a także w aspekcie prawnym.

Wszystkie one składają się w jedno, tworząc spójną całość tego zagadnienia. Pierwszy z wymienionych zakresów jest ściśle związany z „bezpieczeństwem energetycznym" państwa bądź też którejś z jego części. Zapewnienie takiego stanu to współcześnie *conditio sine qua non* wypełnienia podstawowych funkcji, jakie na nim spoczywają. Jest to także jeden z najistotniejszych determinantów trwałości jego struktur politycznych i ustrojowych.

Wynika to w dużej mierze ze znaczenia, jakie w tychże aspektach posiada kolejny ze wspomnianych wymiarów – gospodarczy, ze wszystkimi swymi obszarami, od handlu surowcami i energią począwszy, a na finansach i logistyce skończywszy. Sprowadza się on do stabilnego i ekonomicznie zasadnego funkcjonowania rynku energetycznego na danym obszarze.

Wymiar technologiczny bezpieczeństwa energetycznego obejmuje wszelkie inżynieryjne działania i rozwiązania, które mają na celu wykorzystanie zdobyczy nauk ścisłych i przyrodniczych w energetyce przy jednoczesnym zachowaniu jako pryncypium troski o ochronę życia i zdrowia oraz mienie ludzi, a także dbałość o ochronę środowiska naturalnego.

Natomiast aspekt prawny ma poniekąd służebny wobec pozostałych charakter. Przypisana mu jest jednak niezwykle ważna funkcja, a mianowicie oznaczenia ram, w jakich bezpieczeństwo energetyczne w każdym ze swych wymiarów może być realizowane bez uszczerbku dla poszczególnych przestrzeni życia społecznego.

Tom drugi niniejszej monografii zgodnie ze swym podtytułem podejmuje zagadnienia z zakresu techniki, prawa i ochrony środowiska. Zostały one też wyodrębnione w trzech blokach tematycznych, z których każdy zawiera rozdziały opatrzone streszczeniem w języku polskim i angielskim. Pierwszy z nich poświęcony został problematyce technicznej związanej z kwestiami bezpieczeństwa energetycznego. Rozpoczyna go artykuł **dr. inż. Radosława Szczerbowskiego** na temat przyszłość energetyki w Polsce i na świecie. Autor wyjaśnia powody troski o dalsze losy sektora, sygnalizując potencjalne problemy z zapewnieniem dostatecznej ilości energii, tak by jej produkcja nie niosła za sobą negatywnych konsekwencji dla środowiska naturalnego, a zarazem koszty wytworzenia były możliwie najniższe.

Natomiast **mgr inż. Damian Głuchy** oraz **mgr inż. Michał Filipiak** podjęli się próby określenia kierunku rozwoju energetyki krajowej oraz światowej. Przedstawili m.in. akty prawne, których przestrzeganie ma wspomagać rozwój globalnego wytwarzania energii w zgodzie ze środowiskiem naturalnym. Ponadto określili zalety prowadzenia działań proekologicznych w generacji energii w ujęciu lokalnym i globalnym.

W kolejnym rozdziale **dr inż. Karol Bednarek** podejmuje kwestie związane z bezpieczeństwem energetycznym wśród bezpośrednich użytkowników energii, a precyzyjniej dotyczące poprawy pewności i jakości zasilania. Rozważa on wpływ systemu zasilania gwarantowanego UPS na niezawodność i jakość napięcia dostarczanego do odbiorników, jak również na poprawę współpracy odbiorników energii z siecią zasilającą.

Prof. dr hab. inż. Waldemar Rebizant oraz **mgr inż. Łukasz Staszewski** przedstawili z kolei zastosowanie Dynamicznej Obciążalności Linii (DOL) jako narzędzia umożliwiającego poprawę działania standardowego zabezpieczenia odległościowego. Na podstawie analizy kluczowych sygnałów dla wykorzystania DOL, tj. amplitud prądów, temperatury przewodu oraz tempa zmian temperatury przewodu, autorzy wysunęli wniosek o zasadności zastosowania Dynamicznej Obciążalności Linii oraz poprawie działania standardowego zabezpieczenia odległościowego, którego słuszności starają się dowieść.

Mgr inż. Bartosz Wróblewski podejmuje kwestię zasilania biomasą układów kogeneracyjnych, czyli takich, które jednocześnie wytarzają energię elektryczną i cieplną. Efektywność wykorzystania w nich paliwa, co podkreśla autor, jest dużo wyższa niż w przypadku jego oddzielnej produkcji. Zastosowanie biomasy jako paliwa pozwala zmniejszyć zużycie paliw kopalnych, co powoduje zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego oraz przyczynia się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, w szczególności CO_2. W treści omówione zostały wybrane układy kogeneracyjne, przeznaczone głównie dla jednostek wytwórczych energetyki rozproszonej. Omówiono układy: z turbinami parowymi, ORC, oparte na silnikach spalinowych i turbinach gazowych zintegrowanych ze zgazowaniem biomasy.

Natomiast **mgr inż. Bartosz Ceran** w prezentacji wyników swych dociekań przedstawił badania przeprowadzone na stosie ogniw paliwowych typu Proton Exchange Membrane, koncentrując się na możliwości ich wykorzystania w generacji rozproszonej. Zaprezentował też omówienie wyników współpracy równoległej ogniwa paliwowego ze źródłami odnawialnymi oraz przedstawił rezultaty pracy zasilanego nimi elektrolizera.

Dr inż. Arkadiusz Jamrozik oraz **Małgorzata Sieradzka** i **Dominika Skrzypczyk** podjęli się charakterystyki bilansu paliw kopalnych w Polsce i na świecie w zakresie zasobów węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego oraz ich wydobycia, zużycia i handlu. Zestawiając informacje z różnych źródeł krajowych i zagranicznych, porównali dane dla poszczególnych paliw oraz przedstawili prognozę, w jakim stopniu są one wykorzystywane w naszym kraju oraz na świecie. Porównanie posłużyło im do określenia wpływu

położenia geograficznego na energetykę kraju, a także roli, jaką odgrywają wprowadzone w ostatnich latach ograniczenia dotyczące emisji na strukturę wykorzystania rodzimych zasobów paliw kopalnych.

W ostatnim rozdziale części poświęconej technologiom **mgr inż. Aleksandra Głuchowska** przybliża problematykę stosowania odnawialnych źródeł energii w obiektach budowlanych. Nawiązując do rozwoju energetyki wiatrowej i związanych z nią technologii, autorka koncentruje swoją uwagę na możliwościach wykorzystania jej we współczesnym budownictwie. W swych poszukiwaniach badawczych przybliża i analizuje turbiny wiatrowe pozyskujące energię dla budynku, które mają jej zdaniem coraz to nowsze formy.

Tekst autorstwa **prof. zw. dr. hab. inż. Mariana Kopczewskiego** oraz **prof. nadzw. dr. hab. inż. Krzysztofa Rokicińskiego** na temat możliwości eksploracji i eksploatacji surowców energetycznych w Arktyce i na Antarktydzie, jakie stwarza obecny stan prawny, rozpoczyna drugą cześć książki, w której znalazły się rozdziały poruszające kwestie z nim związane. Podjęte przez autorów analizy i ustalenia uznać należy za oryginalną interpretacje utrzymującego się z coraz większym trudem *status quo* na tych obszarach.

Mgr Tomasz Chłopecki porusza kwestie związane z energetyką w kontekście relacji gospodarczych Polski i Ukrainy w ostatnich latach. Eksponuje podstawy prawne, na których opierała się w tym zakresie polityczna działalność władz państwowych w Kijowie i Warszawie oraz wpływ na nią rozwiązań unijnych. Autor akcentuje rolę, jaką pełni Polska w kontaktach między Ukrainą a Unią Europejską.

Sprawy „wspólnotowe" podnosi także **dr Tomasz Hoffmann** w rozdziale swego autorstwa, podnosząc zagadnienie wsparcia inwestycji energetycznych w ramach polityki spójności. Autor odnosi się do uwarunkowań organizacyjnych, finansowych oraz prawnych takich działań.

Mgr Łukasz Szymański podejmuje w swych dociekaniach badawczych temat stosowania tzw. inteligentnych liczników, które mają być wprowadzone przez wszystkich dystrybutorów energii elektrycznej w Polsce, i związanego z ich właściwościami aspektu ochrony danych osobowych. Poddane zostały analizie zagrożenia związane z realizacją

projektu wprowadzenia wspomnianych urządzeń pomiarowych. Oceniona została także zgodność dotychczasowych rozwiązań prawnych z postulatem ochrony prywatności.

Dr Grzegorz Tokarz poświęcił się problematyce walki z korupcją w największym polskim koncernie paliwowym. W prowadzonych dociekaniach skoncentrował się na analizie dokumentów wewnętrznych przedsiębiorstwa paliwowego oraz działań Komisji Śledczej do Zbadania Zarzutu Nieprawidłowości w Spółce PKN Orlen S.A. Podniósł też kwestię aktywności wspomnianego podmiotu w polskich i międzynarodowych organizacjach walczących z korupcją.

Mgr Marta Mackiewicz w rozdziale swego autorstwa podejmuje temat czynników warunkujących rozwój sektora energii geotermalnej. Zwraca uwagę na rolę, jaka przypada w tym kontekście odpowiednim regulacjom prawnym oraz instrumentom ekonomicznym. Wskazuje Polskę jako państwo, którego obowiązujące regulacje komplikują udział geotermii w pozyskiwaniu energii.

Trzecia część monografii poświęcona jest problematyce ochrony środowiska. Zamieszczone w niej teksty są nierzadko kontynuacją zagadnień podejmowanych wcześniej w treści niniejszej publikacji. Przykładem jest anglojęzyczny rozdział **dr. Remigiusza Rosickiego** oraz **mgr. inż. Grzegorza Rosickiego**. Autorzy zwrócili swoje zainteresowania naukowe w stronę biogazu, a precyzyjniej związanych z nim regulacji prawnych. Ustalenia, jakie poczynili, sygnalizują znaczące braki, które powstały w wyniku prac legislacyjnych, co zdaniem autorów tłumaczyć należy m.in. tempem wprowadzanych zmian. Wymuszone koniecznością dostosowania wymogów Unii Europejskiej w zakresie funkcjonowania rynku OZE okazują się nierzadko niekorzystne dla całego procesu ich wdrażania. Autorzy wskazali ponadto na destruktywny charakter, jaki w przypadku trwałości wprowadzanych przez ustawodawcę rozwiązań w energetyce posiadają wszelkie grupy interesu. Przeprowadzili także szereg symulacji i analiz związanych z rynkiem biogazu w Polsce.

Dr Adam P. Olechowski podejmuje kwestię relacji zachodzących między wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii a bezpieczeństwem energetycznym. W swych poszukiwaniach jest skłonny łączyć rozwój cywilizacji ze wzrostem zużycia energii. Zdaniem autora państwa, które nie

będą w stanie zapewnić stałych dostaw stosunkowo taniej energii, skazane będą na marginalizację ekonomiczno-polityczną. Przez wzgląd na nierównomierne rozmieszczenie zasobów naturalnych na Ziemi wykorzystanie alternatywnych źródeł energii uważa za kwestię o kluczowym znaczeniu dla przyszłości Polski.

Prof. zw. dr hab. inż. Marian Kopczewski oraz **prof. nadzw. dr hab. inż. Krzysztof Rokiciński** są autorami rozdziału, w którym podjęli tematykę efektu cieplarnianego. W prowadzonych poszukiwaniach ich uwagę przykuła kwestia technicznych i logistycznych możliwości przeciwdziałania podnoszeniu temperatury na naszej planecie. Silny akcent położony został na potencjał, jaki tkwi w tym przypadku w szybkim postępie nauki, ze szczególnym uwzględnieniem tych dziedzin wiedzy, których spektrum zainteresowań związane jest ze światem przyrody. Zaprezentowano również strategię adaptacji społeczeństw do zmienionych warunków klimatycznych, przy czym skupiono uwagę na polityce i działaniach na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce.

Dr Barbara Kijewska oraz **dr Sylwia Mrozowska** podjęły się poszukiwań odpowiedzi na pytanie, czy problematyka energetyki jądrowej jest obecna w mediach popularnonaukowych. Jeśli tak, to w jakim zakresie, jeśli nie to, z czego to wynika? Zdaniem autorek społeczna percepcja i akceptowalność ryzyka z nią związanego zależy m.in. właśnie od przekazu wiedzy na jej temat, stylu, treści, formy komunikatów i społecznego kontekstu, w jakim się on odbywa.

Mgr Anna Dyląg przedstawiła wyniki badań świadomości ekologicznej i energetycznej, które przeprowadziła wśród młodzieży województwa łódzkiego. Poczynione ustalenia dotyczą recepcji zagrożeń cywilizacyjnych wynikających z gospodarowania środowiskiem przez człowieka, do których najczęściej można zaliczyć katastrofy naturalne, zanieczyszczenie środowiska oraz wyczerpywanie istniejących surowców.

Mgr inż. Ewa Kastrau dokonała charakterystyki i analizy systemu wsparcia energetyki odnawialnej, opierającego się na systemie certyfikacji energii w postaci tzw. zielonych certyfikatów, który wprowadzone zostały do polskiego prawa ustawą z dnia 2 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy – Prawo ochrony środowiska.

Małgorzata Sieradzka oraz **Dominika Skrzypczyk** w swych dociekaniach naukowych prowadzonych pod kierunkiem **dr. inż. Arkadiusza Jamrozika** podjęły się próby charakterystyki bilansu paliw kopalnych w Polsce i na świecie. Uwzględniły zasoby węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego oraz ich wydobycie, zużycie i handel tymi surowcami. Wyniki tych poszukiwań stały się elementem dalszych ustaleń dotyczących wpływu położenia geograficznego na energetykę kraju, a także wpływu wprowadzanych w ostatnich latach ograniczeń dotyczących emisji na zmianę struktury wykorzystania rodzimych zasobów paliw kopalnych w Polsce.

Agnieszka Rak podjęła temat odnawialnych źródeł energii i szans na ich popularyzację. Uwaga autorki skupiła się na ekonomicznych aspektach wykorzystania poszczególnych nośników. Kontekst opłacalności przedstawiony został z uwzględnieniem znaczenia, jakie posiadają dla rentowności takiej produkcji uwarunkowania przyrodnicze.

Kończący niniejszy tom rozdział autorstwa **dr. Remigiusza Rosickiego** i **Anny Gielnik** poświęcony został problematyce węgla brunatnego i wpływu, jaki wywiera wykorzystywanie tego surowca na bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne Polski. Przedmiotem analizy w tekście są wybrane aspekty funkcjonowania sektora węgla brunatnego w Polsce. Przybliżone zostały także niektóre związane z nim zagrożenia dla środowiska naturalnego i antropogenicznego oraz potencjalne działania podejmowane w zakresie rekultywacji obszarów pokopalnianych.

Piotr Kwiatkiewicz