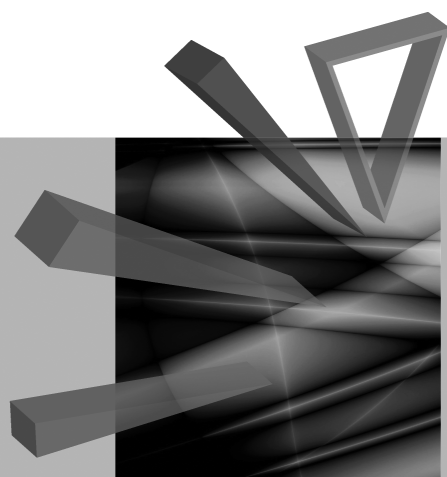


Prognozowanie w zarządzaniu firmą



Redaktorzy naukowi
Paweł Dittmann
Aleksandra Szpulak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2011

Senacka Komisja Wydawnicza

Zdzisław Pisz (przewodniczący),

*Andrzej Bąk, Krzysztof Jajuga, Andrzej Matysiak, Waldemar Podgórski,
Mieczysław Przybyła, Aniela Styś, Stanisław Urban*

Recenzenci

Włodzimierz Szkutnik, Jan Zawadzki

Redakcja wydawnicza

Barbara Majewska

Redakcja techniczna i korekta

Barbara Łopusiewicz

Skład i łamanie

Comp-rajt

Projekt okładki

Beata Dębska

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2011

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-141-6

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	7
Agnieszka Przybylska-Mazur: Optymalne zasady polityki pieniężnej w prognozowaniu wskaźnika inflacji	9
Alicja Wolny-Dominiak: Zmodyfikowana regresja Poissona dla danych ubezpieczeniowych z dużą liczbą zer	21
Andrzej Gajda: Doświadczenia i metody pozyskiwania danych eksperckich na potrzeby badań z wykorzystaniem metod foresight	30
Anna Gondek: Prognozy rozwoju gospodarczego Polski z użyciem metody analogii przestrzenno-czasowych	41
Bartosz Lawędziak: Sekurytyzacja papierów wartościowych opartych na hipotece odwrotnej	50
Filip Chybalski: Prakseologiczne aspekty prognozowania	59
Ireneusz Kuroпка, Paweł Lenczewski: Możliwość zastosowania modeli ekonometrycznych do prognozowania w przedsiębiorstwie Brenntag Polska	69
Jacek Szandula: Wyszukiwanie formacji w kursach giełdowych przy użyciu metod klasyfikacji danych	82
Joanna Perzyńska: Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do wyznaczania nieliniowych prognoz kombinowanych	94
Konstancja Poradowska, Tomasz Szkutnik, Mirosław Wójciak: Scenariusze rozwoju wybranych technologii oszczędności energii w życiu codziennym	102
Maciej Oesterreich: Wykorzystanie pakietu statystycznego R w prognozowaniu na podstawie danych w postaci szeregów czasowych z wahaniami sezonowymi	113
Marcin Błażejowski, Paweł Kufel, Tadeusz Kufel: Algorytm zgodnego modelowania i prognozowania procesów ekonomicznych jako pakiet funkcji <i>Congruent Specification</i> programu Gretl	125
Marcin Błażejowski: Stacjonarność szeregów czasowych o wysokiej częstotliwości obserwowania – implementacja testu stacjonarności Dickeya w programie Gretl	137
Mirosław Wójciak: Wpływ czynników i zdarzeń kluczowych na rozwój nowych technologii – wybrane metody korygowania prognoz na przykładzie technologii energooszczędnych	149
Monika Dyduch: Grupowanie produktów strukturyzowanych	159
Piotr Bernat: Planowanie działalności przedsiębiorstwa wspomagane prognozowaniem	170

Roman Pawlukowicz: Informacje prognostyczne w rynkowych sposobach wyceny nieruchomości – identyfikacja i pozyskiwanie	182
Wojciech Zatoń: Uwarunkowania psychologiczne w prognozowaniu	189

Summaries

Agnieszka Przybylska-Mazur: Optimal monetary policy rules in forecasting of inflation rate	20
Alicja Wolny-Dominiak: Zero-inflated Poisson Model for insurance data with a large number of zeros	29
Andrzej Gajda: Experience and methods of data collection from experts for research using foresight methods	40
Anna Gondek: Economic growth forecasts for Poland using the time-space analogy method	49
Bartosz Lawędziak: Securitization of survivor bonds based on the reverse mortgage	58
Filip Chybalski: Praxiological aspects of forecasting	68
Ireneusz Kuropka, Paweł Lenczewski: Econometric models usage feasibility in Brenntag Poland forecasting	81
Jacek Szandula: Searching for technical analysis formations in stock prices with the use of cluster analysis methods	93
Joanna Perzyńska: Application of artificial neural networks to build the nonlinear combined forecasts	101
Konstancja Poradowska, Tomasz Szkutnik, Mirosław Wójciak: The scenarios of development of selected technologies related to energy saving in everyday life	112
Maciej Oesterreich: The R application in forecasting unsystematic lacks in seasonal time series	124
Marcin Błażejowski, Paweł Kufel, Tadeusz Kufel: Congruent modelling and forecasting algorithm as function package Congruent Specification in GRETL	136
Marcin Błażejowski: Stationarity of high-frequency time series – implementation of Dickey’s stationarity test in GRETL	148
Mirosław Wójciak: The influence of key and events factors on the development of new technologies – selected methods of forecast correction on the example of energy-saving technologies	158
Monika Dyduch: Ranking of structured products	169
Piotr Bernat: Forecasting assisted business management planning	181
Roman Pawlukowicz: Prognostic data in market ways of property valuation – identification and acquisition	188
Wojciech Zatoń: Psychological aspects of forecasting	199

Konstancja Poradowska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Tomasz Szkutnik, Mirosław Wójciak

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

SCENARIUSZE ROZWOJU WYBRANYCH TECHNOLOGII OSZCZĘDNOŚCI ENERGII W ŻYCIU CODZIENNYM

Streszczenie: W artykule przedstawiono scenariusze rozwoju wybranych technologii oszczędności energii w życiu codziennym. Do ich budowy wykorzystano subiektywne modele tendencji rozwojowej, które zostały skorygowane o zmiany w uwarunkowaniach zewnętrznych. Ze względu na daleki horyzont budowanych prognoz w scenariuszach rozwoju uwzględniono występowanie zdarzeń kluczowych. W tym celu zastosowano analizę symulacyjną. Na zakończenie artykułu przedstawiono doświadczenia i wnioski ze współpracy z ekspertami, wynikające z zastosowanej metody.

Słowa kluczowe: foresight, scenariusze rozwoju, prognozy ekspertów.

1. Wstęp

W artykule zostaną zaprezentowane wybrane wyniki projektu foresight: „Zeroemisyjna gospodarka energią w warunkach zrównoważonego rozwoju Polski do 2050 r.”, realizowanego w Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach¹. Jednym z celów tego projektu była konstrukcja scenariuszy rozwoju nowych technologii, pozwalających na zmniejszenie emisji CO₂. Główne źródło informacji o możliwym kształtowaniu się zjawisk i zarazem podstawę do przewidywania przyszłości stanowiły opinie ekspertów merytorycznych, pozyskane we wcześniejszej fazie badania².

Ze względu na brak danych empirycznych, dotyczących kształtowania się prognozowanych zjawisk w przeszłości, zbudowanie formalnego modelu progno-

¹ Nr projektu POIG.01.01.01-00-007/08 – Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

² Sposób pozyskiwania danych eksperckich na potrzeby niniejszego badania został szczegółowo przedstawiony w artykule A. Gajdy *Doświadczenia i metody pozyskiwania danych eksperckich na potrzeby badań z wykorzystaniem metod foresight*, zamieszczonym w niniejszej publikacji.

stycznego w oparciu o ekstrapolację posiadanej wiedzy było w tym przypadku niemożliwe. Jako alternatywne podejście do tego problemu wybrano jeden ze sposobów integracji ilościowych metod prognozowania z ocenami ekspertów – zbudowano tzw. modele subiektywne³, określając ich parametry na podstawie subiektywnych ocen ekspertów [Poradowska 2007]. Prognozy wyznaczone na podstawie tych modeli, a następnie odpowiednio skorygowane, posłużyły do konstrukcji scenariuszy rozwoju nowych technologii.

2. Procedura budowy scenariuszy rozwoju

W procedurze budowy scenariuszy rozwoju prognozy wyznaczone na podstawie subiektywnych modeli tendencji rozwojowej oznaczono jako rozwiązanie bazowe. Następnie prognozy te zostały skorygowane o zmiany otoczenia rozpatrywanych technologii. Rozróznilo tu zmiany systematyczne, które uwzględniono budując prognozy wariantowe, a także gwałtowne zmiany – zdarzenia kluczowe, o silnym wpływie na analizowane technologie⁴ (por. [Gordon 2009]). W przypadku zdarzeń kluczowych zastosowano metodę trendów zmiennych, natomiast wyniki uzyskano za pomocą metod symulacyjnych⁵. Otrzymane od ekspertów przykładowe informacje na temat wpływu zmian czynników kluczowych na rozpatrywane technologie przedstawiono w artykule M. Wójciaka, natomiast przykładowe dane dotyczące zdarzeń kluczowych zamieszczono w tabeli 1. Ogólny schemat prezentowanej metody budowy scenariuszy rozwoju przedstawiony został na rysunku 1.

3. Prognozy rozwoju wybranych metod oszczędności energii w życiu codziennym

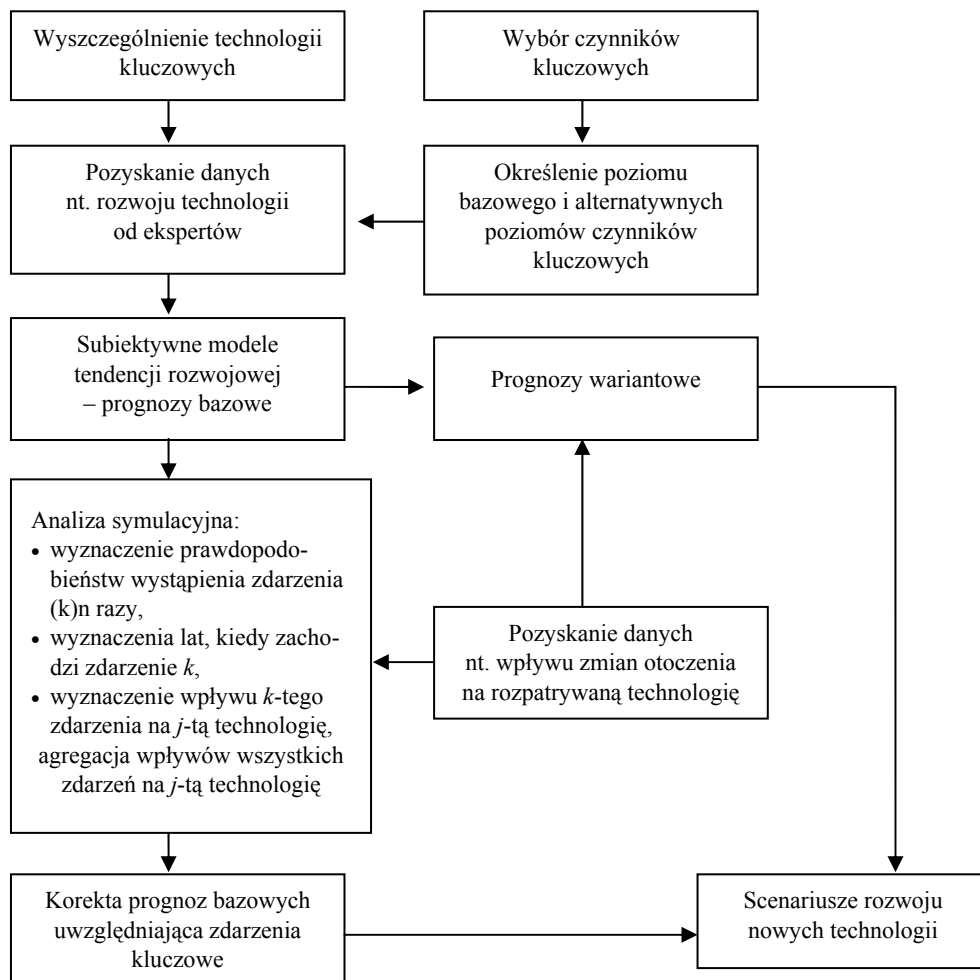
Jednym z obszarów będących w zakresie zainteresowania projektu foresightowego „Zeroemisyjna gospodarka energią w warunkach zrównoważonego rozwoju Polski do 2050 r.” były metody oszczędności energii w zakresie życia codziennego społeczeństwa. Ogólnie rozpatrzono 24 metody, jednak do budowy prognoz na potrzeby niniejszego badania ostatecznie wybrano 11:

- systemy oświetleń OLED (*Organic Light Eulity Diode*) – dynamiczne oświetlenie domowe OLED,
- systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych LED – dynamiczne oświetlenie domowe LED,
- zmiany w stylu życia (praca zdalna, energooszczędne pranie, gotowanie, kąpiel, ograniczenie konsumpcji, teleworking, telekonferencje itp.),

³ Subiektywne modele tendencji rozwojowej opisane są w artykule [Poradowska 2011].

⁴ Metody korekty prognoz opisane zostały w artykule M. Wójciaka *Zdarzenia kluczowe i ich wpływ na rozwój przyszłości – wybrane metody korygowania prognoz*.

⁵ Zastosowane metody symulacyjne opisane zostały w artykule [Szkutnik 2011].



Rys. 1. Schemat budowy scenariuszy rozwoju nowych technologii energetyki zeroemisyjnej

Źródło: opracowanie własne.

- rozbudowane układy kontrolno-regulacyjne – „inteligentny budynek”,
- indukcyjne ładowarki uniwersalne do akumulatorów/telefonów komórkowych,
- energooszczędne AGD (np. lodówki z kamerą wewnętrzną, czytnikiem produktów, wykorzystanie funkcji grzania itp.) oraz RTV,
- bezprzewodowe przesyłanie energii w gospodarstwach domowych,
- eliminacje lub zmniejszenie funkcji *stand-by* oraz *off-mode*,
- wdrożenie na skalę masową tzw. papieru elektronicznego,
- efektywna energetycznie aranżacja wnętrz,
- zastosowanie na szeroką skalę pomp ciepła.

Tabela 1. Lista zdarzeń kluczowych wraz z ich wpływem na wielkość oszczędności zużycia energii finalnej dla metod „systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych LED” oraz „wdrożenie na skalę masową tzw. papieru elektronicznego”

Nr	Opis zdarzenia	Ile razy zdarzenie może wystąpić?	Prawdopodobieństwo wystąpienia w dekadzie				Liczba lat			Wpływ procentowy w stosunku do wartości bazowych		Funkcja wpływu do końca oddziaływania bezpośredniego efektu	Funkcja wpływu od oddziaływania bezpośredniego efektu do osiągnięcia docelowego poziomu
			2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	M1	M2	M3	W1	W2		
Systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych LED – dynamiczne oświetlenie domowe LED													
1	Wprowadzenie obowiązku stosowania technologii energooszczędnych przy modernizacjach, inwestycjach pieniędzy publicznych	1	30	80	20	0	3	8	15	15	30	wykładnicza	wykładniczo-odwrotnościowa
2	Drastyczny wzrost kosztów energii elektrycznej	4	40	50	40	30	2	5	10	10	30	wykładnicza	wykładniczo-odwrotnościowa
Wdrożenie na skalę masową tzw. papieru elektronicznego													
1	Gwałtowny wzrost zapotrzebowania na biomasę do celów energetycznych	4	5	50	50	30	3	5	15	10	20	liniowa	wykładniczo-odwrotnościowa
2	Drastyczny wzrost kosztów transportu	1	20	50	40	20	5	10	15	10	30	wykładnicza	wykładniczo-odwrotnościowa
3	Drastyczne zaostrożenie kryteriów emisji CO ₂	4	0	60	40	10	2	5	15	10	30	liniowa	wykładniczo-odwrotnościowa

M1 – do wystąpienia pierwszego efektu,

M2 – do końca oddziaływania bezpośredniego efektu,

M3 – do osiągnięcia docelowego poziomu oddziaływania zdarzenia,

W1 – w chwili końcowego oddziaływania bezpośredniego efektu,

W2 – w chwili osiągnięcia docelowego poziomu.

Źródło: opracowanie własne.

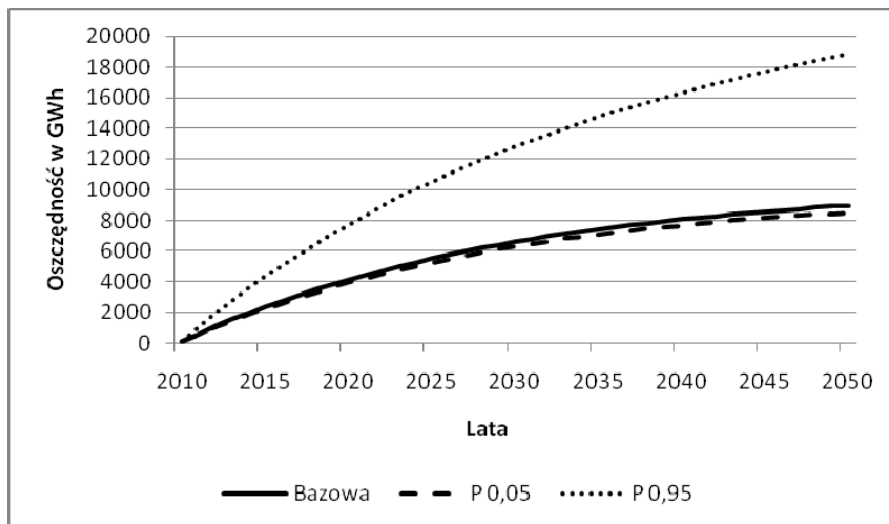
Na rysunkach 2-7 przedstawiono wyniki prognozowania otrzymane dla dwóch z powyższych metod oszczędności energii: wdrażania systemów oświetleniowych LED oraz papieru elektronicznego.

Eksperti wskazali, że rozwój systemów oświetleniowych opartych na diodach LED będzie następował zgodnie z trendem wykładniczym odwrotnościowym. W 2020 r. najbardziej prawdopodobna wielkość oszczędności energii w stosunku do obecnie stosowanych technologii będzie wynosiła 4131 GWh, a w 2050 r. – 8966 GWh. W badanym horyzoncie czasowym możliwe jest wystąpienie substytucyjnych systemów oświetleniowych, np. systemów oświetleń OLED, które według ekspertów mogą być wprowadzone na rynek oświetleniowy po 2015 r. Jednak na tym etapie badania interakcje pomiędzy rozpatrywanymi technologiami nie zostały uwzględnione.

Zmiany otoczenia będą miały głównie pozytywny wpływ na rozpatrywaną technologię. Wśród nich można wymienić: mechanizmy i politykę zachęcającą do stosowania technologii energooszczędnych, wzrost cen energii, wzrost liczby osób uznających wartości postmaterialistyczne. Do głównych czynników ograniczających rozwój tej technologii można zaliczyć: spadek liczby ludności oraz wzrost zamożności społeczeństwa.

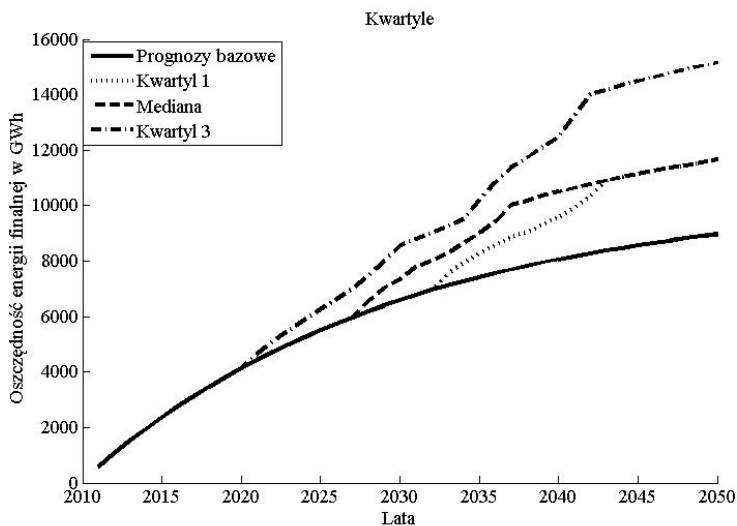
W przypadku rozważanych systemów opartych na diodach LED eksperci wskazali na dwa zdarzenia kluczowe: wprowadzenie obowiązku stosowania technologii energooszczędnych przy modernizacjach, inwestycjach pieniędzy publicznych oraz drastyczny wzrost kosztów energii elektrycznej. Z analizy symulacyjnej wynika, że zdarzenia kluczowe pojawią się dopiero po 2020 r., gdy główny wpływ na rozwój technologii LED będzie miało wprowadzenie obowiązku stosowania technologii energooszczędnych przy modernizacjach oraz inwestycjach pieniędzy publicznych. Począwszy od 2030 r. dominującym zdarzeniem będzie drastyczny wzrost kosztów energii. Analiza wpływu zdarzeń kluczowych wskazuje, że wraz ze wzrostem horyzontu prognozy rosną odchylenia wpływu zdarzeń kluczowych (por. rys. 4).

Według ekspertów wdrażanie papieru elektronicznego będzie rozwijało się zgodnie z logistycznym modelem tendencji rozwojowej. Stosowanie tej metody oszczędności energii w ciągu najbliższych 15 lat przyniesie siedmiokrotny wzrost oszczędności zużycia energii finalnej (z 272 do 1994 GWh), następnie dynamika rozwoju będzie malała, by osiągnąć punkt nasycenia na poziomie 4630 GWh. Technologia ta jest najbardziej wrażliwa na zmiany otoczenia w zakresie: wyższych nakładów na edukację z obszaru energochłonności, mechanizmów i polityki zachęcających do stosowania technologii energooszczędnych, zmniejszającego się zużycia energii w całym cyklu życia wyrobów i procesów oraz wzrastającego poziomu odzysku odpadów.



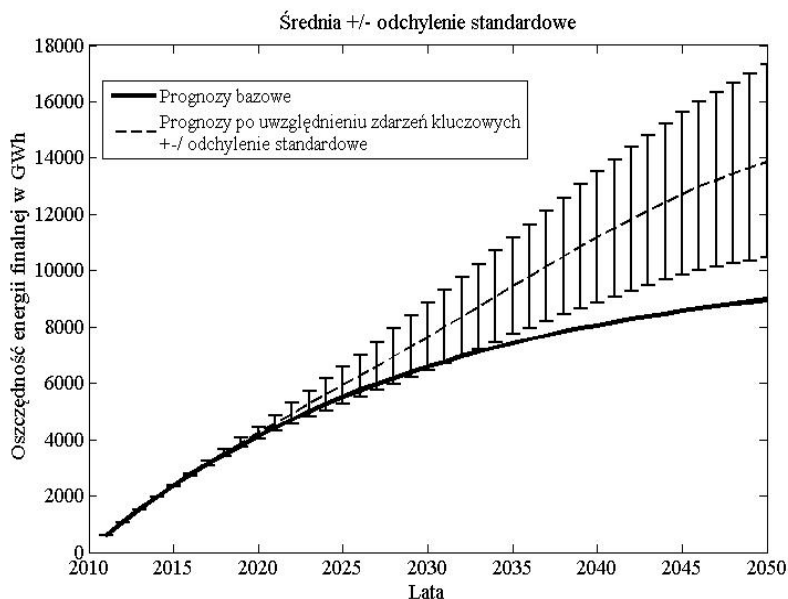
Rys. 2. Prognozy bazowe z 90-procentowym przedziałem prognoz uwzględniającym zmiany czynników kluczowych dla metody oszczędności energii: „systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych LED”

Źródło: opracowanie własne.



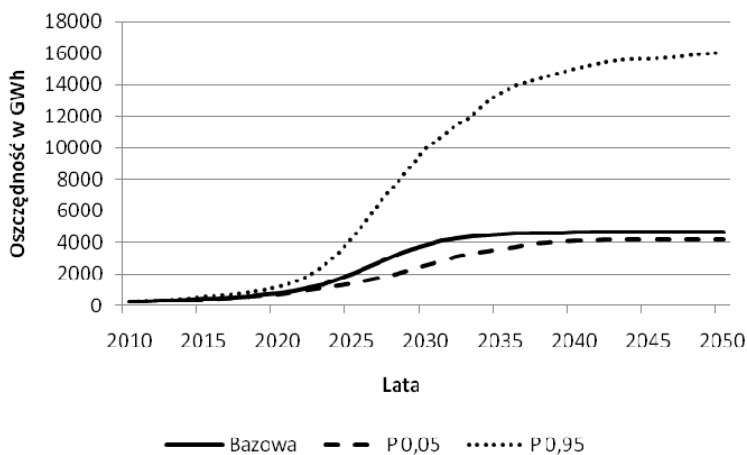
Rys. 3. Prognozy bazowe, kwartyl 1, mediana, kwartyl 3 prognoz uwzględniających wpływ zdarzeń kluczowych dla metody oszczędności energii: „systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych LED”

Źródło: opracowanie własne.



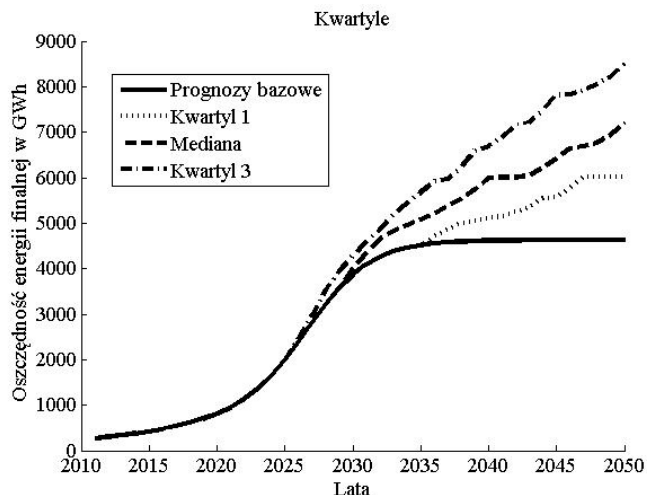
Rys. 4. Prognozy bazowe, przeciętny wpływ wraz z odchyleniem standardowym zdarzeń kluczowych dla metody oszczędności energii: „systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych LED”

Źródło: opracowanie własne.



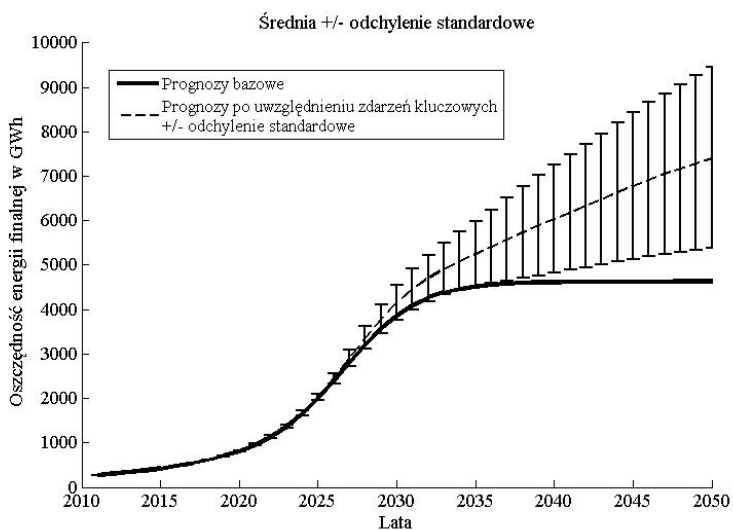
Rys. 5. Prognozy bazowe z 90-procentowym przedziałem prognoz uwzględniając zmiany czynników kluczowych dla metody oszczędności energii: „wdrożenie na skalę masową tzw. papieru elektronicznego”

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 6. Prognozy bazowe, kwartył 1, mediana, kwartył 3 prognoz uwzględniających wpływ zdarzeń kluczowych dla metody oszczędności energii: „wdrożenie na skalę masową tzw. papieru elektronicznego”

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Prognozy bazowe, przeciętny wpływ wraz z odchyleniem standardowym wpływu zdarzeń kluczowych dla metody oszczędności energii „wdrożenie na skalę masową tzw. papieru elektronicznego”

Źródło: opracowanie własne.

Oprócz systematycznych zmian otoczenia eksperci wskazali na trzy zdarzenia kluczowe, które przyspieszą wdrażanie tzw. papieru elektronicznego. Są to: gwałtowny wzrost zapotrzebowania na biomasę do celów energetycznych, drastyczny wzrost kosztów transportu oraz drastyczne zaostrzenia kryteriów emisji CO₂. Pierwsze efekty zdarzeń kluczowych (wykraczające poza 50% średnich wartości prognoz) będą zauważalne od 2025 r., głównie z powodu wystąpienia zdarzenia 1 i 2. W ostatnim okresie prognoz główny wpływ na stosowanie papieru elektronicznego będzie miało drastyczne zaostrzenie kryteriów emisji CO₂.

4. Doświadczenia ze współpracy z ekspertami

Prowadzone badanie można traktować jako nowatorskie z perspektywy zakresu i rodzaju informacji pozyskiwanych od ekspertów. Można przypuszczać, że eksperci po raz pierwszy wypełniali ankietę o takiej konstrukcji i szczegółowości pytań, co sprawiło, że etap pozyskiwania danych trwał stosunkowo długo, a formularze odpowiedzi były wielokrotnie odsyłane ekspertom w celu korekty błędów. Doświadczenia ze współpracy z ekspertami pozwoliły zidentyfikować rodzaj pytań, na które odpowiedź sprawiała im najwięcej trudności i określić najczęściej popełniane błędy.

Za najbardziej kłopotliwe można uznać pytania o wartości liczbowe prawdopodobieństw. Ekspertom zdarzało się wpisywać ekstremalnie niskie wartości, różniali oni bowiem szanse zajścia zdarzeń jako 0,001% czy 0,00001%, co z perspektywy ludzkiej intuicji zdaje się niemożliwe. Znacznie przeszacowywano natomiast prawdopodobieństwa zdarzeń, które zaszły niedawno, jak wystąpienie kryzysu gospodarczego (ekspertci określali tu szanse pojawienia się w każdej z dekad do 2050 r. na ponad 80%) czy wybuch wulkanu. Największe problemy były jednak z prawdopodobieństwami warunkowymi – tu, oprócz trudności z określaniem wartości prawdopodobieństwa, nagminnie mylone były także kierunki zależności zdarzeń.

Bezpośrednim wnioskiem z powyższych doświadczeń jest to, że należy dążyć do unikania w podobnych badaniach pytań o wielkości prawdopodobieństw bez wcześniejszego narzucenia możliwych wariantów odpowiedzi. Warianty takie powinny być raczej określone jakościowo, by mogły oddziaływać w ten sposób na intuicję ekspertów. Wyniki takiego badania byłyby mniej szczegółowe, jednak poprawa szeroko rozumianej „jakości” odpowiedzi ekspertów mogłaby znacznie zmniejszyć stopień niepewności konstruowanych prognoz.

Spośród innych, bardziej szczegółowych, przyczyn trudności w analizie danych eksperckich pozyskanych w badaniu można wymienić:

- wpisywanie podwójnych wartości liczbowych w jednej komórce formularza bez dodatkowego wyjaśnienia,
- stosowanie różnych jednostek w przypadku technologii z tego samego obszaru,
- zapisywanie prawdopodobieństw raz w postaci liczby, raz w postaci procentu.

5. Wnioski końcowe

Przeprowadzona analiza opinii eksperckich wykazała, że bez względu na czynniki zewnętrzne do około 2030 r. należy się spodziewać gwałtownego rozwoju nowych technologii energetycznych. Po tym okresie prognozowane zjawiska będą wykazywały większą wrażliwość na ewentualne zdarzenia kluczowe. Głównymi czynnikami determinującymi rozwój rozważanych technologii będą: odpowiednia polityka prooszczędna, wzrost cen energii elektrycznej oraz zaostrzenie kryteriów dopuszczalnej emisji CO₂. Wszystkie wymienione czynniki można zaliczyć do stymulatorów rozwoju nowych technologii i tylko na takich koncentrowali się eksperci w swoich oczekiwaniach dotyczących przyszłości. Wnioski końcowe niewątpliwie mogłyby zostać wzbogacone o informacje na temat ewentualnych barier rozwoju technologii zeroemisyjnych, takowych jednak nie udało się pozyskać od ekspertów biorących udział w badaniu.

Skonstruowana na potrzeby niniejszego foresightu metodyka pozyskiwania i analizy danych eksperckich może okazać się cennym narzędziem prognozowania rozwoju nowych technologii, jednak pod warunkiem dużej kompetencji ekspertów i znajomości przez nich teorii prawdopodobieństwa, także subiektywnego. Niestety, część ankiety z obszaru metod ilościowych okazała się zbyt kłopotliwa dla ekspertów, co mogło obniżyć jakość uzyskanych w niniejszym badaniu wyników. Niewątpliwie podstawowym warunkiem efektywności tego typu badań jest ścisła współpraca ekspertów i analityków, opracowujących otrzymane wyniki, podczas całego procesu zbierania danych, ich kontroli formalnej oraz merytorycznej.

Literatura

- Gordon T.J., *Trend Impacts Analysis*, [w:] J. Glen, T. Gordon (red.), *Future Research Methodology – version 3*, American Council for the United Nations University, Washington 2009.
- Poradowska K., *Wybrane aspekty prognozowania wielkości sprzedaży nowych produktów*, [w:] *Modelowanie i prognozowanie gospodarki narodowej*, Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego 5, Sopot 2007.
- Poradowska K., *Subjective growth models in long-term forecasting the development Technologies*, ed. P. Dittmann, Research Papers of Wrocław University of Economics No. 196, *Econometrics* 32, Forecasting, 2011, s. 148-157.
- Szkutnik T., *Simulation methods as a tool for the construction of expert long-term forecasts*, ed. P. Dittmann, Research Papers of Wrocław University of Economics, *Econometrics. Forecasting*, 2011, s. 222-231.

THE SCENARIOS OF DEVELOPMENT OF SELECTED TECHNOLOGIES RELATED TO ENERGY SAVING IN EVERYDAY LIFE

Summary: The article presents the scenarios of development of selected technologies related to economy saving in everyday life. Their construction involves the subjective models of development trend that have been corrected by means of changes in the external conditioning. With regard to a far horizon of constructed forecasts the scenarios of development include the occurrence of key events. For this purpose the simulation analysis has been applied. At the end of the article there are experiments and conclusions drawn from the cooperation with the experts.