



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

Mazowsze.
serce Polski

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „BIOENERGIA DLA REGIONU – BADANIE ZARZĄDZANIA ZMIANĄ GOSPODARCZĄ”

Prognoza wzrostu cen energii elektrycznej i ciepła dla gospodarstw domowych i przedsiębiorstw w województwie mazowieckim

Realizator projektu:

Stowarzyszenie Doradców
Gospodarczych
Pro-Akademia



ul. Piotrkowska 238
90-360 Łódź
tel. +48 42 636-12-59
proakademia@proakademia.eu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Spis treści

1. Kontekst prognozy. Dotychczasowy dorobek nauki.....	3
2. Przegląd dotychczasowych prognoz.....	4
3. Założenia prognostyczne.....	7
4. Prognoza cen.....	8
5. Wnioski.....	11
6. Bibliografia.....	12

Realizator projektu:

Stowarzyszenie Doradców
Gospodarczych
Pro-Akademia



ul. Piotrkowska 238
90-360 Łódź
tel. +48 42 636-12-59
proakademia@proakademia.eu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

I. Kontekst prognozy. Dotychczasowy dorobek nauki.

Ceny energii są jednym z głównych czynników determinujących koszty produkcji, przychody przedsiębiorstw oraz koszty utrzymania mieszkańców województwa mazowieckiego. Cena brutto energii elektrycznej w jednostkach siły nabywczej (PPS) w pierwszym półroczu 2010 r. dla standardowego odbiorcy domowego w Polsce była jedną z najwyższych w całej Unii Europejskiej (wyższe ceny były tylko w Niemczech i na Słowacji) (Eurostat, 2010). Próby przewidywania kierunków i wartości zmian w cenach energii elektrycznej mają więc fundamentalne znaczenie dla procesów planowania i zarządzania finansowego tak w polskich (w tym mazowieckich) gospodarstwach domowych, jak i w przemyśle.

Jeszcze w latach 70-tych XX wieku prognozy cen energii elektrycznej mogły być dokonywane z powodzeniem w oparciu o ekstrapolację historycznych trendów. Nadejście nowych technologii energetycznych (m.in. CCS, szybki rozwój energetyki odnawialnej), szoki cenowe na rynkach paliw konwencjonalnych, a także coraz bardziej dynamicznie zmieniające się otoczenie gospodarcze stały się przyczynkiem do prac naukowych w zakresie prognozowania charakterystyk liberalizujących się rynków energii. Dzisiaj poziom cen elektryczności i ciepła zależy od szeregu zjawisk nie tylko o charakterze ekonomicznym i technicznym, ale także społecznym i pogodowym, wpływających na popyt i podaż energii.

W perspektywie najbliższych 20 lat popyt i podaż energii w województwie mazowieckim będą zależeć przede wszystkim od:

- poziomu cen paliw,
- zmian klimatycznych i związanych z nimi regulacji prawnych oddziałujących na sektor energetyki,
- dostępności wodnych magazynów energetycznych,
- inwestycji w infrastrukturę energetyczną.

Złożoność procesu prognozowania skłoniła zachodnie jednostki naukowe do zastosowania wielu różnorodnych metod. Electric Power Research Institute - EPRI (USA) podzielił techniki prognozowania na trzy pary kategorii (University of Florida, 2010):

- **osądów i modeli** – techniki bazujące na doświadczeniu i wiedzy prognostyków, a niekoniecznie na danych historycznych, stosowane w sytuacjach niewymagających prowadzenia analizy wrażliwości oraz gdy przeszłość rynku energii nie oddziałuje znacząco na przyszłość,
- **ekstrapolacji i związku przyczynowego** – techniki zakładające podobieństwo technologii planowanych do zastosowania w przyszłości oraz technologii już stosowanych, bazujące na założeniu o niezmienności otoczenia ekonomicznego,
- **statycznych i dynamicznych** – techniki bazujące na modelowaniu ekonometrycznym, opierające się na ściśle określonych założeniach liczbowych, np. w zakresie oczekiwanej inflacji.

Niniejsza analiza stanowi z jednej strony przegląd istniejących prognoz cen energii w Polsce, wykorzystujących metody statyczne i dynamiczne, a z drugiej jest próbą opracowania prognozy specyficznej dla województwa mazowieckiego w oparciu o techniki osądów i modeli, zgodnie z nomenklaturą zaproponowaną przez EPRI. W pewnym stopniu analiza wspiera się także metodami ekstrapolacyjnymi i interpolacyjnymi oraz metodami związku przyczynowego, bazując na analizie regresji. Założenia prognozy wskazują, że z uwagi na scentralizowany charakter rynku energii w Polsce, analiza może być w znacznej mierze aplikowana nie tylko do województwa mazowieckiego, ale całej Polski.

2. Przegląd dotychczasowych prognoz

Dorobek polskich instytucji naukowych w zakresie prognozowania cen, popytu i podaży na rynku energii w Polsce jest dość ograniczony. Dotychczasowe prognozy w zakresie polskiego rynku energii były prowadzone przez cztery ośrodki badawcze, przy czym tylko trzy pierwsze nie ograniczają się do estymacji popytu oraz podaży energii i wskazują przewidywany poziom cen:

- 1) **Agencja Rynku Energii** – *Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię*, 2009, aktualizacja 2011 (dla Ministerstwa Gospodarki na potrzeby *Polityki Energetycznej Polski do roku 2030*)
- 2) **Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych** – *Dostosowanie systemu wsparcia dla energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii do zmian zachodzących w kosztach wytwarzania energii z paliw kopalnych*, 2009 (dla Ministerstwa Gospodarki na potrzeby planowania systemu wsparcia dla energetyki odnawialnej)
- 3) **Społeczna Rada Narodowego Programu Emisji** – *Perspektywa europejska rynku energii*, 2011
- 4) **Instytut Badań Strukturalnych** – *Mix 2050 – Analiza scenariuszy dla Polski, 2011* (dla Ministerstwa Gospodarki na potrzeby planowania Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej).

Tabela 1 Porównanie dotychczasowych prognoz cen energii elektrycznej (zł/MWh)

Nazwa prognozy	Autor	Data prognozy	Zakres prognozy	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię	ARE	2009	Cena energii dla gospodarstw domowych	b.d.	b.d.	b.d.	490,9	605,1	615,1	611,5
Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię	ARE	2009	Cena energii dla przemysłu	b.d.	b.d.	b.d.	364,4	474,2	485,4	483,3
Aktualizacja prognozy zapotrzebowania na energię i paliwa do roku 2030	ARE	2011	Cena energii na rynku hurtowym	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	380
Dostosowanie systemu wsparcia dla energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii do zmian zachodzących w kosztach wytwarzania energii z paliw kopalnych	CASE	2009	Cena energii dla przemysłu ¹	361,24	368,46	375,83	383,35	423,25	b.d.	b.d.
Perspektywa europejska rynku energii	SRNPRE	2011	Cena energii na rynku hurtowym	231	418	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.

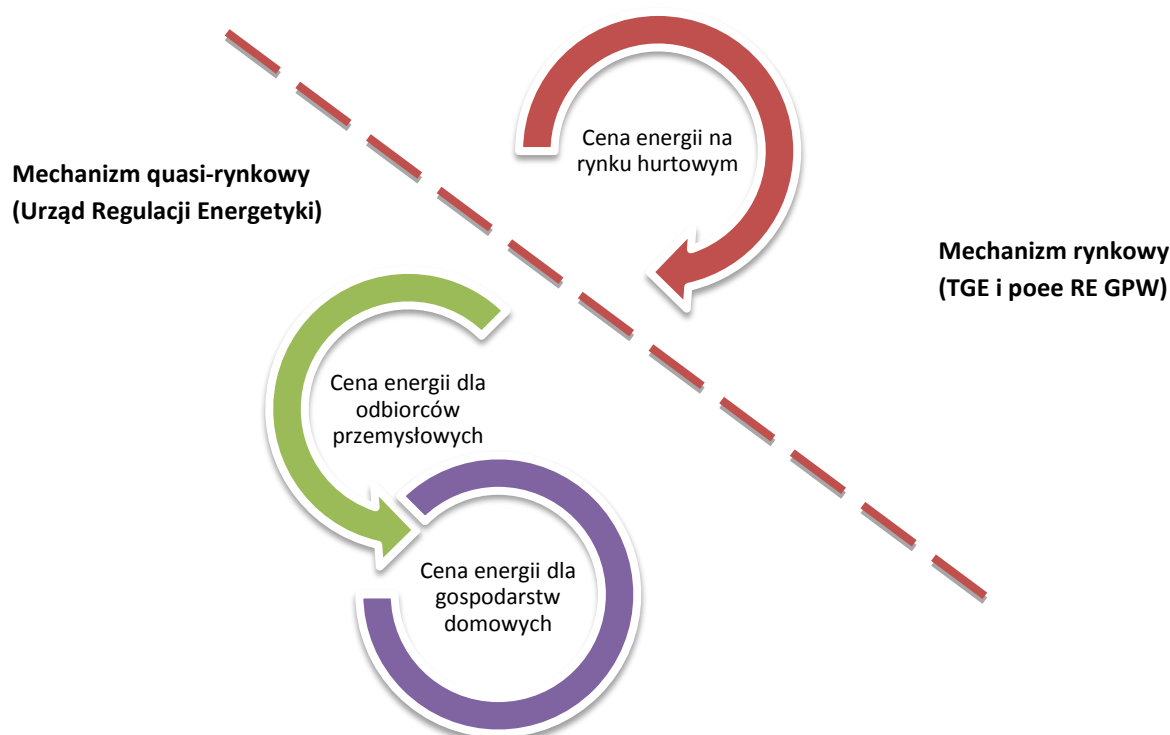
Źródło: opracowanie własne na podstawie: (ARE SA, 2009), (ARE SA, 2011), (CASE, 2009), (Społeczna Rada Narodowego Programu Redukcji Emisji, 2011)

¹ Autorzy używają sformułowania „cena ekonomiczna czarnej energii elektrycznej”

Projekt „BIOENERGIA DLA REGIONU – BADANIE ZARZĄDZANIA ZMIANĄ GOSPODARCZĄ”

Możliwości krytycznej analizy powyższych prognoz są ograniczone z uwagi na ich małą porównywalność. Po pierwsze, wynika to z rozbieżności w przyjętych horyzontach czasowych (ARE: 2015-2030, CASE: 2012-2020, SRNPRE: 2012-2013). Po drugie, wymienione opracowania odnoszą się do różnych kategorii produktów (energia dla gospodarstw domowych, energia dla przemysłu, energia na rynku hurtowym i energia „czarna”). Ceny energii dla gospodarstw domowych są pochodną ceny dla odbiorców przemysłowych. W przeciwieństwie do cen energii na rynku hurtowym nie są one ustalane przez niewidzialną rękę rynku Smitha, lecz przez regulatora (URE), który zatwierdza i kontroluje stosowanie taryf paliw gazowych, energii elektrycznej i ciepła (art. 23, ust. 2, ppkt.2) Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 ze zm.).

Rysunek 1 Kształtowanie cen energii w Polsce



źródło: opracowanie własne

Mimo ograniczonej porównywalności prognoz, z zestawienia można wysnuć pewne wnioski:

Po pierwsze, niektóre prognozy wydają się być zbyt pesymistyczne. Na przykład przewidywana przez SRNPRE cena na poziomie 231 zł/MWh na rynku hurtowym w 2012 roku jest o 30% wyższa od ceny wyrażonej średnią wartością indeksu IRDN na TGE w styczniu – 178,19zł/MWh².

² Obliczenia własne. Uwzględniono średni indeks IRDN na Towarowej Giełdzie Energii w styczniu 2012 (IRDN - cena średnia ważona wolumenem ze wszystkich transakcji na sesji giełdowej, liczona po dacie dostawy dla całej doby).



Projekt „BIOENERGIA DLA REGIONU – BADANIE ZARZĄDZANIA ZMIANĄ GOSPODARCZĄ”

Po drugie, pomiędzy prognozami występują istotne rozbieżności w zakresie przewidywań dynamiki wzrostu cen. Według SRNPRE już w 2013 roku cena 1 MWh energii na rynku hurtowym będzie wynosiła 418 zł. Zdaniem ARE na tym samym rynku za 1 MWh będzie się płacić 380zł dopiero w 2030 roku. Z kolei prognozy ARE i CASE nie są zbieżne co do wartości przyrostów cen energii dla odbiorców przemysłowych. Według *Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię* ARE ceny w 2015 roku będą wyższe od cen prognozowanych przez CASE, ale już w roku 2020 to CASE prognozuje ceny wyższe od ARE.

Po trzecie, interesujący jest skokowy wzrost cen prognozowany przez SRNPRE już w 2013 roku (ponad 80% w stosunku r/r). Autorzy tłumaczą to wejściem w życie kolejnej fazy systemu handlu uprawnieniami do emisji CO₂. Etap 3 wdrażania *European Trading Scheme* (ETS) obejmie osiem lat, od 1 stycznia 2013 r. do 31 grudnia 2020 r. i ma zagwarantować lepszą przewidywalność inwestorom oraz umożliwić realizację celów unijnych w zakresie zapobiegania zmianom klimatu i oszczędności energetycznej do roku 2020 (Komisja Europejska, 2009). W fazie trzeciej zamiast rozdzielania EUA (EU Allowances) pomiędzy chętnych do emisji, cała pula uprawnień do emisji będzie sprzedawana na aukcjach.

Realizator projektu:

Stowarzyszenie Doradców
Gospodarczych
Pro-Akademia



ul. Piotrkowska 238
90-360 Łódź
tel. +48 42 636-12-59
proakademia@proakademia.eu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



3. Założenia prognostyczne

W ostatnich latach ceny energii w województwie mazowieckim nie odbiegały znacząco od poziomu cen na poziomie ogólnopolskim. Aktualna quasi-rynkowa struktura dystrybucji energii w Polsce nie wskazuje, aby wysoka korelacja między cenami w Polsce i na Mazowszu miała ulec zmniejszeniu w perspektywie co najmniej do roku 2020. Pierwszym założeniem prognozy jest więc wysoka korelacja zmian w cenach energii w województwie mazowieckim i zmian w cenach energii w całej Polsce. Założenie potwierdza poniższa tabela, zestawiająca dane na temat zmian w taryfach Operatorów Systemu Dystrybucyjnego działających na Mazowszu ze zmianami taryf w całej Polsce.

Tabela 2 Średnie zmiany taryf operatorów działających w województwie mazowieckim na 2012 r.

Operator Systemu Dystrybucyjnego	Zmiana taryfy za dystrybucję energii elektrycznej dla wszystkich grup odbiorców (ogółem)
	%
ENERGA Operator S.A.	9,9
RWE Stoen Operator Sp. z o.o.	6,3
PGE Dystrybucja S.A.	5,1
Średni wzrost cen energii dla Mazowsza ³	5,8
Średni wzrost cen energii dla Polski	5,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Urząd Regulacji Energetyki (2011) oraz informacje od OSD

Drugie założenie prognozy odnosi się do relacji między cenami energii na rynku hurtowym, cenami energii dla gospodarstw domowych oraz cenami energii dla przemysłu. Relacje między cenami dla uproszczenia analizy zostały przyjęte za stałe w czasie. Założenie jest zbieżne z metodologią ARE opisaną w *Prognozie zapotrzebowania na paliwa i energię* (2009).

Trzecie założenie to triangulacja istniejących pięciu prognoz w zakresie cen energii (opisanych w części drugiej), które zostały uznane za jednakowo wiarygodne, pomimo istotnych rozbieżności występujących między nimi. W związku z tym należy podkreślić, że wszystkie założenia każdej z analiz pozostają w mocy w niniejszej analizie.

Czwarte założenie wiąże się z liniowością modelu. Znajduje to zastosowanie tak w odniesieniu do zastosowanych upraszczających metod (klasyczna regresja liniowa), jak i danych (ekstrapolacja i interpolacja). Założenie zostało potwierdzone przez wysokie skorygowane wskaźniki stopnia dopasowania modelu R^2 .

Piąte założenie wynika z przyjętej charakterystyki modelu. Prognoza opiera się częściowo na doświadczeniu i wiedzy prognostyków, a niekoniecznie na danych historycznych, ponieważ w kontekście przewidywanych zmian gospodarczych przeszłość rynku energii nie oddziałuje znacząco na przyszłość.

³ Średnia ważona. Obliczenia własne na podstawie danych OSD



4. Prognoza cen

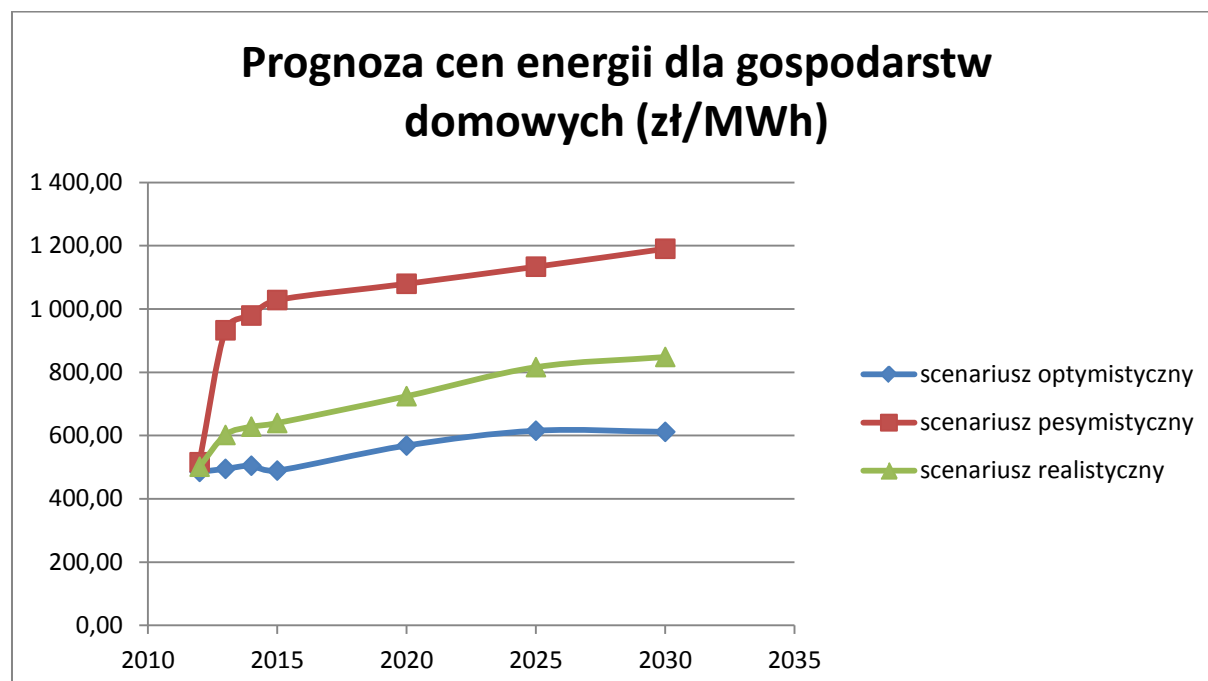
Niniejsza prognoza została dokonana z jednej strony na podstawie skorygowanych cen estymowanych przez ARE, CASE i SRNPRE, a z drugiej w oparciu o postawione wcześniej założenia. Pomędzy opracowanymi scenariuszami występują istotne różnice. Według scenariusza optymistycznego do roku 2030 nastąpi wzrost cen energii dla gospodarstw domowych o 26% (tj. przeciętnie o ok. 1,5% r/r), według scenariusza pesymistycznego będzie to 131% (tj. przeciętnie o ok. 7,3% r/r), a według najbardziej prawdopodobnego scenariusza realistycznego – o 69% (tj. przeciętnie ok. 3,8% r/r).

Tabela 3 Prognozy cen energii dla gospodarstw domowych w województwie mazowieckim (zł/MWh)

	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
scenariusz optymistyczny	484.87	494.56	504.46	489.11	568.11	615.10	611.50
scenariusz pesymistyczny	515.39	932.60	979.23	1 028.20	1 079.61	1 133.59	1 190.27
scenariusz realistyczny	501.31	601.70	628.00	639.50	724.35	816.10	848.28

źródło: opracowanie własne

Przedstawiony model ma charakter punktualistyczny – bazuje na założeniu istotnej zmiany jakościowej w postaci wejścia w życie kolejnej fazy systemu handlu uprawnieniami do emisji CO₂ w ramach trzeciego etapu wdrażania *European Trading Scheme* (ETS) od 1 stycznia 2013 r. Podstawową cechą odróżniającą założone scenariusze jest ocena skutków wprowadzenia nowych zasad.



źródło: opracowanie własne



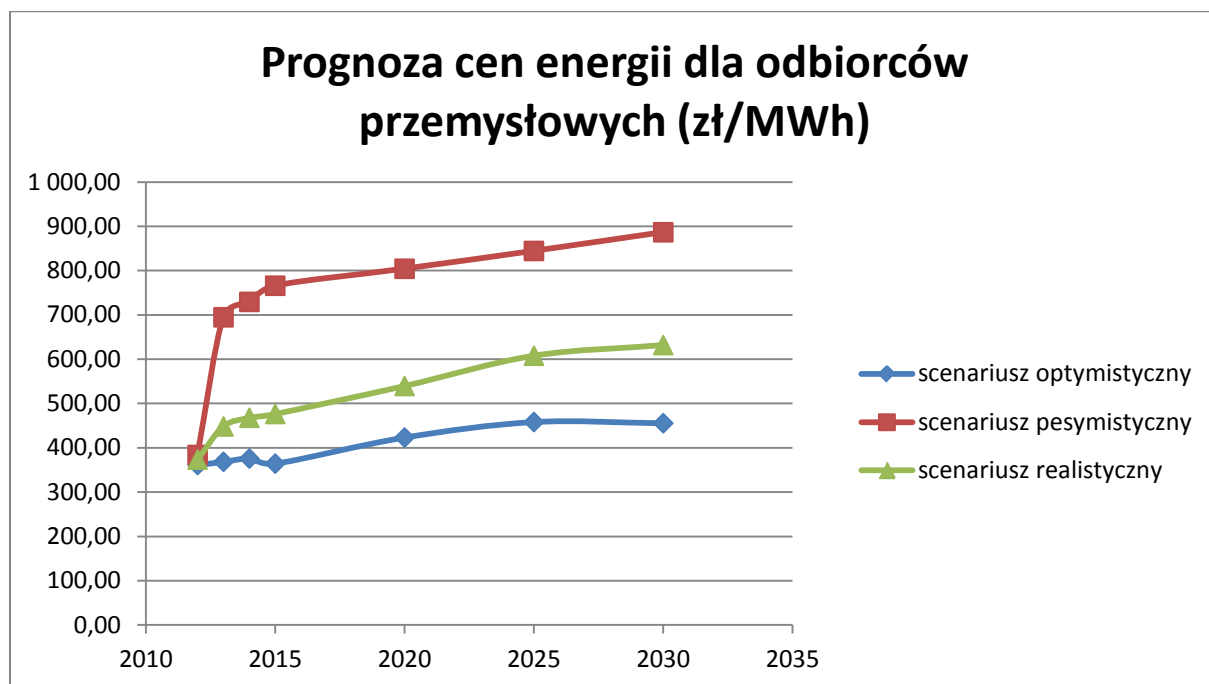
Projekt „BIOENERGIA DLA REGIONU – BADANIE ZARZĄDZANIA ZMIANĄ GOSPODARCZĄ”

Według scenariusza optymistycznego do roku 2030 nastąpi wzrost cen energii dla odbiorców przemysłowych o 69% (tj. przeciętnie o ok. 3,85% r/r), według scenariusza pesymistycznego będzie to 210% (tj. przeciętnie o ok. 11,7% r/r), a według najbardziej prawdopodobnego scenariusza realistycznego – o 127% (tj. przeciętnie ok. 7,06% r/r).

Tabela 4 Prognozy cen energii dla odbiorców przemysłowych w województwie mazowieckim (zł/MWh)

	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
scenariusz optymistyczny	361.24	368.46	375.83	364.40	423.25	458.26	455.58
scenariusz pesymistyczny	383.97	694.81	729.55	766.03	804.33	844.54	886.77
scenariusz realistyczny	373.49	448.28	467.87	476.44	539.65	608.01	631.99

źródło: opracowanie własne



źródło: opracowanie własne



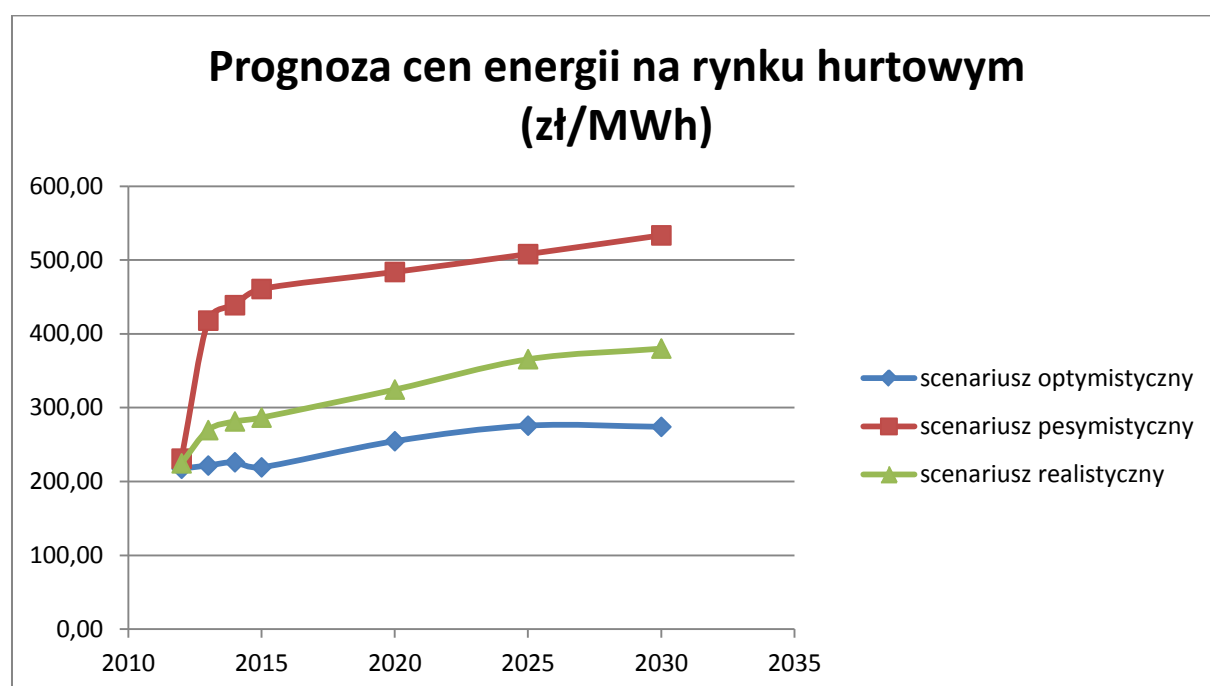
Projekt „BIOENERGIA DLA REGIONU – BADANIE ZARZĄDZANIA ZMIANĄ GOSPODARCZĄ”

Według scenariusza optymistycznego do roku 2030 nastąpi wzrost cen energii na rynku hurtowym o 181% (tj. przeciętnie o ok. 10% r/r), według scenariusza pesymistycznego będzie to 415% (tj. przeciętnie o ok. 23% r/r), a według najbardziej prawdopodobnego scenariusza realistycznego – o 277% (tj. przeciętnie ok. 15,4% r/r).

Tabela 5 Prognozy cen energii na rynku hurtowym (zł/MWh)

	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
scenariusz optymistyczny	217.32	221.67	226.10	219.22	254.63	275.69	274.08
scenariusz pesymistyczny	231.00	418.00	438.90	460.85	483.89	508.08	533.49
scenariusz realistyczny	224.69	269.68	281.47	286.63	324.66	365.78	380.21

źródło: opracowanie własne



źródło: opracowanie własne



5. Wnioski

W najbliższych latach prognozowany jest poważny wzrost zmienności cen energii elektrycznej w Polsce. Pomimo faktu, że przewidywany wzrost cen energii dla gospodarstw domowych jest znacznie mniejszy od wzrostu cen dla odbiorców przemysłowych, należy spodziewać się, że wystąpi bezpośrednia transmisja zwiększonych kosztów. Skala zjawiska transmisji będzie zależeć przede wszystkim od regulatora rynku energii, polityki publicznej w zakresie wspierania rozwoju polskiej energetyki oraz planowanych mixów energetycznych (ang. *energy mix*).

Zarysowane scenariusze mają charakter futurologiczny. Ich zadaniem nie jest określenie jednej, ściśle sprecyzowanej teorii prognostycznej, ale raczej wskazanie przewidywanych trendów oraz instygowanie dyskusji z jednej strony na temat skali wpływu przewidywanych zmian na sytuację gospodarczą Polski i województwa mazowieckiego, a z drugiej strony na te temat potencjalnych kierunków działań mitygujących negatywne konsekwencje zmian adaptacyjnych do low carbon economy. Wielu informacji na temat koherencji prognoz z rzeczywistością dostarczą obserwacje w zakresie zachowań rynku energii w roku 2013 – pierwszym okresie funkcjonowania 3. fazy European Trading Scheme. Zebrane dane powinny posłużyć do aktualizacji przedstawionych prognoz.

Realizator projektu:

Stowarzyszenie Doradców
Gospodarczych
Pro-Akademia



ul. Piotrkowska 238
90-360 Łódź
tel. +48 42 636-12-59
proakademia@proakademia.eu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego



6. Bibliografia

- ARE SA. 2011.** Aktualizacja prognozy zapotrzebowania na energię i paliwa do roku 2030. [Online] 2011.
- , **2009.** Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię. [Online] 2009.
- CASE. 2009.** Dostosowanie systemu wsparcia dla energii dla energii elektrycznej pochodzącej i odnawialnych źródeł energii do zmian zachodzących w kosztach wytwarzania energii z paliw kopalnych. [Online] 2009.
- Eurostat. 2010.** Electricity prices for first semester 2010. [Online] 2010.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-QA-10-046/EN/KS-QA-10-046-EN.PDF.
- Komisja Europejska. 2009.** Europejski System Handlu Emisjami. [Online] 2009. [Zacytowano: 16 stycznia 2012.]
http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/ets_pl.pdf.
- Społeczna Rada Narodowego Programu Redukcji Emisji. 2011.** Perspektywa europejska rynku energii. [Online] 2011.
- University of Florida. 2010.** Demand Forecasting for Electricity. [Online] 2010.
<http://www.regulationbodyofknowledge.org/documents/044.pdf>.
- Urząd Regulacji Energetyki. 2011.** Ceny prądu na 2012 rok zatwierdzone. [Online] 20 grudnia 2011.
http://www.ure.gov.pl/portaal/odb/446/4393/Ceny_pradu_na_2012_rok_zatwierdzone.html.

Realizator projektu:

Stowarzyszenie Doradców
Gospodarczych
Pro-Akademia



ul. Piotrkowska 238
90-360 Łódź
tel. +48 42 636-12-59
proakademia@proakademia.eu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego