

Sektor paliwowo-energetyczny pełni w gospodarce krajowej kluczową rolę. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego jest konieczne zarówno by zagwarantować spokojny byt społeczeństwu, jak również by umożliwić rozwój gospodarczy państwa. Ponieważ magazynowanie energii elektrycznej na dużą skalę nie jest obecnie rozwinięte, zapotrzebowanie na nią musi być równoważone jej produkcją w każdej chwili. Ze względu na strategiczną rolę energii elektrycznej, na jej produkcję wpływa zarówno rozwój technologiczny w tym obszarze, jak również regulacje prawne na szczeblu krajowym i europejskim. Polityka energetyczna Unii Europejskiej jest ukierunkowana na dekarbonizację energetyki oraz wzrost udziału odnawialnych źródeł energii. Ze względu na znaczący udział węgla wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej, krajowy sektor wytwórczy jest szczególnie narażony na nowe ryzyka w obszarze tych regulacji. Dynamiczne zmiany zachodzące w sektorze paliwowo-energetycznym, zarówno na płaszczyźnie regulacyjnej, jak i technologicznej wymuszają na środowisku badawczy i naukowców prowadzenie badań na wpływem tych zmian na przyszłość krajowej energetyki. Jedną z kluczowych zmian regulacyjnych w poprzednich latach było wprowadzenie w Polsce rynku mocy. Mechanizm ten został wdrożony na mocy ustawy *o rynku mocy* (Dz.U.2018 poz.9). Według najlepszej wiedzy, najbardziej efektywną metodą wykorzystywaną w badaniu tych zmian jest analiza systemowa wykorzystująca modele matematyczne jako narzędzia do oceny ilościowej badanego zjawiska.

Celem badań przeprowadzonych w ramach projektu jest opracowanie modelu matematycznego odzwierciedlającego polski rynek energii elektrycznej oraz zbadanie wpływu wdrożenia rynku mocy na system wytwarzania energii (przedsiębiorstwa energetyczne, rynek energii, ceny energii) z wykorzystaniem opracowanego aparatu badawczego.

W projekcie zakłada się **dwie hipotezy badawcze**: (i) przyjmuje się, że wdrożenie rynku mocy obniży ceny na rynku energii elektrycznej oraz (ii) zakłada się, że wdrożenie rynku mocy umożliwi aktywny udział jednostek redukcji zapotrzebowania w tym rynku.

W ramach projektu opracowany zostanie model matematyczny z wykorzystaniem programowania liniowego, będący odzwierciedleniem rynku energii elektrycznej w Polsce. W modelu uwzględnione zostaną kluczowe elementy sektora wytwórczego (jednostki wytwórcze, jednostki redukcji zapotrzebowania, magazyny energii, jednostki zagraniczne etc.) oraz powiązania występujące pomiędzy nimi i na styku z innymi sektorami (np. nierentowność jednostek na węgiel wskutek wzrostu produkcji energii z jednostek odnawialnych). Jednostki wytwórcze zostaną scharakteryzowane poprzez swoje parametry techniczno-ekonomiczne. W projekcie zostaną uwzględnione między innymi następujące parametry: moc osiągalna, sprawność, dyspozycyjność, paliwo, wskaźniki emisji CO₂, NO_x, SO₂ i pyłów, koszt paliwa, koszt zakupu uprawnień do emisji CO₂ oraz koszt opłat emisyjnych pozostałych zanieczyszczeń. Ponadto uwzględnione zostają dane dotyczące prognozowanego zapotrzebowania na moc, prognozowanych cen paliw i uprawnień do emisji. W modelu zostaną uwzględnione ograniczenia produkcyjne jednostek wytwórczych oraz limity emisji zanieczyszczeń. Funkcją celu w opracowanym modelu jest minimalizacja kosztów produkcji energii elektrycznej w systemie.

W celu osiągnięcia celu postawionego w ramach projektu, opracowane zostaną dwa scenariusze badawcze zróżnicowane względem źródła uzyskiwania przychodu przez jednostki wytwórcze. W pierwszym zamodelowany zostanie rynek energii elektrycznej, na którym nie ma żadnych instrumentów wsparcia zdolności wytwórczych (przychód pochodzi ze sprzedaży energii elektrycznej). W drugim natomiast odzwierciedlony zostanie rynek energii elektrycznej oraz równoległe do niego rynek mocy (przychód pochodzi ze sprzedaży energii elektrycznej oraz za pozostanie w obowiązku do dostarczenia mocy w okresach zapotrzebowania).

Ocenie zostanie poddany wpływ wdrożenia dwutowarowego rynku na rynek energii elektrycznej (ceny energii, przedsiębiorstwa energetyczne, etc.). Otrzymane rezultaty badań pozwolą (i) oszacować wpływ wdrożenia rynku mocy na ceny energii elektrycznej, (ii) oszacować zmianę zysków przedsiębiorstw energetycznych oraz (iii) na wnioskowanie na temat wpływu wdrożenia rynku mocy w krajach, w których zachodzi proces dekarbonizacji energetyki.

Szczególnością **innowacyjność** w badaniach podstawowych stanowi **ilościowa ocena** wpływu wdrożenia rynku mocy na zapotrzebowanie na paliwa w systemach energetycznych opartych przede wszystkim na węglu i w których zachodzi transformacja oraz dekarbonizacja energetyki.

Wartość dodaną projektu badawczego stanowiąc będą: (i) opracowanie nowego modelu matematycznego rynku energii elektrycznej oraz (ii) raport dotyczący ilościowej oceny wpływu wdrożenia na rynku mocy na rynek energii elektrycznej.

Ponadto, wyniki badań przeprowadzonych w projekcie umożliwią odpowiedź na następujące pytania: (i) Czy wdrożenie rynku mocy spowolni, czy przyspieszy dekarbonizację polskiej energetyki? (ii) Czy mechanizm ten obniży ceny na rynku energii elektrycznej? Uzyskane odpowiedzi pozwolą na uzupełnienie luki badawczej występującej w omawianym kierunku badawczym.