

# Obserwatorium Transformacji Energetycznej (OTE) jako narzędzie wspierania rozwoju społeczno-gospodarczego w Polsce

**Abstrakt:** Transformacja energetyczna to globalny trend, który oprócz niezaprzeczalnych korzyści przynosi również wyzwania, takie jak zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i redukcja ubóstwa energetycznego, realizacja celów klimatycznych czy konieczność odpowiadania na potrzeby zmieniającej się gospodarki. Szczególny wpływ na przebieg tego procesu w Polsce wywarły dodatkowo pandemia COVID-19 oraz agresja zbrojna Rosji na Ukrainę. Zarządzanie transformacją energetyczną leży w kompetencjach instytucji decyzyjnych, które dysponują adekwatnymi instrumentami politycznymi. Szybkie podejmowanie optymalnych decyzji w obszarze energetyki wymaga jednak wsparcia w postaci precyzyjnego aparatu analitycznego oraz wiarygodnych i aktualnych danych. Na opisane potrzeby odpowiada propozycja utworzenia Obserwatorium Transformacji Energetycznej – narzędzia wyposażonego w zaawansowany naukowy aparat badawczy i odpowiednie repozytorium danych. Artykuł przedstawia projekt powstały w celu realizacji tego przedsięwzięcia, który otrzymał finansowanie w ramach konkursu strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG organizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

**Słowa kluczowe:** Obserwatorium Transformacji Energetycznej, transformacja energetyczna, TE, polityka energetyczna, technologie energetyczne

## Zakres problemowy

Postępująca w Polsce i na świecie transformacja energetyczna (TE) jest procesem tyleż złożonym, co nieuniknionym. Dynamiczny przebieg tego procesu niesie za sobą szereg wyzwań, takich jak konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w zmieniających się okolicznościach, realizacja celów klimatycznych i środowiskowych, poprawa bądź utrzymanie dotychczasowej jakości życia wszystkich obywateli (sprawiedliwa transformacja) oraz pobudzenie rozwoju gospodarczego (co w szczególności wymaga przygotowywania kadr o nowych kompetencjach). Dodatkowo trudno przewidzieć precyzyjny kierunek

i tempo TE, gdyż są one silnie uzależnione nie tylko od dostępu do technologii i zasobów finansowych, ale także od czynników społecznych, takich jak akceptacja dla zachodzących zmian i gotowość do aktywnego w nich uczestnictwa.

Złożony proces transformacji nakłada na ośrodki decyzyjne konieczność kompleksowego podejścia do TE i głęboko przemyślanego działania. Z jednej strony potrzebne jest dostosowanie polityki do zmieniających się warunków oraz egzekwowanie jej przy użyciu adekwatnych instrumentów. Z drugiej strony, wsparcia mogą wymagać różne grupy interesariuszy – przedsiębiorcy, jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty i lokalne inicjatywy energetyczne, prosumenci czy wreszcie obywatele podejmujący indywidualne decyzje inwestycyjne.

Dodatkowymi czynnikami determinującymi sytuację w przedmiotowym obszarze są konsekwencje pandemii COVID-19 oraz – co szczególnie istotne w przypadku Polski – skutki inwazji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę. W następstwie tych wydarzeń pojawiły się nowe wyzwania związane z koniecznością szybkiego odejścia od paliw importowanych z Rosji i zagwarantowania dostaw z innych kierunków. Jeszcze bardziej uwidoczniła się potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski oraz utrzymywania kosztów energii, zarówno dla odbiorców indywidualnych, jak i dla przemysłu i przedsiębiorców, na poziomie zapewniającym społeczną akceptację oraz konkurencyjność krajowej gospodarki. Także po zakończeniu działań wojennych i ustaniu pandemii najważniejszym wyzwaniem pozostanie zwiększanie odporności polskiego systemu energetycznego na potencjalne zagrożenia i zaburzenia.

Przy tak złożonych uwarunkowaniach świadome, odpowiedzialne i szybkie podejmowanie optymalnych decyzji w obszarze energetyki wymaga dysponowania precyzyjnym aparatem analitycznym oraz wiarygodnymi i aktualnymi danymi. Tymczasem dostępne obecnie zasoby mają charakter wycinkowy i często opierają się na niespójnych i nieporównywalnych metodykach. W konsekwencji niemożliwa staje się ich integracja w celu pozyskania danych całościowych, które mogłyby być skutecznie wykorzystywane w strategicznych procesach decyzyjnych. Można więc powiedzieć, że proces transformacji energetycznej w Polsce napotyka trudności typowe dla zjawiska pułapki słabości instytucji.

## Proponowane rozwiązanie

W celu wyjścia z opisanej sytuacji konsorcjum, w którego skład wchodzi Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Ministerstwo Rozwoju i Technologii oraz Narodowe Centrum Badań Jądrowych, zaproponowało utworzenie Obserwatorium Transformacji Energetycznej (OTE) jako instytucji wspierającej podejmowanie optymalnych decyzji w obszarze transformacji energetycznej. Wyposażone w naukowy aparat analityczny i odpowiednie repozytorium danych OTE umożliwi prowadzenie prac B+R służących projektowaniu, implementacji oraz promowaniu racjonalnych decyzji i polityk w zakresie TE. Wiosną 2023 r. projekt otrzymał finansowanie w wyniku konkursu przeprowadzonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG. W dalszej części artykułu opisano cele i uzasadnienie realizacji projektu.

Aparat analityczny OTE zapewnia spójność metodologiczną oraz umożliwia instytucjom odpowiedzialnym za TE ocenę kosztów i korzyści związanych z rozwijaniem zasobów i wdrażaniem technologii energetycznych. Będzie on generował dane w ujęciu całościowym, uwzględniając zarówno koszty prywatne

(rynkowe), jak i koszty ponoszone przez społeczeństwo. Przewiduje się, że w efekcie realizacji projektu powstaną rzetelne narzędzia bazujące na obiektywnych i bezstronnych kryteriach, które będą mogły być wykorzystywane na kolejnych etapach transformacji przez podmioty realizujące politykę rozwoju.

Narzędzia OTE umożliwią kontrolowanie stanu faktycznego TE, modelowanie i analizę efektów wdrażanych rozwiązań oraz postulowanie racjonalnych kierunków zmian i działań. Zakłada się, że specjalistyczny aparat analityczny pozwoli na kompleksowe monitorowanie polskiej TE w czterech kluczowych obszarach: gospodarczym, klimatycznym i środowiskowym, społecznym oraz technicznym. Poniżej scharakteryzowano oczekiwane funkcjonalności Obserwatorium w poszczególnych dziedzinach.

- W **obszarze gospodarczym** przewiduje się możliwość badania efektów makroekonomicznych indukowanych w Polsce przez proces TE<sup>1</sup> oraz stosowanie modeli równowagi cząstkowej umożliwiających m.in. wyznaczanie optymalnego miksu energetycznego.
- W zakresie monitorowania **efektów klimatycznych i środowiskowych** narzędzia OTE powinny umożliwiać konstruowanie wskaźników (kryteriów) pozwalających na ocenę polskiej TE, m.in. w kontekście skutków środowiskowych i zdrowotnych oraz związanych z nimi kosztów gospodarczych ponoszonych w wyniku emisji zanieczyszczeń z wybranych technologii do powietrza. Dzięki temu możliwe będzie wspieranie procesów decyzyjnych uwzględniających zarówno troskę o stan zdrowia obywateli, jak i potrzebę rozwoju gospodarczego.
- W zakresie oceny **społecznych uwarunkowań i skutków** TE oczekiwanym rezultatem projektu będzie poszerzenie wiedzy o postawach wobec TE, zbiorowych obawach z nią związanych oraz cechach i kompetencjach, które powinny posiadać podmioty, by włączyć się w proces TE.

<sup>1</sup> Przynajmniej prace w przedmiotowym zakresie opublikowano w serii wydawniczej „Analizy AGH”, por.: Kopec et Lach (2021); Kopec et al. (2022a); Kopec et al. (2022b).

Pozwoli to planować skuteczne działania informacyjne i edukacyjne służące zwiększaniu partycypacji społecznej w TE oraz kształtowaniu niezbędnych nawyków i zachowań. Rezultatem projektu będzie też opracowanie założeń kształcenia i rozwoju kadr na potrzeby zmieniającego się sektora.

- W zakresie **technicznym** proponuje się wdrożenie i wykorzystywanie w krajowej praktyce zagregowanych miar liczbowych opisujących zdolność przyłączeniową sieci elektroenergetycznych oraz ocenę efektywności energetycznej budynku, bezpieczeństwa jego użytkowania, gotowości do implementacji w nim nowych technologii, a także zwiększenia zdolności do współpracy z lokalnymi źródłami energii i operatorami sieciowymi.

Opracowanie wskaźników postępów TE dla powyższych czterech obszarów umożliwi z kolei wyznaczenie nowatorskiego wariantu **kompozytowego indeksu transformacji**. W odróżnieniu od standardowych wersji indeksu transformacji energetycznej<sup>2</sup> zastosowanie nowego wariantu wskaźnika TE umożliwi redukcję uznaniowości i wykorzystanie obiektywnych kryteriów matematycznych zgodnych z wytycznymi OECD i Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej (Joint Research Centre – JRC) w zakresie prowadzenia analizy wielokryterialnej<sup>3</sup>.

Dostęp do wyników analiz prowadzonych w OTE będzie otwarty – zarówno dla podmiotów prowadzących politykę rozwoju, jak i dla innych interesariuszy, w tym dla szeroko pojętego społeczeństwa. Udostępnianie i aktualizacja danych dotyczących TE oraz współdzielenie efektów analiz to istotna wartość dodana OTE. Będzie to możliwe dzięki wykorzystaniu specjalistycznych narzędzi IT pozwalających na przetwarzanie heterogenicznych zbiorów danych, prowadzenie przez interesariuszy indywidualnych analiz, prezentację i wizualizację danych, efektów obliczeń i analiz, a także umożliwiających udostępnianie i prezentację rezultatów przeprowadzonych prac.

Elementem integrującym i wspierającym działania w tym obszarze będzie platforma informatyczna monitorująca postępy TE w wymiarze lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym.

## Innowacyjność

Projekt OTE zawiera szereg innowacyjnych rozwiązań o charakterze produktowym, procesowym i społecznym – zwłaszcza na poziomie krajowym, a w niektórych przypadkach również europejskim. Innowacją jest już sama koncepcja podmiotu otwartego na potrzeby administracji publicznej różnego szczebla oraz obywateli, a także jego założenia organizacyjne oraz zestaw narzędzi analitycznych przewidzianych do realizacji tych założeń.

W Europie funkcjonują co prawda analogiczne podmioty, ale oferują one jedynie wycinkowe analizy, ograniczone zazwyczaj do ekonomicznego wymiaru TE. OTE umożliwi tymczasem prowadzenie badań obejmujących wszystkie kluczowe aspekty zielonej transformacji jednocześnie oraz znacznie usprawni proces podejmowania decyzji. Dodatkowo wyznaczanie indeksu TE ma zachodzić przy użyciu aparatu statystycznego zgodnego z rekomendacjami OECD i JRC, podczas gdy główne światowe indeksy TE (np. ETI, WETI) definiowane są obecnie z pominięciem tych zaleceń, co powoduje, że mogą one być źródłem pozornych wniosków.

Ideą OTE jest również otwarcie dostępu do specjalistycznych zasobów i narzędzi wszystkim interesariuszom, w tym prywatnym obywatelom. Cel ten będzie realizowany dzięki uruchomieniu w domenie publicznej platformy informatycznej dającej użytkownikom możliwość prowadzenia własnych interaktywnych analiz.

## Zastosowanie wyników projektu w praktyce

W ramach inauguracji projektu Ministerstwo Rozwoju i Technologii opracuje założenia funkcjonowania OTE. Dokument pozwoli dostosować oferowane propozycje i narzędzia do potrzeb szerokiego grona odbiorców.

2 Światowe Forum Ekonomiczne (2020), Światowa Rada Energetyczna (2021).

3 Kopec et Lach (2021a).

Rozwiązania powstałe na kolejnych etapach realizacji projektu będą stanowić dla decydentów na szczeblu krajowym i lokalnym oraz podmiotów z sektora energetycznego i wybranych gałęzi przemysłu źródło przydatnej wiedzy, której zastosowanie powinno przyczynić się do zauważalnej poprawy konkurencyjności polskiej gospodarki, przyspieszenia tempa zrównoważonego rozwoju oraz poprawy szeroko rozumianej jakości życia polskiego społeczeństwa. Użytkownicy OTE, w tym podmioty realizujące politykę rozwoju, będą mogli również testować skutki implementacji potencjalnych programów i projektów jeszcze przed ich rzeczywistym wdrożeniem. Opracowane w ramach projektu narzędzia IT, w szczególności moduły „Zefir dla domu” i „Zefir dla Polski”, umożliwią z kolei powszechny dostęp do wyników prowadzonych analiz oraz pozwolą każdemu zainteresowanemu obywatelowi na interaktywne uczestnictwo w procesie przetwarzania danych z obszaru TE.

Realizacja projektu jest możliwa dzięki rozwijanej od lat współpracy między AGH a licznymi organizacjami i instytucjami z branży energetycznej, które nie tylko będą źródłem unikatowych danych, ale również staną się odbiorcami analiz powstałych w ramach OTE.

## Metodologia i przebieg prac

Prace projektowe obejmą 10 zadań i będą prowadzone wielotorowo, przy czym pełna integracja komponentów opracowanych w części badawczej (Faza A) nastąpi w trakcie realizacji części przedwdrożeńowej (Faza B). Ideowy schemat realizacji projektu przedstawiono na Rys. 1.

Metodologia realizacji poszczególnych prac badawczo-rozwojowych została dobrana stosownie do zakresu badanych efektów TE. W przypadku efektów makroekonomicznych (por. Zadanie 2 i Zadanie 5 na Rys. 1) zastosowane zostaną narzędzia z zakresu rozszerzonej analizy input-output, w tym ekologiczno-ekonomiczne makromodele równowagi ogólnej pozwalające na modelowanie prawdopodobnego zachowania gospodarki w symulacyjnym scenariuszu rozwoju, obejmującym odgórnie zadany przez

użytkownika przebieg ewolucji wybranych egzogenicznych parametrów ekonomicznych, energetycznych i ekologicznych.

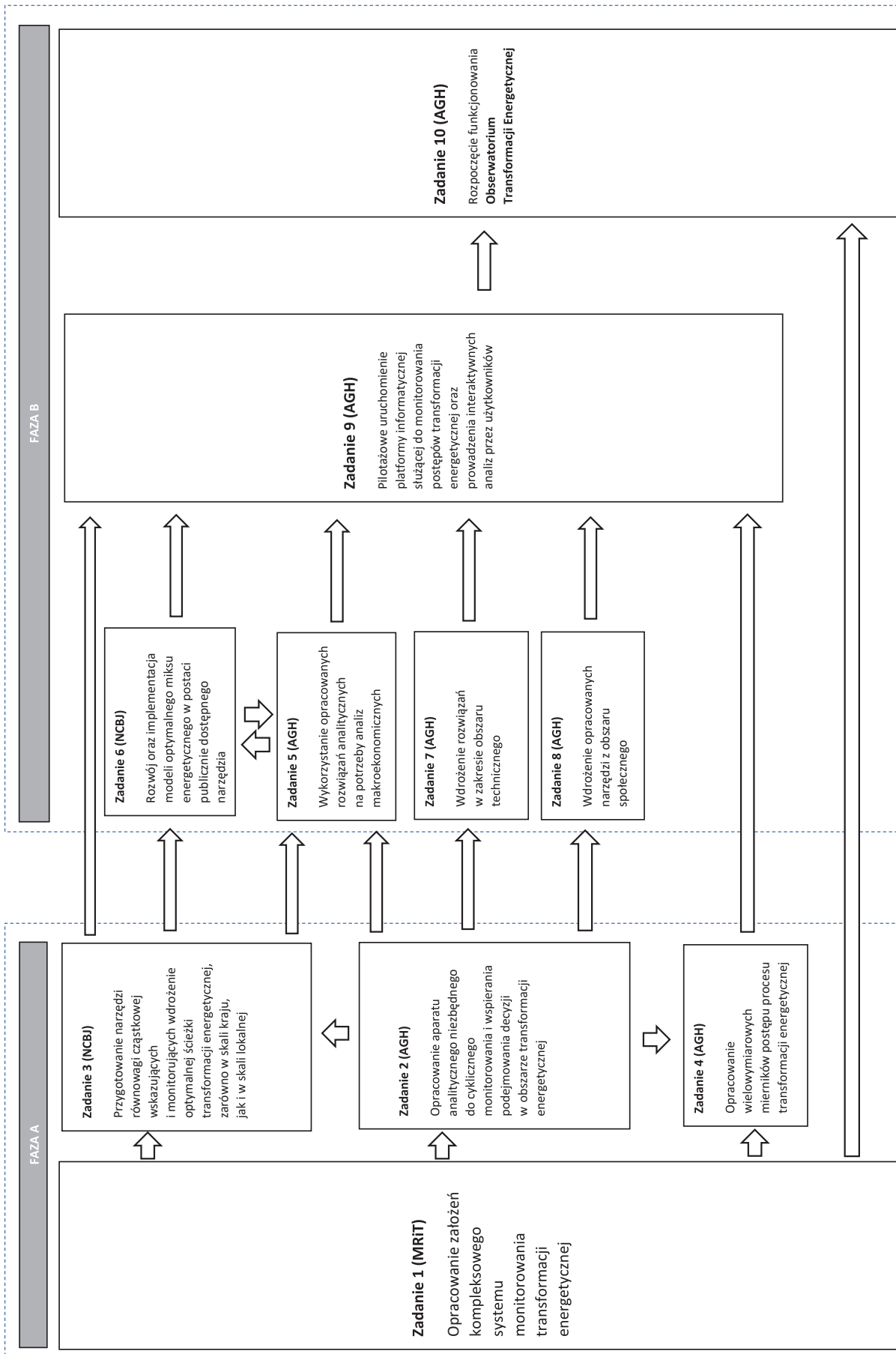
W przypadku efektów analizowanych w ramach modeli równowagi cząstkowej (Zadanie 3, Zadanie 6) zostaną rozwiązane zadania optymalizacyjne typu MILP (mixed integer linear programming) przy wykorzystaniu technik dekompozycyjnych (cięcia Bendersa lub Surogat Lagrangian Multiplayer) i metod redukcji złożoności problemu (techniki preprocessingu, w tym PCA – principal component analysis, klasteryzacja).

W przypadku efektów klimatycznych i środowiskowych (Zadanie 2, Zadanie 4) zostanie przeprowadzona ocena emisyjności technologii na podstawie danych z rzeczywistych pomiarów, na bazie oceny współczynników emisji zanieczyszczeń bezpośrednich (np. pyły,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ) dla rozważanych technologii w sektorze energetyki i gospodarstw domowych, z podziałem na rodzaj paliwa i rok budowy instalacji; ponadto zostanie dokonana ocena skutków zdrowotnych i związanych z nimi kosztów, wynikających ze stosowania danych technologii i paliw, na podstawie analizy zintegrowanej uwzględniającej opracowane wielkości emisji.

W przypadku efektów społecznych (Zadanie 2, Zadanie 8) zostaną opracowane zestaw wskaźników do monitorowania społecznych uwarunkowań i skutków TE (na podstawie analizy danych zastanych oraz rozbudowanych badań sondażowych), a także elementy metodologii foresight (wyznaczanie kierunków – roadmapping, panele eksperckie, metody scenariuszowe, analiza wzajemnych wpływów).

W przypadku efektów technicznych (Zadanie 2, Zadanie 7) zostanie sformułowana propozycja zagregowanych wskaźników/miar liczbowych określających zdolność przyłączeniową sieci elektroenergetycznej mierzoną mocą rozproszonych źródeł energii przy zapewnieniu poprawnej pracy sieci dystrybucyjnej, a metodyka wyznaczania wskaźnika SRI (wskaźnik gotowości budynku do wdrażania „inteligentnych” rozwiązań technicznych wprowadzony w nowelizacji unijnej Dyrektywy EPBD<sup>4</sup>) zostanie dostosowana do warunków polskich.

4 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844.



Rys. 1. Przebieg realizacji projektu OTE. Strzałki na schemacie ilustrują główne kierunki przepływu informacji/nowej wiedzy pomiędzy zadaniami projektowymi

Efektywne monitorowanie TE, a także prowadzenie przez interesariuszy analiz na pozyskanych zbiorach danych, wymaga opracowania specjalnych narzędzi IT mających odpowiednie funkcjonalności (Zadanie 9), w tym pozwalających na prezentację nowej wersji wskaźnika TE w Polsce, obliczonego za pomocą algorytmów z zakresu analizy wielokryterialnej (Zadanie 4).

## Korzyści społeczne

Obserwatorium Transformacji Energetycznej to narzędzie skonstruowane tak, aby przynosiło przede wszystkim korzyści dla polskiego społeczeństwa. Wynika to z przekonania, że kierunek i tempo transformacji energetycznej są silnie uzależnione od czynników społecznych, jak np. akceptacja dla zachodzących zmian i gotowość do aktywnego w nich uczestnictwa, a także zdolność do podejmowania strategicznych decyzji.

OTE może być wykorzystywane do osiągnięcia takich korzyści społecznych jak poprawa jakości życia mieszkańców (dzięki podniesieniu jakości zarządzania TE przez dostarczanie danych umożliwiających podejmowanie decyzji na bazie dowodów), podniesienie poziomu wiedzy obywateli na temat TE (opłacalność inwestycji w zasoby energetyczne, ułatwiająca decyzyjność), zwiększenie dostępności do kadr posiadających odpowiednie kompetencje, wspieranie dialogu społecznego i partycypacji w procesie transformacji energetycznej oraz wzmocnienie wewnętrznej współpracy między przedstawicielami środowiska związanego z transformacją, do czego przyczyni się intensywna działalność informacyjno-promocyjna.

## Korzyści ekonomiczne i środowiskowe

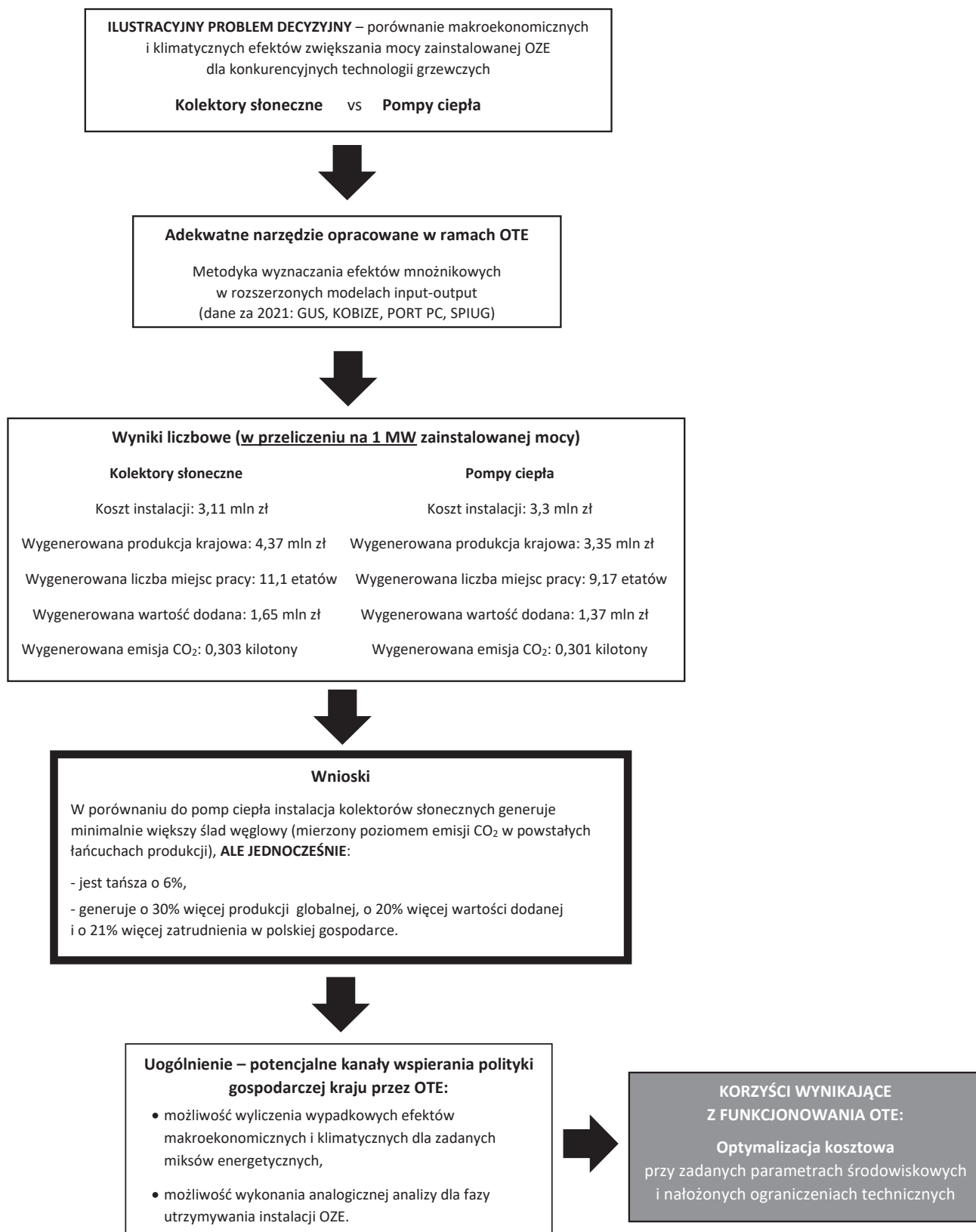
Według *Polityki energetycznej Polski do 2040 r.* szacowany koszt przyjętej ścieżki TE może osiągnąć

poziom 1600 mld zł. Zastosowanie narzędzi analitycznych wytworzonych w ramach Obserwatorium może w znaczący sposób urealnić koszty transformacji – każda obniżka nakładów o 1% oznaczać będzie kilkunastomiliardowe oszczędności. OTE będzie zatem użytecznym instrumentem wspierającym i optymalizującym podejmowanie decyzji, zwłaszcza przy planowaniu polityk, działań i programów realizowanych na różnych szczeblach administracji publicznej. Narzędzia opracowane dla jednostek centralnych umożliwią m.in. testowanie skutków zastosowania rozmaitych wariantów rozwiązań prawnych, co ułatwi ich optymalny dobór, zaś ulepszona wersja indeksu TE pozwoli na monitorowanie i wspieranie procesu programowania przebiegu transformacji.

W ramach OTE możliwe będzie pozyskiwanie wiedzy na temat skali potencjalnych łańcuchów dostaw generowanych przez popyt na dobra i usługi, zwłaszcza krajowe, związane z instalacją i użytkowaniem inwestycji towarzyszących TE, oraz skali dodatkowego zatrudnienia generowanego przez te łańcuchy dla różnych miksów energetycznych.

Ze środowiskowego punktu widzenia OTE będzie narzędziem do analizy zdrowotnych skutków realizacji polityk oraz oceny różnych scenariuszy redukcji zewnętrznych kosztów zdrowotnych. Rozwiązania udostępnione jednostkom centralnym oraz poszczególnym obywatelom umożliwią minimalizację kosztów zewnętrznych oraz równoczesne osiąganie korzyści klimatycznych i środowiskowych.

W celu zilustrowania przykładowych korzyści ekonomicznych i środowiskowych możliwych do uzyskania w polskiej gospodarce dzięki funkcjonowaniu OTE, rozważmy problem decyzyjny dotyczący wyboru bardziej korzystnej strategii rozwoju OTE spośród dwóch konkurencyjnych technologii grzewczych: rozbudowy sieci kolektorów słonecznych oraz rozbudowy sieci pomp ciepła. Jak pokazano na Rys. 2, funkcjonowanie OTE umożliwia udzielenie odpowiedzi na zadane pytanie na podstawie szczegółowych i wiarygodnych wskaźników oraz miar liczbowych.



Rys. 2. Przykład ilustracyjny: skala i mechanizm powstawania korzyści gospodarczych i klimatycznych w polskiej gospodarce wynikających z wykorzystywania OTE jako narzędzia wspomagania decyzji

Dzięki zastosowaniu rozszerzonych modeli input-output dla polskiej gospodarki można dokładnie porównać zarówno koszty, jak i efekty inwestycji w oba rozważane typy OZE. zilustrowana we wspomnianym przykładzie metoda może w naturalny sposób zostać rozszerzona na analizę większej liczby źródeł energii (np. uwzględnionych w konkretnym miksie energetycznym) oraz na analizę efektów obserwowanych w fazie użytkowania instalacji energetycznych.

## Podsumowanie

Obserwatorium Transformacji Energetycznej zostało zaprojektowane jako zaawansowany instrument wspierający i optymalizujący podejmowanie decyzji, zwłaszcza przy planowaniu polityk, działań i programów realizowanych na różnych szczeblach administracji publicznej. OTE będzie dodatkowo wspierać proces przechodzenia polskiej gospodarki na paliwa i energię ze źródeł odnawialnych i niskoemisyjnych w sposób zapewniający efektywność ekonomiczną. Należy oczekiwać, że działania podejmowane na bazie informacji pozyskanych dzięki wykorzystaniu OTE będą mieć bezpośrednie przełożenie na realizację nowych inwestycji na szczeblu powiatów i gmin, których decyzje wpływają istotnie na klimat inwestycyjny w zakresie kształtowanego miksu energetycznego. Z kolei oferowane w ramach OTE narzędzia skierowane do administracji centralnej umożliwią uzyskanie właściwie skonstruowanej struktury legislacyjnej, co przełoży się na możliwość punktowej stymulacji danych obszarów gospodarki. Odpowiednie zwymiarowanie systemu prawnego i mechanizmów wsparcia jest istotne nie tylko z uwagi na przyspieszenie procesów TE, ale również z uwagi na zwiększenie szans krajowych dostawców na rodzimych rynkach. Można zatem oczekiwać, że rozwiązania oferowane w ramach OTE zauważalnie przyczynią się do wspierania społeczno-gospodarczego rozwoju Polski w nadchodzących latach.

## Bibliografia:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.
- Kopeć S., Lach Ł. (2021a), *Jak mierzyć postępy transformacji energetycznej?*, „Energetyka Rozproszona” 5–6: 133–148.
- Kopeć S., Lach Ł. (2021b), *Wpływ programu Mój Prąd na polską gospodarkę – zatrudnienie, produkcja i wartość dodana generowane w kolejnych edycjach programu*, „Analizy AGH” 1/2021, [https://www.er.agh.edu.pl/media/filer\\_public/62/0f/620f5896-c-458-496c-b8c5-965792ad60b9/agh\\_komunikat\\_1\\_2021\\_wplyw\\_programu\\_moj\\_prad.pdf](https://www.er.agh.edu.pl/media/filer_public/62/0f/620f5896-c-458-496c-b8c5-965792ad60b9/agh_komunikat_1_2021_wplyw_programu_moj_prad.pdf) [dostęp: 30.05.2023].
- Kopeć S., Lach Ł., Adamska B., Wrocławski M., Szczeciński P. (2022a), *Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce – prognoza do 2040 r.*, „Analizy AGH” 2/2022, [https://psme.org.pl/wp-content/uploads/2022/05/RAPORT\\_komunikat-2\\_2022.pdf](https://psme.org.pl/wp-content/uploads/2022/05/RAPORT_komunikat-2_2022.pdf) [dostęp: 30.05.2023].
- Kopeć S., Lach Ł., Gryszczuk A., Spirydowicz A., Szustkowski R.J. (2022b), *Wpływ rozbudowy infrastruktury fotowoltaicznej na rozwój gospodarczy w Polsce – prognoza do 2040 r.*, „Analizy AGH” 1/2022, [https://www.energetyka-rozproszona.pl/media/ckeditor/2022/11/10/agh-komunkat-1\\_2022\\_v6\\_ok-1\\_Ri1GONu.pdf](https://www.energetyka-rozproszona.pl/media/ckeditor/2022/11/10/agh-komunkat-1_2022_v6_ok-1_Ri1GONu.pdf) [dostęp: 30.05.2023].
- Światowa Rada Energetyczna (2021), *World Energy Trilemma Index*, [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/WE\\_Trilemma\\_Index\\_2021.pdf](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/WE_Trilemma_Index_2021.pdf) [dostęp: 30.05.2023].
- Światowe Forum Ekonomiczne (2020), *Energy Transition Index 2020: From crisis to rebound*, <https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2020> [dostęp: 30.05.2023].

## Energy Transition Observatory (ETO) as an instrument to support the socio-economic development in Poland

**Abstract:** The energy transition is a global trend that brings undeniable benefits but also poses challenges such as ensuring energy security, reducing energy poverty, achieving climate goals, and responding to the needs of a changing economy. The course of this process in Poland has been additionally influenced by the COVID-19 pandemic and Russia's armed aggression against Ukraine. Managing the energy transition falls within the competence of decision-making institutions equipped with appropriate political instruments. However, making optimal decisions in the energy sector requires support in the form of a precise analytical framework and reliable, up-to-date data. The proposed solution to address these needs is the establishment of the Energy Transition Observatory – a tool equipped with advanced scientific research capabilities and an appropriate data repository. This article describes a project dedicated to implementing this initiative, which received funding as part of the competition of the strategic research and development program “Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” [“Social and Economic Development of Poland in the Conditions of Globalizing Markets”] (GOSPOSTRATEG) organized by the National Centre for Research and Development.

**Keywords:** Energy Transition Observatory, energy transition, energy policy, energy technologies



Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się

rynków" GOSPOSTRATEG, Umowa numer GOSPOSTRATEG9/000D/2022 z dnia 27 czerwca 2023 r. (wartość projektu: 7 881 705 PLN, wartość dofinansowania: 7 719 705 PLN).

**Dr hab. Łukasz Lach, prof. AGH**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza  
Wydział Zarządzania AGH  
llach@agh.edu.pl



**Dr Malwina Mus-Frosik**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza  
Dział Współpracy z Administracją i Gospodarką



**Dr Sławomir Kopeć**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza  
Dział Współpracy z Administracją i Gospodarką  
skopec@agh.edu.pl



**Dr inż. Katarzyna Faryj**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza  
Dział Współpracy z Administracją i Gospodarką

