

# DRUGA USTROJOWA REFORMA ELEKTROENERGETYKI

## – główny filar transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu

## SECOND SYSTEMIC REFORM OF THE POLISH POWER INDUSTRY – the main pillar of TETIP transformation to electroprosumerism

*Nauczmy się przekraczać granice, budować mosty,  
podawać pomocną dłoń*

Prezentowana w artykule koncepcja drugiej ustrojowej reformy polskiej elektroenergetyki stanowi główny filar transformacji całej energetyki paliw kopalnych (wszystkich jej sektorów) do elektroprosumeryzmu. Jest to koncepcja wynikająca z przesłanek fundamentalnych, z tripletu paradygmatycznego monizmu elektrycznego. Czyli jakościowo silniejszych niż te, które występowały u podstaw pierwszej reformy, zrealizowanej w latach 1990-1995, z których wynikały cele polityczne tamtej reformy: przełączenie KSE ze „Wschodu na Zachód” oraz decentralizacja i urynnowienie („wydobycie” elektroenergetyki z socjalizmu – dzisiaj z korporacjonizmu państwowego – i urządzenie jej w przestrzeni rynkowej). Przesłanki konieczności drugiej ustrojowej reformy ujawniły się z całą ostrością w drugiej połowie 2020 r. jako otwarte już zderzenie całej polskiej energetyki paliw kopalnych (wszystkich jej sektorów) ze ścianą (z rzeczywistością własnej niewydolności dostosowania się do zakresu nieuchronnych zmian). Widmo tego zderzenia już znacznie wcześniej powodowało stopniowe przededefiniowywanie koncepcji ustrojowej reformy rynku energii elektrycznej (którą autor rozwijał w drugiej połowie minionej dekady) w koncepcję drugiej ustrojowej reformy elektroenergetyki. Silnym katalizatorem ostatecznego przejścia od jednej do drugiej stały się w styczniu-lutym 2021: przyjęta przez rząd polityka „jądrowo-energetyczna” PEP2040 oraz rządowy projekt Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności. Dokładniej, całkowita nieadekwatność wymienionych dokumentów do wymagań przyszłości (wynikające z nich całkowite niezrozumienie wyzwań ze strony przyszłości).

**Słowa kluczowe:** paliwa kopalne, energetyka, elektroenergetyka, transformacja, OZE, elektroprosumeryzm

The concept of the second systemic reform of the Polish electricity sector presented in the paper is the main pillar of the entire fossil fuel energy sector transformation (of all its sectors) to electroprosumerism. It is the concept ensuing from fundamental prerequisites i.e. from the triplet of the paradigmatic electric monism. These ones are qualitatively stronger than those that were at the basis of the first reform implemented in 1990-1995, and which resulted in the goals of that reform: switching the KSE from "the East to the West" as well as decentralization ("extraction" of the power industry from socialism – today from state corporatism – and arranging it in the market space) and marketization. The prerequisites for the necessity of the second systemic reform emerged with all sharpness in the second half of 2020 as the already open collision of the entire Polish fossil fuel energy sector (all its sectors) with the wall i.e. with the reality of its own inability to adapt to the scope of inevitable changes. The specter of this collision had much earlier begun a gradual redefinition of the concept of the electricity market systemic reform (which the author developed in the second half of the last decade) into the concept of the second systemic reform of the whole power industry. A strong catalyst for the final transition from one to the other became the adopted by the government in January-February 2021 "nuclear and energy" policy PEP2040 and the government's draft of the National Plan for Reconstruction and Increasing Resilience. And more precisely, the total inadequacy of the above-mentioned documents to the requirements of the future (the resulting from them complete lack of comprehension of future challenges).

**Keywords:** fossil fuels, energy, power engineering, transformation, RES, electroprosumerism

### SPIS AKRONIMÓW UŻYTYCH W ARTYKULE

(pełny spis, podstawowy – potrzebny, ogólnie, do modelowania elektroprosumeryzmu na platformie PPE2050, dotychczas najpełniejszy, został przedstawiony w raporcie/artykułe [11])

Nazwa		Objaśnienie
TETIP	-	transformacja energetyki w trybie innowacji przełomowej (do elektro-prosumeryzmu) – w artykule nazwa jest stosowana zgodnie ze statusem wynikającym z rozszerzenia opisu koncepcji transformacji zamieszczonego w [13] (czyli odnosi się do koncepcji kryjącej się pod tą nazwą według stanu na początku 2021 (będącego wynikiem syntetyzującym jej 20-letni rozwój)
DURE	-	druga ustrojowa reforma elektroenergetyki; w artykule (i na platformie PPE2050) akronim DURE traktuje się jako trwały element w zbiorze akronimów transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu
WEK-PK	-	wielkoskalowa energetyka paliw kopalnych; wszystkie sektory (elektroenergetyka, sektor paliw płynnych, gazownictwo, ciepłownictwo, kopalnie węgla kamiennego)

Rynki $\vec{EP}(i)$	-	cztery rynki elektroprosumeryzmu: $i = 1$ – rynek energii elektrycznej RCR; $i = 2$ – bezsieciowy rynek urządzeń (technologii, materiałów, produktów, ...); $i = 3$ – bezsieciowy rynek usług (projektowych, instalacyjnych, serwisowych, innych, a także usług związanych z obsługą modeli biznesowych spółdzielczych, klastrowych, deweloperskich, franczyzowych, outsourcingowych, innych); $i = 4$ – rynek energii elektrycznej 2 (offshore)
NABE	-	Narodowa Agencja Bezpieczeństwa Energetycznego (NABE nie kwalifikuje się w koncepcji DURE (i tym bardziej w transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu jako byt trwały/istotny. Jest jedynie nieprzemyślanym doraźnym pomysłem politycznym. W artykule sygnalizującym potrzebę przededefiniowania bezpieczeństwa energetycznego NABE jest synonimem ryzyka jego utraty
PPS, PPW		porządek prawny schodzący (Prawo energetyczne); porządek prawny wschodzący (Prawo elektryczne, sukcesywnie tworzone)
URE, URS	-	Urząd Regulacji Energetyki (istniejący, schodzący); Urząd Regulacji Sandboxów (wschodzący, wymagający utworzenia)
ORT(P),	-	Operator Rynku Technicznego wydzielony z PSE, funkcjonujący w obydwóch porządkach prawnych
ORT(D),	-	niezależny (od operatora OSD w jego osłonie obszarowej) Operator Rynku Technicznego funkcjonujący między ORT(P) i operatorami(WSE), tylko w pierwszym porządku prawnym
Operator(WSE)	-	operator wirtualnych systemów elektrycznych funkcjonujący tylko w drugim porządku prawnym
Zmienne $x(TETIP)_i$	-	są to cztery zmienne kanoniczne analizy czynnikowej transformacji TETIP: $i = 1$ – pasywizacja budownictwa, $i = 2$ – elektryfikacja ciepłownictwa, $i = 3$ – elektryfikacja transportu, $i = 4$ – reelektryfikacja OZE

## STATUS KONCEPCJI DRUGIEJ USTROJOWEJ REFORMY ELEKTROENERGETYKI przedstawionej w artykule i przesłanki jej opublikowania

- Przesłanka 1.** Koncepcja jest odpowiedzią autora na rozwój sytuacji w polskiej energetyce (całej, obejmującej wszystkie jej obecne sektory: elektroenergetykę/węglową, sektor paliw płynnych/transportowych, gazownictwo, ciepłownictwo). Pojawia się ona na początku 2021 r. ze względu na splot okoliczności obrazujący gwałtowny wzrost zagrożeń eliminujących Polskę z przestrzeni przebudowy cywilizacyjnej za pomocą transformacji energetycznej. Brak zrozumienia ze strony establishmentu politycznego i elit kraju, że globalna transformacja energetyczna wyszła już z fazy dominacji celu podporządkowanego redukcji nieefektywności strukturalnej polityczno-korporacyjnego modelu funkcjonowania energetyki oraz weszła w rolę głównej siły napędowej przebudowy technologicznej gospodarki i ustroju społeczno-ekonomicznego, oznacza bezpośrednie zagrożenie dla racji stanu państwa.
- Przesłanka 2.** W tej przesłance podkreśla się bezpośrednio „powinowactwo” reform ustrojowych: pierwszej i drugiej. Pierwsza była potrzebna po to, aby wydobyć polską elektroenergetykę z bezpośredniej zależności od ZSRR; to dla zapewnienia takiej zależności regulacja częstotliwościowa całego systemu Pokój była zlokalizowana w Kijowie, systemy elektroenergetyczne krajów Europy Środkowej tworzące razem z ZSRR system RWPG były natomiast tej regulacji pozbawione. Chodziło też o wyprowadzenie polskiej elektroenergetyki za pomocą pierwszej reformy ustrojowej z modelu jej politycznego (komunistycznego, socjalistycznego) zarządzania. I wreszcie, chodziło o wprowadzenie polskiej elektroenergetyki w zachodnioeuropejską strefę bezpieczeństwa elektroenergetycznego oraz w strefę prawną

i rynkową w elektroenergetyce, charakterystyczną dla ustroju politycznego strefy euroatlantyckiej. Czyli chodziło o wykorzystanie pierwszej reformy ustrojowej do wsparcia Polski w procesie zmian ustrojowych państwa oraz do włączenia polskiej elektroenergetyki w nurt reformy europejskiej i światowej, zapoczątkowanej (1989/1990) za pomocą zasady TPA w Wielkiej Brytanii i w USA (1992).

- Przesłanka 3.** Koncepcja nie jest doraźną odpowiedzią. Jest kontynuacją syntetyzującą wszystkie doświadczenia autora. Poczynając od doświadczeń pochodzących ze zrealizowanej pierwszej ustrojowej reformy elektroenergetyki i wszystkie późniejsze, związane z koncepcjami cząstkowymi (nieuznanymi, a nawet negowanymi przez siły głównego nurtu kształtowania szeroko rozumianej polityki energetycznej i jej praktyki realizacyjnej). Zatem kluczową przesłanką publikacji koncepcji DURE, mimo niepowodzeń w okresie ostatnich dwóch dekad, jest dla autora potrzeba stworzenia w krytycznym czasie przełomu punktu odniesienia w debatach i praktycznych działaniach, których zablokowanie nie jest już możliwe.
- Przesłanka 4.** Tą przesłanką jest coraz pilniejsza potrzeba stworzenia środowiska, w którym o transformacji nie dyskutuje się w trybie poglądów. Dyskutuje się natomiast przyjmując postawione (w tym środowisku) hipotezy/tezy i rozwija je, albo nie przyjmuje się ich, ale dopiero po zweryfikowaniu technikami charakterystycznymi dla środowiska (w środowisku platformy PPE2050 są to techniki tripletu paradygmatycznego, potencjalnie analizy czynnikowej). Wreszcie odrzucając hipotezy/tezy proponuje się antytezy/kontr-hipotezy.
- Przesłanka 5.** Tylko takie środowisko może obecnie odpowiedzieć na potrzebę redukcji błędów poznawczych transformacji energetycznej lawinowo rozszerzających się na obszar błędów braku wiedzy i braku wykształcenia.

Dalej, błędów oficjalnej polityki energetycznej i błędów kreowanych przez polityczno-korporacyjną propagandę. Również błędów systemowo kreowanych w obszarze biznesowego lobbingu, i wielu innych. Groźnymi błędami, które dają się weryfikować technikami tripletu paradygmatycznego, oprócz wymienionych w [8], są błędy poznawcze dotyczące polskiego programu inwestycyjnego w energetykę jądrową (w MW największego w Europie i na paru innych kontynentach, a względem mocy systemu elektroenergetycznego największego na całym świecie). Dalej błędy związane ze zrealizowanym „największym polskim placem budowy” w Europie, mianowicie czterech bloków węglowych klasy 1000 MW w Koźlenicach, Opolu i Jaworznie (i piątym, przerwany w Ostrołęce). Błędy ustawy wiatrakowej 10H. Błędy związane ze współspalaniem biomasy w kondensacyjnych blokach węglowych (które to współspalanie doprowadziło do ogromnej nieefektywności wykorzystania unijnych środków pomocowych w minionych dwóch dekadach) oraz poważnie cofnęło kraj technologicznie. I wiele innych błędów.

6. **Przesłanka 6.** Ta przesłanka obejmuje pilną potrzebę budowania racjonalnych (nie za wszelką cenę) mostów między pretendencjami do rynków elektroprosumeryzmu oraz podmiotami zasiedziałyymi na rynkach końcowych całej energetyki WEK-PK. Przede wszystkim zaś między pretendencjami do rynku  $\vec{EP}(1)$  oraz operatorami OSD elektroenergetyki WEK-PK. W tym wypadku krytyczne znaczenie mają mosty budowane na rzecz wdrożenia zasady współużytkowania zasobów sieciowo-systemowych (zasady TPA+). Współużytkowanych przez podmioty końcowego rynku schodzącego (należącego do elektroenergetyki WEK-PK) oraz przez podmioty wschodzącego rynku  $\vec{EP}(1)$ .
7. **Przesłanka 7 (ustrojowa).** Tą przesłanką jest pilna potrzeba budowy za pomocą koncepcji DURE nowej świadomości ustrojowej konsekwencji elektroprosumeryzmu w obszarze przebudowy systemów bezpieczeństwa energetycznego, które muszą być adresowane do nowej rzeczywistości technologicznej, gospodarczej i społecznej. I do przestrzeni politycznej, która – tak jak systemy bezpieczeństwa energetycznego – też musi być przebudowana.
8. **Przesłanka 8 (ustrojowa).** Jest to przesłanka odnosząca się do pilnej potrzeby kreowania za pomocą koncepcji DURE całkowicie nowej świadomości ustrojowej konsekwencji elektroprosumeryzmu w obszarze przebudowy systemów wsparcia w systemy podatkowe. Potrzebę taką gwałtownie wystrzyła pandemia COVID-19 oraz Program Odbudowy i Odporności Kryzysowej (zarówno unijny jak i polski). Bez takiej przebudowy proces psucia społeczeństwa będzie szybko postępował. W szczególności będzie to proces obniżania odpowiedzialności ludzi za swoją sytuację i przekształcania prawa do wolności w zgodę na zniewolenie (za narkotyczne wsparcie). Będzie się pogarszał stosunek pretendencji-innowatorów do „roszczeniowców”.
9. **Przesłanka 9 (ustrojowa).** Jest to przesłanka pilnej potrzeby nadania, w świetle elektroprosumeryzmu i zachodzących procesów społecznych, nowego znaczenia ustrojowej zasadzie pomocniczości na poziomach od samorządowego (lokalnego) do globalnego. Znaczenia gwałtownie rosnącego, i odpowiedzialnego. Motywującego pretendencji-inno-

watorów do innowacji (i akumulacji, między innymi za pomocą ulg podatkowych, kapitału do poziomu właściwego dla klasy średniej). Elektroprosumeryzmu motywującego (nawet pod przymusem prawnym) do dyfuzji innowacji (do poziomu zapewniającego im bezpieczeństwo rynkowe potrzeb energetycznych). A licznosc odbiorców „wrażliwych” redukujących do minimum, osiągalnego przy powszechnym dostępie do dobrych systemów edukacji.

10. **Przesłanka 10.** Wreszcie, ważną przesłanką jest odpowiedzialność względem środowiska Konwersatorium Intelligentna Energetyka oraz całej platformy PPTE2050, które w formule kapitału społecznego konsoliduje się pod znakiem koncepcji transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu, będącej bazą dla oddolnej realizacji koncepcji DURE. To właśnie to środowisko jest tygłem przekraczania barier dziedzinowych: w nauce między naukami społecznymi i technicznymi, dalej zaś między nauką i praktyką, a w tej ostatniej między przedsiębiorcami sektora MMSP oraz samorządami.

## GŁÓWNE USTROJOWE ROZWIĄZANIA Koncepcji DURE

11. **Rozwiązanie 1.** W środowisku procesów społecznych rozwiązaniem o krytycznym znaczeniu w drugiej reformie ustrojowej są **dwie porządki prawne** obsługujące dwa obszary społeczno-gospodarcze „rozdzielone” kanoniczną wirtualną osłoną kontrolną między konkurującymi ze sobą rynkami energii elektrycznej: schodzącym rynkiem końcowym energii elektrycznej należącym do elektroenergetyki WEK-PK oraz wschodzącymi rynkami energii elektrycznej, którymi w koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu są dwa rynki elektroprosumeryzmu: rynek  $\vec{EP}(1)$  – rynek energii elektrycznej RCR oraz rynek  $\vec{EP}(4)$  – rynek energii elektrycznej 2 (offshore).
  - 11.1. Schodzący rynek końcowy energii elektrycznej należący do elektroenergetyki WEK-PK jest (generalnie) domeną Prawa energetycznego, które ma tę samą właściwość co i schodzący rynek, czyli jest prawem wygasającym. Wschodzące rynki energii elektrycznej  $\vec{EP}(1)$  są w koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu (generalnie) domeną Prawa elektrycznego, którego jeszcze nie ma i które trzeba skonsolidować w horyzoncie 2025/2027, włączając do niego między innymi takie obecne „przydatki” do Prawa energetycznego jak: ustawa o odnawialnych źródłach energii (z lutego 2015); ustawa o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (z maja 2016), po niezbędnej jej nowelizacji (daleko idącej); ustawa o rynku mocy (z grudnia 2017), po jej systemowej zmianie ukierunkowanej na budowę rynków technicznych regulacyjno-bilansujących; ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (z grudnia 2020).
  - 11.2. Niewydolność istniejącego porządku prawnego w szerszym zakresie niż to wynika z p. 11.1 potwierdza całkowite załamanie się jakości Prawa energetycznego (związane nie tylko z polityczno-lobbingowym

„radosnym” tworzeniem przydatków wymienionych w p. 11.1, ale ze zmianami w każdej doraźnej potrzebie politycznej, czego przykładem jest komentarz BECKA 2020 do Prawa energetycznego (redaktorzy M. Czarniecka i T. Ogińdek, 1410 stron). Jest to zarazem potwierdzenie potrzeby systemowego zharmonizowania rozwiązań schodzących i wschodzących. W tym kontekście rozwiązania schodzące obejmują nie tylko schodzące rynki końcowe energetyki WEK-PK i Prawo energetyczne, ale także urząd URE (obecny „totalny” system regulacji ex ante). Rozwiązania wschodzące obejmują natomiast: rynki elektroprosumeryzmu, Prawo elektryczne oraz urząd URS („Lean Regulation”, tu na wzór Lean Management, bardzo luźne skojarzenie autora), który trzeba sukcesywnie tworzyć dla potrzeb sukcesywnie tworzonych sandboxów.

- 11.3.** W tym podpunkcie akcentuje się jeszcze dodatkowo szczególnie nieadekwatność Prawa energetycznego względem wymagań czasu, czyli kształtowania trajektorii transformacyjnej w kolejnych trzech dekadach. Trajektorii niezbędnej do praktycznej realizacji transformacji energetycznej w czasie rzeczywistym, z maksymalną efektywnością wykorzystania rzeczywistych zasobów KSE: sieciowych oraz wytwórczych i zasobów rynków technicznych. A są to zasoby, które w dwóch perspektywach (absolutnie niezbędnych w drugiej reformie ustrojowej elektroenergetyki) wyglądają całkowicie odmiennie: z jednej strony jest to perspektywa całego KSE (obecnie perspektywa operatora OSP, poziom napięciowy NN), operatorów OSD (poziomy napięciowe nN-SN-110 kV), a z drugiej strony perspektywa operatorów systemów(WSE) i elektroprosumentów (na odrębnie traktowanych – lokalnie – poziomach napięciowych systemu KSE: nN, SN, 110 kV).
- 12. Rozwiązanie 2.** Rozwiązaniem o krytycznym znaczeniu w koncepcji DURE jest zasada współużytkowania zasobów KSE (zasada TPA+), będąca podstawową zasadą koncepcji cywilizacyjnej transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu. Zgodnie z nią schodzący rynek energii elektrycznej należący obecnie do elektroenergetyki WEK-PK oraz dwa wschodzące elektroprosumenckie rynki  $\vec{EP}(i)$ ,  $i = 1,4$  korzystają na jednakowych zasadach z zasobów KSE: sieciowych, należących do operatorów OSD oraz z zasobów rynku technicznego (bilansująco-regulacyjnego), w tym z zasobów regulacji częstotliwościowej, należących do operatora OSP.
- 13. Rozwiązanie 3.** Rozwiązaniem tym, o krytycznym znaczeniu w reformie DURE, jest (w kontekście politycznego rozwiązania takiego jak NABE, między innymi takiego) prawidłowe odwzorowanie w strukturze technicznej KSE i ulokowanie w strukturze rynku energii elektrycznej szeroko rozumianego państwowego interwencjonizmu (rozciągającego się na obszar całej energetyki, aż po odbiorców wrażliwych z segmentu ludnościowego). Poprawnym (prawidłowym) miejscem do włączenia tego interwencjonizmu, przekształcenia w racjonalnie funkcjonującą zasadę pomocniczości, jest pierwszy porządek prawny (p. 11).

**14. Rozwiązanie 4.** Inne rozwiązania pokrywają się całkowicie z tymi, które są charakterystyczne dla koncepcji transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu. W tym miejscu enume ratywnie przywołuje się tylko dwa z nich.

- 14.1.** Pierwszym rozwiązaniem jest harmonizacja architektury wirtualnych rynków energii elektrycznej ze strukturą fizyczną sieci elektroenergetycznych oraz strukturą fizyczno-wirtualną rynku technicznego systemu KSE (rys. 1 i 2). Realizację tego rozwiązania musi z natury rzeczy gwarantować Prawo energetyczne.
- 14.2.** Drugim rozwiązaniem jest harmonizacja rozwiązań na wschodzącym rynku  $\vec{EP}(1)$  z właściwościami elektroprosumentów przyłączonych do KSE na każdym z poziomów napięciowych traktowanych odrębnie (lokalnie): nN, SN, 110 kV. Realizację tego rozwiązania musi z natury rzeczy gwarantować Prawo elektryczne.

## DZIAŁANIA POLITYCZNE jako główna forma organizacyjna restrukturyzacji segmentu operatorskiego KSE

- 15. Działanie 1.** Równoległe z „rozwojową” polityką jądrową (lepiej byłoby bez niej), oraz programami wygaszania elektroenergetyki węglowej rząd dokonuje restrukturyzacji właścicielskiej PSE (operatora OSP). Mianowicie, konsoliduje „wokół” KDM operatora ORT(P) (operatora rynku technicznego, regulacyjno-bilansującego na rynku „hurtowym”/ wielkoskalowym) i wydziela go ze struktury PSE w celu zagwarantowania mu pełnej niezależności. Operator ORT(P) swoim zasięgiem obejmuje rynek techniczny funkcjonujący alternatywnie:
- 15.1.** Na infrastrukturze sieciowej NN: od osłony wirtualnej przecinającej połączenia transgraniczne do osłony wirtualnej przecinającej (po stronie wtórnej) wszystkie stacje NN/110 kV w KSE,
- 15.1.** Na infrastrukturze sieciowej NN i 110 kV: od osłony wirtualnej przecinającej połączenia transgraniczne do osłony wirtualnej przecinającej (po stronie wtórnej) wszystkie GPZ w KSE (stacje 110 kV/SN).
- 16. Działanie 2.** Równoległe z tworzeniem NABE (lepiej byłoby bez NABE) rząd realizuje w sferze polityki właścicielskiej wyłączenie operatorów OSD ze zintegrowanych pionowo grup energetycznych (oddzielenia od wytwarzania wielkoskalowego) dla zapewnienia im pełnej niezależności. W celu zapewnienia skutecznej realizacji zasady współużytkowania zasobów KSE przez rynek schodzący i rynki wschodzące dokonuje podziału infrastruktury sieciowej według kryterium napięciowego na sieci: 110 kV, SN i nN. Przekształcenia podsektora OSD obejmują działania zapewniające rozdzielanie właścielskie infrastruktury sieciowej oraz rynków technicznych funkcjonujących na tych sieciach.
- 17. Działanie 3.** Jest to organizacyjna restrukturyzacja segmentu operatorskiego OSD na rynku schodzącym WEK. Chodzi o restrukturyzację, realizowaną niezależnie od stanu (środowiska) właścielskiego, w którym funkcjonują (w trybie regulacji stanowionych przez urząd regulacyjny URE i właścielskiego ministra) operatorzy OSD. Ta restrukturyzacja

zapewnia rozdzielenie modeli biznesowych – operatorskich (eksploatacyjnych), inwestycyjnych i rozwojowych – sieci nN, SN i 110 kV dla potrzeb konkurencji między rynkiem schodzącym WEK i wschodzącym rynkiem EP(1). Podstawowym celem tej restrukturyzacji jest uniemożliwienie operatorom OSD (każdemu z nich) dalszego subsydiowania skrośnego taryf (opłat sieciowych) na podstawie skonsolidowanego (w grupach elektroenergetycznych) bilansu finansowego (przypomina się, że w koncepcji pierwszej ustrojowej reformy elektroenergetyki cel ten był zapisany do zrealizowania najpóźniej w 1999 r.).

- 17.1.** Każdy z suboperatorów, mianowicie OSD(nN), OSD(SN), OSD(110kV) jest zobowiązany do publicznego udostępniania profili w trybie on line (od 1 stycznia 2022 roku) 15-minutowych, a od 2025 roku 5-minutowych – na swoich zbiorczych ostonach sieciowych OK(1Σ), OK(2Σ), OK(3Σ), odpowiednio.
  - 17.2.** Operator OSP – poza realizowanym już obowiązkiem publicznego udostępniania profili bilansowych całego KSE (na ostonie OK5 w szczególności) – jest zobowiązany do publikowania profili bilansowych na krajowej ostonie OK(NN-110kV) i na ostonie OK4 przecinającej pola transformatorowe GPZ-ów po stronie 110 kV).
  - 17.3.** Każdy z suboperatorów OSD jest zobowiązany do publicznego udostępniania informacji o obszarach nadwyżkowych i deficytowych w zakresie zdolności przyłączeniowych do swoich sieci (standard informacji ustala regulator URE).
  - 17.4.** W ramach nowego modelu zarządzania wprowadza się dopuszczalność odpłatnego zbycia przez operatora OSD wydzielonej części sieci nN na rzecz operatora(WSE) posiadającego koncesję(URS).
- 18. Działanie 4.** Jest to określenie przez rząd trajektorii dojścia do ekwiwalentowania opłat sieciowych w systemie roamingu elektrycznego (alternatywnym dla net meteringu) za usługi operatorskie OSD(SN) i OSD(nN) w ramach zasady współużytkowania zasobów KSE (zasady TPA+). Zasobami stanowiącymi ogólnie przedmiot zasady współużytkowania są zasoby sieciowe obejmujące odrębnie sieci nN, SN, 110 kV i NN oraz jednolite w całym kraju usługi systemowe w postaci regulacji częstotliwościowej.
- 18.1.** Zasady realizują operatorzy(WSE) na rzeczywistych (węzłowych) dynamicznych ostonach kontrolnych OK(R) [8] wyposażonych w terminale sieciowe STD na podstawie koncesji(URS) przyznanych przez urząd regulacyjny URS.
  - 18.2.** Opłata za usługę częstotliwościową jest opłatą taryfową, jednolitą na terenie całego kraju, zatwierdzaną przez urząd regulacyjny URE.
  - 18.3.** Opłata za usługę sieciową wynika z mechanizmów konkurencji na ostonach OK(R) uzgodnionych między operatorem(WSE) i właściwym operatorem OSD. W wypadku braku takiego uzgodnienia obowiązuje na każdej ostonie OK(R) arbitraż urzędu regulacyjnego URS w postaci jednolitej na terenie całego kraju opłaty roamingowej dla transakcji zakupowych (deficyt) i sprzedażowych (nadwyżka) obsługiwanych (tych transakcji) przez operatora(WSE).

- 18.4.** Ekwiwalentowanie regulowanych opłat za regulację częstotliwościową jest właściwością operatora OSP, nadzór nad tymi opłatami sprawuje urząd URE.
- 18.5.** Ekwiwalentowanie stosowanych w arbitrażu opłat za współużytkowanie sieci w modelu roamingu jest właściwością operatorów OSD, nadzór nad tymi opłatami sprawuje urząd URS.
- 18.6.** Ekwiwalentowanie opłat transakcyjnych (w ofertach sprzedażowych i zakupowych) stosowanych w konkurencyjnym handlu na ostonach OK(R) i na ostonach OK(W) [8] (niezależnie) realizują dla swoich potrzeb operatorzy OSD i operatorzy(WSE).

**19. Działanie 5.** To działanie odnosi się do nowych rynków bilansujących RB(SN-nN). Są to rynki konkurencyjno-kooperacyjne operatorów OSD(SN) i OSD(nN) oraz operatorów(WSE) w obrębie sandboxów (do czasu wejścia w życie ustawy Prawo elektryczne, która przekształci to rozwiązanie z wyjątkowego w powszechnie dostępne). Przy tym zasada nadrzędna określająca sposób funkcjonowania tego rynku wynika z zasady przenoszenia kosztów rynku bilansującego na rynku schodzącym WEK (obecnie rynku bilansującego zarządzanego przez operatora OSP) na rynek schodzący WEK na ostonach OK4 przecinających pola transformatorowe GPZ-ów po stronie 110 kV i na rynek EP(1) w ostonach wirtualnych OK(W) operatorów(WSE).

- 19.1.** Wpisane do koncepcji DURE nowe rynki bilansujące RB(SN-nN) wspomagają cele rynku bilansującego, który jednolicie obowiązuje państwa członkowskie UE od 1 stycznia 2021 w ramach jednolitego (europejskiego) rynku energii elektrycznej; wiadomo, że opóźnienie wdrożenia rynku w Polsce wyniesie kilka lat. Proponowane progresywne rozwiązanie ma uzasadnienie, a zarazem jest konieczne ze względu na ekstremalnie trudną kryzysową sytuację w polskiej elektroenergetyce WEK-PK w Europie, a z drugiej strony istotny już potencjał pretendentów-innowatorów.
- 19.2.** Rynek wschodzący 1 w ostonach wirtualnych OK(W) jest zarządzany przez operatorów(WSE). Na rynku tym operator(WSE) wykorzystuje zróżnicowane mechanizmy (wykraczające poza zbiór dotychczasowych, tradycyjnych rozwiązań stosowanych na rynkach bilansujących).
- 19.3.** W szczególności operator(WSE) wykorzystuje układy gwarantowanego zasilania UGZ w ostonach kontrolnych OK(WSE); dotychczasowy brak wykorzystania potencjału układów UGZ był (i jest) wielką stratą dla elektroenergetyki WEK-PK (przeniesioną oczywiście na odbiorców).
- 19.4.** Operator(WSE) wykorzystuje także mobilną usługę bilansującą z rynku EP(3) trzeciego rynku bezsieciowego elektroprosumeryzmu (bezsieciowy rynek usług). Na dotychczasowym rynku WEK, czyli niemającym jeszcze statusu rynku schodzącego, mobilne agregaty operatorów OSD były wykorzystywane jedynie do poprawiania wskaźników SAIDI, SAIFI, a nie na rynku bilansującym, gdzie dopuszczalne granice ceny energii elektrycznej wynosiły

+/- 50 tys. PLN/MWh (jest to przykład nieefektywności biurokratyzowanej elektroenergetyki WEK, jak i każdej innej takiej organizacji).

- 19.5.** Zbiór stosowanych przez siebie rozwiązań operatora(WSE) uzgadnia z podmiotami systemu(WSE), albo odwrotnie: podmioty systemu(WSE) decydują, jaki to jest zbiór, odpowiednio do stosunków umownych (umów cywilnoprawnych) uzgodnionych przez podmioty systemu(WSE).
- 19.6.** Działalność operatora(WSE) na wewnętrznym rynku bilansującym jest nadzorowana w trybie regulacji ex post przez urząd URS.
- 20. Działanie 6.** Odnosi się ono do operatora(WSE). Jest to podmiot działający na podstawie koncesji urzędu regulacyjnego URS. Podmiot ten jest kreatorem dynamicznych osłon handlowych OK(R) na rynkuEP(1) obsługującym podmioty systemu(WSE) za pomocą certyfikowanych terminali STD, platformy OIRE(WSE) i systemów SCADA(WSE).
- 20.1.** W procesie kreowania osłon kontrolnych OK(R) kupujących i sprzedających obowiązuje zasada uczestniczenia w czasie tylko na platformie jednego operatora(WSE).
- 20.2.** Operator(WSE) posiada potrzebne kompetencje, dla których teoretyczne podstawy są już tworzone w zakresie modelowania bilansów (profilu) zarówno na osłonach OK(R) jak i na osłonach wirtualnych OK(W), w powiązaniu z działaniem inteligentnej infrastruktury systemu(WSE) oraz modelami analiz do wyceny opłat za korzystanie z zasobów KSE w ramach zasady współużytkowania tych zasobów przez rynki: rynekEP(1) oraz schodzący.
- 20.3.** O utworzeniu operatora(WSE) decydują uczestnicy założyciele (podmioty prawne) systemu(WSE) w trybie umów cywilnoprawnych.
- 20.4.** Kompetencje operatora(WSE) koncentrują się na wykorzystaniu potencjału inteligentnej infrastruktury rynku wschodzącego 1 – terminale(STD), platformy(OIRE), systemy(SCADA) – do integracji warstw technicznej KSE oraz rynkowej rynkuEP(1).
- 21. Działanie 7.** Przebudowa regulacji kosztowej ex ante w antymonopolową ex post na rynku schodzącym. Z przebudową tą związana jest zanikająca rola URE. Taka rola jest naturalnym skutkiem transformacji TETIP i w zasadniczym rozumieniu tak ją trzeba traktować.
- 21.1.** Jednak w praktyce trzeba dopuścić bardzo szeroki przedział czasu na realizację (dokonanie się) zanikającej roli URE: od wejście w życie ustawy Prawo elektryczne (dla której racjonalnym terminem z punktu widzenia dynamiki zmian w UE jest rok 2025, aż do stanu końcowego B(2050) transformacji).
- 21.2.** Z drugiej strony pilnie, jeszcze przed wejściem w życie ustawy Prawo elektryczne, pożądana jest na rynku schodzącym WEK zmiana regulacji kosztowej ex ante w antymonopolową ex post. To poprawi z jednej strony sytuację elektroenergetyki WEK-PK, z drugiej zdynamizuje doświadczenia w zakresie funkcjonowania rynkuEP(1). Korzyść odniesie Polska.

**22. Działanie 8.** Jest to działanie odnoszące się do regulacji prawnych (wschodzących) kształtujących sandboxy oraz urzędy URS na drodze do Prawa elektrycznego. Urząd URS współistnieje z urzędem URE tak jak rynekEP(1) współistnieje z rynkiem schodzącym; brakiem logiki, podkopującym całkowicie wiarygodność transformacji (TETIP) do elektroprosumeryzmu byłoby włączenie regulacji sandboxów w kompetencje urzędu URE.

- 22.1.** Urząd URS jest odpowiedzialny za opracowanie segmentacji sandboxów (na potrzeby kraju) i zbioru kodeksów operatorskich (właściwych dla poszczególnych segmentów) do stosowania (w ramach koncesji) przez operatorów(WSE) składających wnioski o utworzenie sandboxu.
- 22.2.** Ciężar przygotowań do utworzenia sandboxu (wystąpienia z wnioskiem o utworzenie do urzędu URS) spoczywa na operatorze(WSE).
- 22.3.** Operator(WSE) jest tworzony – przez członków założycieli systemu(WSE) w trybie umów cywilnoprawnych – jako jednostka wewnętrzna (nieposiadająca osobowości prawnej) jednego z uczestników systemu(WSE) lub jako odrębny podmiot prawny.
- 22.4.** W drugim wypadku może to być podmiot zależny od jednego z członków założycieli systemu(WSE), od części z nich lub od wszystkich.
- 22.5.** W wypadku operatora(WSE) nieposiadającego osobowości prawnej, ale posiadającego odpowiednie kompetencje, z wnioskiem o koncesję operatora(WSE) występuje członek założyciel, który go utworzył i tenże członek założyciel nabywa prawa koncesyjne.

## UZASADNIENIE obejmujące tezę, antytezę i pięć hipotez

- 23. Teza 1.** Jest to teza o potrzebie koncepcji drugiej ustrojowej reformy elektroenergetyki (DURE) jako skutku nieadekwatności ustrojowej całej polskiej energetyki WEK-PK (polskiej polityki energetycznej i polskiego establishmentu korporacyjnego tej energetyki w formalnie demokratycznym państwie) względem globalnej transformacji technologicznej, ekonomicznej i przede wszystkim społecznej) w tym obszarze. Przypomina się, że pierwsza ustrojowa reforma elektroenergetyki była częścią reformy ustrojowej państwa (przejścia od socjalizmu do demokracji) i miała na celu zmianę ustroju ekonomicznego elektroenergetyki (na rynkowy). W takim kontekście teza 1 orzeka, że polska energetyka WEK-PK znalazła się stałym uścisku europejskiego rynku energii elektrycznej i polskiego elektroprosumeryzmu ufundowanego na triplecie paradygmatycznym monizmu elektrycznego. I że nie ma takiej siły, która mogłaby uchronić polską energetykę WEK-PK przed jej wygaszeniem (w tendencji) w horyzoncie 2050.
- 24. Antyteza (do tezy 1).** Jest to antyteza, że polski sojusz polityczno-korporacyjny ześlizgując się na ścieżkę skrajnego populizmu i propagandy zdoła przejąć kontrolę nad społeczeństwem (społeczeństwo osunie się w nihilizm i da się zniewolić, uwalniając się od odpowiedzialności i stając się jednocześnie roszczeniowym). Zatem antyteza mówi o tym,

że w wypadku braku drugiej ustrojowej reformy elektroenergetyki cały kraj (establishment polityczno-korporacyjny i całe społeczeństwo) znajdzie się w stalowym uścisku trendów unijnych i globalnych. W artykule odrzuca się antytezę na gruncie etyki: i to zarówno przekonań (wartości) jak i efektywności (politycznej). Historia Polski dostarcza niestety obaw, że antyteza jest uprawniona. Historia elektroenergetyki w tym aspekcie, to wręcz chichot historii (p. od 25 do 28).

25. Otóż polska elektroenergetyka do 1980 r. była węglowa, ale trzymała się światowych, zachodnich standardów technologicznych. Było to możliwe dzięki etosowi zawodu elektroenergetyka, ukształtowanemu w dużym stopniu przez dobrze wykształconych przedwojennych inżynierów rozpoczynających karierę w energetyce przemysłowej (prosumenckiej, jeśli nawet tak się nie nazywała). Po wojnie byli oni zdolni podtrzymywać ten etos w opozycji do establishmentu partyjnego. Część z nich, najbardziej wszechstronna, twórcza po wojnie powiązała dwie misje: w obszarze praktyki (budowy elektroenergetyki) i kształcenia (jako kadra profesorska elitarnych wydziałów elektrycznych i energetycznych w politechnikach). To ci profesorowie potrafili implementować do gwałtownie rozwijającej się elektroenergetyki rachunek ekonomiczny dla potrzeb inwestycyjnych, a także eksploatacyjnych, z uwzględnieniem niezawodności dostaw energii elektrycznej, wbrew doktrynie (właściwej dla socjalizmu: dla partii i dla nauk ekonomicznych), że w elektroenergetyce on nie obowiązuje.
26. To ci profesorowie i etos w elektroenergetyce był silną zaporą dla „zaludniania” elektroenergetyki (w jej obszarach technologicznym i systemowym) kadrami kierowniczymi bez kwalifikacji. I zaporą przed ich wymianą z dnia na dzień. Zaporą umożliwiającą budowanie długoterminowej osobistej odpowiedzialności zawodowej, bez której elektroenergetyka WEK-PK nie może funkcjonować. I co jest przyczyną jej obecnego ciężkiego kryzysu.
27. W drugim z wymiarów (systemowym) opór ten ukształtował w dekadzie 1981-1990 tożsamość nowych związków zawodowych (NSZZ Solidarność) w górnictwie węgla kamiennego i w elektroenergetyce (całej, ale przede wszystkim w elektrowniach na węgiel kamienny i w kombinatach elektrowniano-kopalnianych z elektrowniami na węgiel brunatny). To te związki zawodowe były w całej dekadzie 1981-1990 główną siłą opozycyjną w elektroenergetyce, a od 1990 r. sojusznikiem klasy politycznej, czyli rządu przełomu, w realizacji (z udziałem profesorów) pierwszej ustrojowej reformy elektroenergetyki.
28. W nowym stuleciu (od 2000 r.) państwo (klasa polityczna) i społeczeństwo stały się natomiast zakładnikami związków zawodowych „węglowej” elektroenergetyki (przede wszystkim w górnictwie węglowym). Profesorowie uwikłali się w „interesy” z rządem (między innymi przyzwalając – na ogół, a często nawet bardzo wspierając – rządową politykę energetyczną. Razem – związki zawodowe, politycy, elita, wraz z korporacyjną częścią społeczeństwa w miarę jej powstawania – stworzyli koalicję na rzecz wykorzystywania przez piętnaście lat funduszy unijnych bez realizacji trudnych (społecznie) reform, bez udziału w wyścigu technologicznym bazującym na konkurencji, i osuwającą się groźnie w nihilizm, zagrażającą państwu ze strony glo-

balnych eksporterów dóbr inwestycyjnych dla energetyki jądrowej oraz gazu i ropy – eksporterów tym bardziej bezwzględnych, im bardziej schyłkowych. Ale także ze strony globalnych eksporterów dóbr inwestycyjnych dla segmentu OZE i inteligentnej infrastruktury. Dlatego odrzucając antytezę w koncepcji drugiej ustrojowej reformy elektroenergetyki prezentowanej w artykule jest ona stale obecna na platformie PPTe2050 jako ryzyko.

## Ustrojowa reforma rynku energii elektrycznej (w Polsce) a transformacja TETIP

29. Wcześniejsze prace rozwojowe nad koncepcją ustrojową reformy rynku energii elektrycznej (w Polsce) doprowadziły do koncepcji reformy DURE, ale też spowodowały presję na wejście w jeszcze rozleglejszą przestrzeń, ustrukturyzowaną w tabeli 1. Ta bardzo eklektyczna przestrzeń osadzenia koncepcji DURE jest obecnie wymaganiem metodologicznym.

**Tabela 1**

Strukturyzacja (2021) przestrzeni (środowiska) koncepcji DURE

Segment przestrzeni		Wyróżnik		Datowanie horyzontów
ŚWIAT	realizacja polityki klimatyczno-energetycznej w trybie celów politycznych trójkąt referencyjny polityki energetycznej	polityka klimatyczna – od Rio de Janeiro (1992), poprzez Kioto (1997) do Paryża (2015)	świat	2050
		UE	2050	
		USA	2050	
		Chiny	2060	
POLSKA  (koncepcje na platformie PPTe2050)	ustrojowa reforma rynku energii elektrycznej	pierwsza ustrojowa reforma elektroenergetyki (1990-1995)		użyteczność retrospekcji w podejmowaniu wyzwań przyszłości [13]
		koncepcja rozwijana od połowy minionej dekady w odpowiedzi na megatrendy, (kiedy była jeszcze szansa na jej realizację w trybie wyprzedzającym ciężki polityczno-kompetencyjny kryzys w polskiej energetyce		2021-2025/2027
		koncepcja referencyjna (według stanu rozwoju na początku 2021) bazująca na fundamentalnych podstawach w postaci paradygmatów: elektroprosumenckiego, egzergetycznego i wirtualizacyjnego		2050
	druga ustrojowa reforma elektroenergetyki	koncepcja potrzebna już; horyzont realizacji reformy – 2025 (2027); skutki działania reformy – do osiągnięcia elektroprosumeryzmu (kol.3)		2050 (?)

Podaje się je w artykule mimo ryzyka wynikającego ze zderzenia tego wymagania z narastającym (praktycznie już nawet dominującym) nurtem pop-energetyki, która zawładnęła przekazami (dotyczącymi transformacji energetycznej) w mediach, na portalach społecznościowych i staje się częścią popkultury. W pop-energetyce jest groźne to, co powszechnie we współczesnym świecie. Mianowicie, ci co nie radzą sobie w trudnej rzeczywistości takiej jaka ona jest, często radzą sobie znacznie lepiej (ale zawsze tylko przejściowo) w niczym nieograniczonym świecie alternatywnym (kreowanym „tu i teraz”, z „rozmachem”, bez bolesnych konsekwencji) przez polityków, media i portale społecznościowe. Niebezpieczeństwo przejściowe, aczkolwiek dotkliwe dla realnych problemów polskiej energetyki wprowadzane przez pop-energetykę, polega głównie na tym, że brak wiedzy, niekompetencję zrównuje ona na masową skalę z błędami poznawczymi (metodologicznymi) energetyki WEK-PK.

\* \* \*

- 30. Hipoteza 1.** Jest to hipoteza bazowa artykułu orzekająca, że elektroprosumeryzm jako praktyka budowana (zbudowana w tendencji, w horyzoncie 2050) na triplecie paradygmatycznym monizmu elektrycznego jest pierwotny względem transformacji TETIP, a ta z kolei jest sposobem na ustrukturyzowanie systemowego konfliktu między dwoma biegunami: pop-energetyką na jednym oraz (polityczno-korporacyjnymi) energetycusami na drugim. Biegunami napędzanymi celami politycznymi, których przykładem jest Program Odbudowy i Odporności Kryzysowej obciążony „przewinami” względem tripletu: w UE „lżejszymi”, a w Polsce bardzo „ciężkimi”.
- 31.** Jednak to nie brak znajomości tripletu paradygmatycznego zdyskwalifikuje polityków i korporacje energetyczne WEK-PK, a brak moralności politycznej i biznesowej. W tym miejscu pojawia się ważny wniosek praktyczny. Dwubiegunowy system (pop-energetyka, energetycusi) jest dynamicznie niestabilny: nie ma w nim dawców wartości dodanej, są tylko biorcy. Między biegunami muszą zatem pojawić się pretendenci do rynków elektroprosumeryzmu. Pretendenci-innowatorzy, którzy te rynki zbudują w trybie innowacji przełomowych. Dla nich znajomość tripletu paradygmatycznego jest bardzo użyteczna. Dlatego, bo to oni muszą sukcesywnie zbudować nowe rynki i zastąpić nimi w trybie przełomowym trzy rynki końcowe energetyki WEK-PK (energii elektrycznej, ciepła i paliw transportowych), należące na mocy koncesji URE do podmiotów zasiedziały (korporacji energetycznych WEK-PK). Zastąpienie starych rynków należących do podmiotów zasiedziały, stosujących tylko innowacje przyrostowe, nowymi rynkami zbudowanymi przez pretendentów-innowatorów w trybie innowacji przełomowych stanowi istotę transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu.
- 32.** Strukturyzacja przedstawiona w tabeli 1 broni się przed osunięciem w banał na tyle, na ile jest pomocna w wydobyciu systemowego konfliktu między podmiotami zasiedziały (energeticusami) oraz pop-energetyką z jednej strony i pretendentami-innowatorami z drugiej. I na tyle, na ile proponuje ona rozwiązania praktyczne. W tym kontekście podkreśla się, że koncepcja DURE prezentowana w artykule jest rady-

kalniejszą wersją tej, którą autor w drugiej połowie minionej dekady rozwijał pod nazwą ustrojowej reformy rynku energii elektrycznej. Był to ciągle jeszcze okres, który umożliwiał uniknięcie radykalnych rozwiązań. Obecna dekada nie daje już takich szans Polsce, która nie podjęła na czas wyzwań, a nawet blokowała konieczne (nieuchronne) zmiany. Stąd konieczność sięgnięcia po reformę DURE.

- 33.** Jest też drugi aspekt, w którym muszą być widziane różnice między koncepcjami. Mianowicie, koncepcja ustrojowej reformy rynku energii elektrycznej miała w sobie tylko słabe „więzy” (powiązania) z transformacją (wygaszaniem) energetyki WEK-PK. W szczególności w koncepcji tej była „jawnie” obecna restrukturyzacja elektroenergetyki wraz z górnictwem węgla kamiennego. Pozostałe sektory energetyki WEK-PK – sektor paliw transportowych, gazownictwo, ciepłownictwo systemowe/sieciowe – praktycznie były nieobecne. Z tego powodu, że koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu praktycznie nie było, a dokładniej – była ona kształtowana z opóźnieniem w stosunku do koncepcji ustrojowej reformy rynku energii elektrycznej. Koncepcja DURE jest natomiast stworzona w środowisku stosunkowo dobrze już ugruntowanej koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu, i stopniowo będzie się stawać jej filarem. Oczywiście, mechanizmy rynkowe zastosowane konsekwentnie w drugiej połowie minionej dekady byłyby wystarczające do dostatecznie wczesnego przejścia tych sektorów w tryb efektywnej restrukturyzacji w środowisku ustrojowej reformy rynku energii elektrycznej. To stwierdzenie w 2021 r. jest (w przestrzeni empirycznej, czyli faktów) poza kwestią istnienia koncepcji transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu bądź jej braku (w ogóle, bo wcześniejsze istnienie koncepcji niczego by nie zmieniło, jeśli rynek energii elektrycznej funkcjonowałby realnie, a nie był tylko coraz bardziej fasadowy).

\* \* \*

- 34. Hipoteza 2.** Jest to hipoteza w sprawie zastąpienia celów polityczno-korporacyjnych konkurencją w środowisku kapitału społecznego. Hipoteza 1, kluczowa z punktu widzenia efektywnego (skutecznego) odejścia od paliw kopalnych w całej energetyce, orzeka daleko idące ograniczenie wydolności (zmierzch) koncepcji transformacyjnych w obszarze energetyki WEK-PK, realizowanych w trybie celów politycznych stawianych wbrew celom fundamentalnym. Hipoteza ta jest potencjalnie weryfikowalna za pomocą technik tripletu paradygmatycznego monizmu elektrycznego (na razie tylko jakościowo). Ale podkreśla się, że pierwsza kluczowa hipoteza jest w artykule sformułowana poza przestrzenią tripletu paradygmatycznego. To podkreślenie ma ważną konsekwencję: politycy – w Polsce, tak samo jak na całym świecie – mogą nie znać tripletu paradygmatycznego, ale elektroprosumentów muszą mieć za sobą. Tych wytworzy konkurencja. I nie jest ważne, czy oni tak będą się formalnie nazywać, czy nie. Ważne, że z istoty – którą jest poziom świadomości społecznej i ekologicznej oraz poziom i ukierunkowanie kompetencji technologicznych – będą głosować tak jak elektroprosumenci.
- 35.** W takim kontekście podkreśla się, że całkowicie nowy polityczny Program Odbudowy i Odporności Kryzysowej wyraźnie znamionuje ratowanie się polityków (unijnych



w mniejszym stopniu, polskich w stopniu przekraczającym ich własny interes) z opresji. Ratowania w trybie „innowacji przyrostowej”, czyli charakterystycznym dla podmiotów „zasiedziały” w polityce. Bez wątplenia Program ten będzie w kolejnych latach dostarczał empirycznych (indukcyjnych) podstaw do pogłębionej weryfikacji hipotezy 1. W szczególności będzie to weryfikacja dostarczająca stosunkowo szybko, chociaż nie natychmiast, danych o tym, gdzie jest kres populizmu politycznego i bezwzględności korporacyjnej psujących społeczeństwo i doprowadzających do jego rozwarstwienia. Na drugim biegunie Program będzie dostarczał danych o konflikcie strukturalnym, który tu się definiuje następująco: pretendenci-innowatorzy vs roszczeniowi „narkomani” (w rękach politycznych dilerów). W tym konflikcie współcześni pretendenci-innowatorzy, przyszłe pokolenia też, muszą sfinansować współczesnych beneficjentów zalewu różnorodnych polityk i (politycznych programów), wyglądających „dobrze” przed ich realizacją. W Polsce widoczne jest bardzo wyraźnie niebezpieczeństwo grożące całej klasie politycznej i korporacjom biznesowym energetyki WEK-PK, związane z przekroczeniem krytycznego poziomu stosunku roszczeniowych biorców wsparcia do pretendentów-innowatorów, którzy muszą wytworzyć dobra potrzebne do finansowania wsparcia i do przyszłych pokoleń, które muszą ponieść koszty. Takie w szczególności, jak projekt Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, zwłaszcza polski.

**36.** O niebezpieczeństwie stawiania w energetyce na cele polityczne, takie jak Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności politykom (unijnym i przede wszystkim polskim) stale powinna przypominać Wspólna Polityka Rolna (WPR), pierwsza we Wspólnotach Europejskich, będąca wynikiem umowy pierwszego z Traktatów Rzymskich (1957), mianowicie ustanawiająca Europejską Wspólnotę Gospodarczą. Wówczas politycy błędnie ocenili potencjał wzrostu wydajności rolnictwa. Skutki ciągną się do dziś. Unia jest zalewana jeziorami mleka i wina oraz przysypywana górami cukru i zboża, politycy wprowadzają kwoty produkcyjne na poszczególne produkty, rolnicy są niezadowoleni, politycy „heroicznie” próbują ograniczyć wsparcie (politykę) WPR, rolnictwo unijne nie wytrzymuje konkurencji z USA i tanimi produktami z Afryki (Unia musi stosować cła), globalne rozwarstwienie/nierównowaga rośnie (uchodźcy z Afryki zalewają Europę). To wszystko oznacza, że politycy zamiast rozwiązywać problemy tworzą je, a przyczyną jest niekompetencja i brak moralności.

**37.** Przechodząc na obszar energetyki WEK-PK podkreśla się, że Traktat Paryski powołujący Europejską Wspólnotę Węgla i Stali (EWWiS), poprzedzający wspólnotę EWG, został ustanowiony w 1951 r., i podpisany na okres 50 lat w 1952 r. (wygasł w 2002 r.). Triplet paradygmatyczny i jego techniki weryfikacyjne, gdyby istniał, podpowiedziałyby ówczesnym politykom, że na węgiel w ogóle nie można stawiać, a że stalą trzeba być ostrożnym. Niestety, Europa (i USA też) zamiast zdefiniowania polityki na podstawach fundamentalnych wybrała rozwój w trybie innowacji przyrostowej: więcej węgla, więcej stali. Blok komunistyczny (ZSRR, Chiny) podjął na gruncie politycznym konfrontację gospodarczą ze strefą euroatlantycką też w trybie innowacji przyrostowej: więcej węgla, więcej stali. W ten sposób świat płaci za rozwój, który nie spełnia wymagań fundamentalnych.

**38.** Z kolei drugi z Traktatów Rzymskich był umową ustanawiającą (1957) Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (EWEA). Przesłanki, które zadecydowały o tej umowie są znacznie bardziej złożone niż w wypadku EWWiS. Z jednej strony chodziło na pewno o bezpieczeństwo jądrowe Europy (znane były skutki dwóch ataków atomowych na Japonię, a elektrownie jądrowe istniały już w USA oraz ZSRR; Wielka Brytania ogłosiła natomiast (1957) plan ich budowy). Wszędzie cele militarne były powiązane z celami energetycznymi. Dlatego energetyka jądrowa rozwijała się jako paramilitarna. Rządziła się odmiennymi (niż cała pozostała energetyka) zasadami bezpieczeństwa, ekonomicznymi (finansowania rozwoju), zarządzania. Dlatego od samego początku istniały przepływy między sektorem zbrojeniowym i energetyką jądrową (w segmencie technologicznym reaktorowym i paliwowym). Wspólnym interesem sojuszu zbrojeniowo-energetycznego było zdobycie przychylności społeczeństwa (uwolnienie się w jak największym stopniu od kontroli społecznej). To wtedy powstawał mit niskich cen energii elektrycznej z elektrowni jądrowych. Mit finansowany skrośnymi przepływami międzysektorowymi. I nie było szans, aby ktokolwiek zaprzętał sobie głowę tripletem paradygmatycznym (gdyby on był nazwany).

**39.** Bezpieczeństwo energetyczne w zakresie dostaw energii elektrycznej po II wojnie światowej było (w kontekście narodowym) najwrażliwszą kategorią polityczną w Europie ze względu na wagę elektryfikacji po zniszczeniach wojennych. Dlatego politycy nie odważyli się ani w Traktacie Paryskim, ani w Traktatach Rzymskich „dotykać” władztwa krajów członkowskich w zakresie rynków energii elektrycznej. W rezultacie przez Europę przetoczyła się fala nacjonalizacji (i centralizacji) elektroenergetyki (Włochy, Francja, Wielka Brytania). Dopiero UE (po jej utworzeniu na mocy Traktatu z Maastricht, 1992 r.) rozpoczęła wdrażanie wspólnego rynku energii elektrycznej. W 1992 r. Komisja Europejska przedstawiła projekt pierwszej dyrektywy dotyczącej jednolitego rynku energii elektrycznej, weszła ona w życie dopiero po czterech latach, jako dyrektywa 96/92/WE.

**40.** Prześledzenie reform elektroenergetyki w Europie przez pryzmat Traktatu Paryskiego (Wspólnota Węgla), drugiego Traktatu Rzymskiego (Europejska Wspólnota Energii Atomowej), a także Traktatu z Maastricht pokazuje empirycznie przewagę tripletu paradygmatycznego monizmu elektrycznego (nie-nazwanego) nad celami politycznymi. Te kraje członkowskie (i ogólnie europejskie), które przyspieszały rozwój swoich rynków energii elektrycznej w stosunku do celów politycznych UE zyskiwały przewagę technologiczną (konkurencyjną), ekonomiczną (pokazują to ceny energii elektrycznej), a także w zakresie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej (Wielka Brytania, 1989/90; Norwegia, Finlandia, Szwecja): Niemcy – Energiewende, ostatnie dwie dekady). Kraje, które walczyły o derogacje (i uzyskiwały je) były przegranymi. Polska jest największym przegranym mimo wielkiego strumienia środków pomocowych (te zostały w dużym stopniu zmarnowane).

\* \* \*

**41. Hipoteza 3.** Jest to hipoteza w sprawie zastąpienia systemów wsparcia systemami podatkowymi. Leży ona u podstaw transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu.

Wstępnie (głównie jakościowo) została już zweryfikowana technika tripletu paradygmatycznego. Podkreśla się przy tym, że istotą prezentowanej na platformie PPTe2050 koncepcji TETIP jest procesowe podejście do budowy elektroprosumeryzmu. Czyli weryfikację sformułowanej hipotezy traktuje się w koncepcji jako zadanie ciągłe, realizowane w miarę rozwoju (głównie na podstawach dedukcyjnych) technik weryfikacyjnych, skutkujące ulepszaniem systemów podatkowych zapewniającym ciągłą adekwatność tych systemów do rynkowego postępu transformacji TETIP, objawiającego się dyfuzją innowacyjności na rynki elektroprosumeryzmu. Intensywność tej dyfuzji będzie w kolejnych latach dostarczała empirycznych (indukcyjnych) podstaw do pogłębionej weryfikacji pierwszej kluczowej hipotezy.

\* \* \*

**42. Hipoteza 4.** Jest to hipoteza w sprawie zmiany struktury podatkowej. Orzeka ona o fundamentalnej przebudowie systemu podatkowego elektroprosumeryzmu względem energetyki WEK-PK.

**42.1.** Elektroprosumenci będą płacili głównie podatki VAT, przy zakupie urządzeń na rynku  $\vec{EP}(2)$  i usług na rynku  $\vec{EP}(3)$ . Zakup energii elektrycznej na rynku  $\vec{EP}(1)$  i na rynku  $\vec{EP}(4)$  będzie miał mniejsze znaczenie.

**42.2.** Wytwórcy urządzeń na rynek  $\vec{EP}(2)$  i dostawcy usług na rynek  $\vec{EP}(3)$  będą płacili podatek CIT.

**42.3.** Od paliw kopalnych podatków – VAT, CIT i akcyzy, przede wszystkim od paliw transportowych – w ogóle nie będzie (bo nie będzie ich na rynkach).

**42.4.** Elektroprosumeryzm spowoduje też zasadniczą zmianę alokacji podatków względem tej, która jest charakterystyczna dla energetyki WEK-PK. Mianowicie, wytworzy strukturę podatkową charakterystyczną dla rozwoju endogenicznego (podatki pozostają blisko elektroprosumentów). Dla energetyki WEK-PK struktura podatkowa jest charakterystyczna dla rozwoju egzogenicznego (podatki przejmuje w dominującej części państwo).

**42.5.** Struktura podatków ulegnie również zasadniczej zmianie z powodu zmiany udziału importu na rynki elektroprosumeryzmu względem udziału importu w energetyce WEK-PK. W wypadku energetyki WEK-PK udział importu (paliwa i dobra inwestycyjne) w kosztach (przed opodatkowaniem) jest w Polsce dominujący. W wypadku elektroprosumeryzmu jest odwrotnie – istnieje wielki potencjał obniżenia importu do minimum (panele fotowoltaiczne, licencje na turbiny wiatrowe, licencje na technologie akumulatorowe, w przyszłości na technologie wodorowe).

**42.6.** Elektroprosumeryzm jest najważniejszą – współcześnie osiągalną – siłą napędową procesów społecznych od społeczeństwa korporacyjnego do obywatelskiego, z klasą średnią (a ogólnie na świecie od wielkiego rozwarstwienia do struktury zrównoważonej).

**42.7.** Wreszcie, elektroprosumeryzm ma siłę spowodowania ustrojowej zmiany podatkowej polegającej na zmniejszeniu obciążenia podatkowego elektroprosumentów. W wypadku segmentu ludnościowego zmiana będzie polegała na zrównaniu statusu wkładu własnego ze statusem wszystkich innych prac domowych. W pozostałych wypadkach – ze statusem kosztów własnych.

## Transformacja TETIP (do elektroprosumeryzmu) a polityka klimatyczno-energetyczna (cele polityczne)

**43.** Uniwersalizm elektroprosumeryzmu jest najważniejszym wyróżnikiem transformacji TETIP. W artykule akcentuje się uniwersalizm jako skutek tripletu paradygmatycznego zapewniającego redukcję błędów poznawczych w trzech przestrzeniach. Są to:

**43.1.** Przestrzeń procesów społecznych właściwa dla paradygmatu elektroprosumenckiego. Ta przestrzeń jest przede wszystkim przestrzenią metod badawczych nauk społecznych (ekonomii, prawa, socjologii). A dalej, jest to przestrzeń złożoności tych procesów obejmująca zarówno szanse, czyli rosnące szokowo globalne upodmiotowienie jednostek będące wynikiem cyfryzacji, jak i zagrożenia kryjące w sobie rozwarstwianie się społeczeństw na wszystkich poziomach jego instytucjonalnego ładu, znajdującego się w stadium ciężkiego kryzysu moralności politycznej.

**43.2.** Przestrzeń efektywności energetycznej (wydolności ekologicznej, przyrodniczo-klimatycznej) właściwa dla paradygmatu egzergetycznego. Ta przestrzeń jest przestrzenią metody badawczej energetyki WEK-PK, w szczególności termodynamiki, ale także elektrotechniki.

**43.3.** Przestrzeń ograniczeń rynkowych historycznie powiązanych z monopolem „naturalnym” (technologicznym). Obecnie jest to przestrzeń właściwa dla paradygmatu wirtualizacyjnego, ale także dla paradygmatu elektroprosumenckiego (niemałe znaczenie w tym ostatnim przypadku ma skalowanie elektroprosumeryzmu za pomocą liczby ludności; skalowanie odwzorowujące złożoność procesów społecznych). Ta przestrzeń jest przede wszystkim przestrzenią metody badawczej elektrotechniki, następnie ekonomii i prawa.

**44.** Z kolei polityka klimatyczno-energetyczna służąca realizacji celów politycznych jest zróżnicowana, co różni ją w sposób zasadniczy od uniwersalizmu w wypadku elektroprosumeryzmu. Mianowicie ma zawsze zakodowany w sobie instytucjonalny ład społeczno-polityczny, mniej lub bardziej zdegenerowany przez politykę.

**44.1.** Ujawnia się to nawet w wypadku globalnej polityki klimatycznej (Porozumienie Paryskie 2015). Mianowicie różne kraje mają w zakresie jej realizacji bardzo zróżnicowane podejście (zróżnicowane rozumienie jej celów, swoich zobowiązań i trajektorii dochodzenia do nich).

- 44.2.** W wypadku polityki energetycznej wręcz trzeba przyjąć triadę celów politycznych determinujących różniące się energetyczne trajektorie transformacyjne: unijną oraz amerykańską (razem euroatlantycką) i chińską. Trajektorie unijna i amerykańska mają wspólną cechę, mianowicie są realizowane w środowisku ładu demokratycznego i rynkowego. Różni je jednak poziom konkurencji rynków energetycznych, dopuszczalnego wsparcia i wykorzystania mechanizmów podatkowych (w Unii mamy najwyższy poziom wsparcia, mechanizmy podatkowe są słabo wykorzystane, konkurencja jest umiarkowana; w USA konkurencja jest bardzo silna, mechanizmy podatkowe są wykorzystane w sposób umiarkowany, wsparcie jest bardzo ograniczone). Trajektoriami chińska jest realizowana w trybie kolejnych planów gospodarczych właściwych dla socjalistycznego ustroju politycznego (dla socjalistycznej gospodarki rynkowej).
- 45.** Prezentowana koncepcja DURE jest autorską – ale powiązaną już jednoznacznie z większym środowiskiem społecznym platformy PPE2050 – propozycją adresowaną publicznie w stronę rządu, bo tylko rząd posiada wszelkie instrumenty do jej całościowej realizacji; z drugiej strony społeczny charakter koncepcji jest dla rządu wielkim ułatwieniem. Waga sprawy powoduje przy tym, że koncepcję trzeba usytuować w trzech kontekstach.
- Pierwszym jest na pewno kontekst koncepcji transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu, mającej podstawy fundamentalne, a nie polityczne; globalne i unijne cele polityczne w tej koncepcji mają oczywiście znaczenie z punktu widzenia testowania jej realności.
- Drugim jest kontekst polityki jądrowo-energetycznej PEP2040 ogłoszony przez rząd w końcu stycznia 2021 r., ale także stanowisko polskiego rządu w negocjacjach unijnych dotyczących wykorzystania środków w rozpoczynającej się perspektywie budżetowej 2021-2027.
- Trzecim jest pierwsza reforma ustrojowa elektroenergetyki – jest zrozumiałe, że nazwa druga reforma ustrojowa elektroenergetyki jednoznacznie wskazuje powiązanie między reformami, że nie można tego powiązania stracić z oczu (p. 2).
- 46.** Każda analiza koncepcji DURE we wskazanych trzech kontekstach jest zatem zderzeniem fundamentów reformy TETIP do elektroprosumeryzmu i oceny ex post pierwszej reformy z celami politycznymi polityki PEP2040 w postaci trzech filarów, którymi są: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny oraz dobra jakość powietrza. W sensie metodycznym (mającym kluczowe znaczenie) chodzi o wykorzystanie tego zderzenia w następujący sposób: jednoznacznie już pozytywna weryfikacja ex post pierwszej reformy (w sensie metodycznym – indukcyjna!) może i musi być (to jest wymaganie metodyczne) wykorzystana do weryfikacji obydwu koncepcji (dedukcyjnych! – znowu w sensie metodycznym): zarówno koncepcji transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu jak i koncepcji BURE. Ale także do weryfikacji rządowych działań (polityka jądrowo-energetyczna, agencja NABE, negocjacje z UE, inne).
- 47.** Na fundamentach koncepcyjnych pierwszej ustrojowej reformy [13] elektroenergetycy polscy mogli dokonać daleko idącej decentralizacji, zapoczątkować liberalizację rynku, przygotować podstawy prywatyzacji. W wyniku reformy w szczególności funkcjonował już od początku 1995 r. hurtowy rynek energii elektrycznej. Podstawowe mechanizmy pierwszej ustrojowej reformy elektroenergetyki wdrożone na rynku hurtowym są przedstawione w [12].
- 48.** Z kolei druga reforma ustrojowa jest potrzebna po to, aby wyjść z trajektorii trwającego już dwie dekady odwrotu od linii programowej pierwszej reformy ustrojowej. Odwrotu zapoczątkowanego w 2000 r. utworzeniem *Południowego Koncernu Energetycznego*. Odwrotu systematycznie poszerzanego na nowe obszary przez mechanizmy silnych sprężen zwrotnych dodatnich w pętlach zarządzania: konsolidacja – obniżenie efektywności – potrzeba większej konsolidacji – jeszcze większe obniżenie efektywności – ... Odwrotu stopniowo przekształconego w systemową (systematyczną, konsekwentną, krok po kroku) recentralizację elektroenergetyki. Ale też odwrotu idącego dalej, wychodzącego na recentralizację całej energetyki WEK-PK.
- 49.** W koncepcji DURE reforma jest traktowana jako domena kluczowego, niezwykle pożądanego działania rządu. Działania bardzo trudnego, którego w dodatku nie da się współcześnie przeprowadzić bez szeroko zakrojonej partycypacji bardzo już zróżnicowanych grup interesów i partycypacji społecznej, obejmującej całe społeczeństwo. Jeśli rząd nie podejmie działań, transformacja będzie się dokonywać w trybie procesu społecznego, procesu którego dynamika gwałtownie rośnie. Sytuacja rządu będzie się gwałtownie pogarszać, procesy społeczne będą się wzmacniać, chociaż ze stratą w obszarze ich makroekonomicznej efektywności gospodarczej, Polska będzie tracić kontakt z Europą.
- 50.** Na poziomie mikroekonomicznym, na którym funkcjonuje ponad 17 milionów odbiorców energii elektrycznej (będących zwierciadłem interesów całego społeczeństwa, 38 mln obywateli) będą rosły ceny energii elektrycznej, ale ważniejsze, że będą gwałtownie dokonywać się bardzo złożone procesy społeczne wymagające fundamentalnych zmian w obszarze całej energetyki.

\* \* \*

**51. Hipoteza 5.** Wstęp do tej hipotezy brzmi: *prawa fizyki są silniejsze od procesów społecznych, a te są silniejsze od polityków i korporacji (domena tripletu paradygmatycznego monizmu elektrycznego, podstawy teoretycznej elektroprosumeryzmu).*

Część główna hipotezy ma następującą postać: żadna władza w strefie euroatlantyckiej nie wygra już wyborów bez włączenia polityki klimatyczno-energetycznej do swoich programów wyborczych. Przy tym w horyzoncie średnioterminowym tripletu paradygmatycznego nie musi jeszcze rozumieć, ale elektroprosumeryzmu (jeśli nawet tak się nie będą nazywali) musi mieć za sobą. Żadna władza autorytarna nie przetrwa w horyzoncie średnioterminowym, jeśli nie będzie respektować tripletu paradygmatycznego. Horyzont średnioterminowy w perspektywie politycznej, to dziesięć lat. W perspektywie procesów społecznych jest to horyzont

krótkoterminowy. W perspektywie postępu technologicznego nie jest to jeszcze horyzont długoterminowy, ale 10-letni horyzont wyraźnie jest już horyzontem średnioterminowym +. To rodzi ogromne konsekwencje w obszarze transformacji energetycznej. Mianowicie, w języku i w metodzie energetyki WEK-PK oznacza to erupcję metodologicznych błędów poznawczych (obejmujących prognozowanie, ekonomię kosztów przeciętnych, starzenie moralne technologii, i bardzo wiele innych). W języku elektroprosumeryzmu oznacza to potrzebę unifikacji paradygmatów: prosumenckiego, egzenergetycznego i wirtualizacyjnego tripletu paradygmatycznego, będącego fundamentem praktycznej transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu.

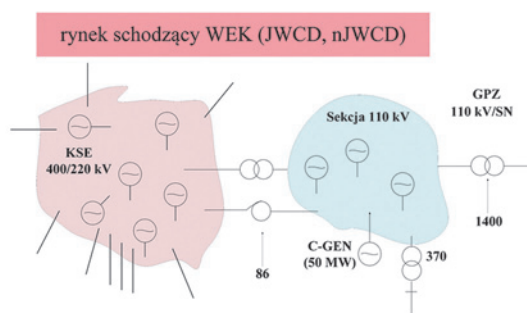
## PRAKTYKA

### Architektura rynku energii elektrycznej (rynków wschodzące energii elektrycznej vs rynek schodzący)

52. Poniżej konsoliduje się autorskie propozycje rozwiązań/koncepcji, które w ostatnich pięciu latach miały na celu pobudzenie dyskusji o nowej architekturze rynku energii elektrycznej. Podstawy pod te propozycje były sukcesywnie tworzone przez ponad 10 lat i są zgromadzone w postaci zasobów dostępnych na platformie PPTe2050 (na pewno wymagają one uporządkowania). Ponieważ dyskusja nie została podjęta, żadne rządowe propozycje adekwatne do potrzeb transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu się nie pojawiły, a brak działań w energetyce staje się groźny dla państwa, to w perspektywie potrzeb długoterminowych konsolidację opisu architektury kieruje się w przestrzeni pretendenta zbiorowego (osób fizycznych i podmiotów prawnych), stanowiącego (hipotetycznie) siłą napędową trzeciej fali elektroprosumeryzmu [9], aby ten mógł na początku (jak najszybciej) wypełniać skutecznie swoją rolę w zakresie nadzoru społecznego reformy DURE. W kontekście tego ostatniego (nadzoru społecznego) konsolidację opisu architektury kieruje się także (a nawet przede wszystkim) do sektora NGO. W tym wypadku dominująca jest jednak perspektywa bieżąca: nadzór społeczny nad Planem Odbudowy i Odporności Kryzysowej najbardziej potrzebny jest w procesie jego tworzenia. Przy tym: aby był skuteczny w kategoriach fundamentalnych musi być uwolniony od błędów poznawczych transformacji TETIP. Prezentowana w artykule konsolidacja opisu architektury rynku energii elektrycznej temu służy.
53. Przedstawiony poniżej opis architektury rynku energii elektrycznej jest jednak przede wszystkim skierowany do pretendentsów-innowatorów (przedsiębiorców z sektora MMSP, samorządów elektroprosumentów) na wschodzącym rynku  $\vec{EP}(1)$  i do podmiotów zasiedziały na końcowym rynku schodzącym energii elektrycznej (przedsiębiorstw elektroenergetyki WEK-PK), a także do instytucji ustrojowych tego rynku (w szczególności do URE). Jest to opis pogłębiony i jednocześnie znacznie skrócony – w trybie konsolidacji – w stosunku do wcześniejszych opisów na platformie PPTe 2050). Ponadto dostosowuje on propozycje tworzone sukcesywnie w długim okresie do wymagań reformy DURE (zmiany na rys. 2 i 3 są przykładem).

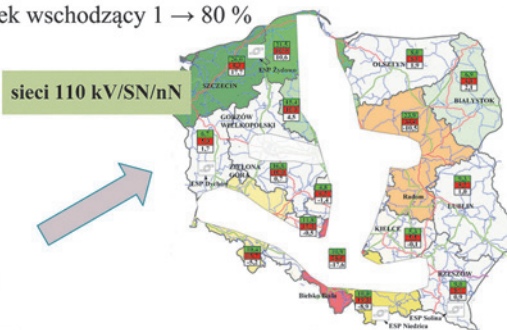
54. Siłą napędową transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu – zwłaszcza po włączeniu w przestrzeń tej transformacji reformy DURE – powinna być zasada współużytkowania zasobów KSE (zasada TPA+). Jest ona obecnie w interesie pretendentsów do rynków wschodzących, ale także w interesie rządu, a również operatorów OSD. Nie jest jedynie w interesie wytwórców WEK-PK i operatora OSP. Przy tym podkreśla się, że zasada współużytkowania zasobów KSE determinuje osłonę konkurencji między rynkiem schodzącym oraz wschodzącymi  $\vec{EP}(1)$  i  $\vec{EP}(4)$  nie za pomocą kryterium terytorialnego, a za pomocą kryterium napięciowego (infrastrukturalnego kryterium systemowego, chodzi o systemowość charakterystyczną dla system KSE). W konsekwencji rynek  $\vec{EP}(1)$  jest determinowany przez zasadę współużytkowania zasobów KSE wewnątrz sieciowej osłony OK( $\leq 110$ kV), a rynek  $\vec{EP}(4)$  przez zasadę współużytkowania zasobów KSE w osłonie sieciowej OK(NN) na terenie całego kraju. Ten fakt ma wielkie praktyczne znaczenie w świetle podstaw fundamentalnych transformacji TETIP. Zasady współużytkowania zasobów KSE wewnątrz osłon sieciowych OK( $\leq 110$ kV) oraz OK(NN) są w Prawie elektrycznym (docelowo, na całej trajektorii transformacyjnej) zróżnicowane, stosownie do właściwości fizycznych systemu KSE (rozwiązań operatorskich), stosunków właścicielskich i rozwiązań rynkowych (handlowych) w osłonach.
55. W szczególności oznacza to, że pogładowa struktura rynków prezentowana dotychczas (w bardzo uproszczony sposób) na platformie PPTe2050 (rys. 1) będzie szybko ewoluować pod wpływem zróżnicowania zasady współużytkowania zasobów KSE w zróżnicowanych, ale zestandaryzowanych osłonach. Na przykład w wypadku osłon OK(JST) zasoby KSE w osłonie OK(NN) są gwarantowane obligatoryjnie do 2050 r. dla miast powyżej 500 tys. mieszkańców. Wykaz tych jednostek obejmuje: metropolię GZM (2 mln mieszkańców), miasto stołeczne Warszawę (1,8 mln mieszkańców) oraz Kraków, Wrocław, Trójmiasto, Łódź, Poznań (z liczbą mieszkańców, malejąco: od 800 do 550 tys.). Roczne zużycie energii elektrycznej wynosi, w porządku malejącym: od około 13 TWh do około 2,6 TWh. (Dolny graniczny przypadek, mianowicie miasta Poznań pokazuje, że jego dostęp do sieci NN w 2050 roku, czyli dostęp do zasobów offshore, nie ma krytycznego znaczenia. Mianowicie, dla udziału elektrowni EWL w miksie technologicznym źródeł wytwórczych OZE wynoszącym 40% graniczna liczba elektrowni o mocy 6 MW, to nie więcej niż 50. Nie jest to liczba nieracjonalna nawet dla obecnej perspektywy, a wraz z upływem czasu perspektywa ta będzie coraz bardziej przyjazna).
56. Sieciowe zasoby KSE w osłonach OK( $\leq 110$ kV), czyli w osłonach operatorskich obecnych operatorów OSD na rynku schodzącym WEK udostępniane są (gwarantowane obligatoryjnie) do 2050 roku dla rynku wschodzącego 1 w pełnym zakresie (obejmującym odrębnie każdą z sieci nN, SN i 110 kV) dla osłon samorządowych OK(JST) z liczbą mieszkańców 50-500 tys. Osłonom tym odpowiada w 2050 r. roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną brutto ze źródeł OZE, w porządku malejącym: od około 2,6 TWh do około 260 GWh. (Dolny graniczny przypadek, mianowicie miasta 50-tysięcznego pokazuje jednak, że jego dostęp do sieci 110 kV w 2050 roku nie ma krytycznego znaczenia).

## TRANSFORMACJA TETIP DO ELEKTROPROSUMERYZMU



Rys. 1. Rynki energii elektrycznej: wschodzące 1 i 2 oraz schodzący WEK

rynek wschodzący 1 → 80 %



hybrydowy układ dosyłowy

rynek wschodzący 2 → 20 %



- Dlatego, bo graniczna liczba elektrowni EWL o mocy 6 MW, wymagających ewentualnego przyłączenia do sieci 110 kV, to nie więcej niż 5. Racjonalnym jest zatem mikś technologiczny źródeł wytwórczych OZE z elektrowniami EWL o mocy 3 MW, które mogą być przyłączone do sieci SN. Wówczas ich liczba zwiększa się do 12, co jest racjonalnym rozwiązaniem).
57. Dostęp gwarantowany obligatoryjnie do 2050 roku do zasobów KSE poprzez sieć 110 kV (w formule rynku wschodzącego 1) jest wystarczający dla wszystkich prosumentów przemysłowych w spójnych terytorialnie ostłonach prosumenckich OK(P) zlokalizowanych poza ostłonami OK(JST). W szczególności dlatego, że w 2050 roku nie będzie prosumentów przemysłowych o rocznym zużyciu całkowitej energii elektrycznej choćby tylko zbliżonym do wartości granicznej równej 2,5 TWh (akurat takie zużycie ma obecnie KGHM, ale w 2050 roku takich kombinatów nie będzie).
  58. Dla ostłon OK(JST) z liczbą mieszkańców do 50 tys., czyli dla gmin wiejskich i wiejsko-miejskich oraz dla małych miast, wystarczający jest całkowicie na całej trajektorii transformacyjnej TETIP dostęp do zasobów KSE poprzez ostłony sieciowe OK( $\leq$ SN). Przy tym z dużym prawdopodobieństwem systemy elektryczne w tych ostłonach będą (a w każdym razie będą mogły być), jeszcze przed rokiem 2050 systemami autonomicznymi (off grid), funkcjonującymi na infrastrukturze sieciowej nN-SN.
  59. Obszary wiejskie z jednostkami osadniczymi (wsie, osady, kolonie, przysiółki) zamieszkałymi przez mniej niż 1000 mieszkańców (nie mniej niż 40 tys. jednostek o urzędowo ustalonych nazwach) wymagają reelektryfikacji OZE do układów autonomicznych dla tych jednostek, funkcjonujących na infrastrukturze sieciowej co najwyżej nN, czyli do

układów off gridowych względem sieci SN i całego KSE. Ten segment transformacji „energetyki” jest najtrudniejszy ze względu na skalę niezbędnego zastosowania zasady pomocniczości już na najniższym poziomie (gminy wiejskiej). Z drugiej strony, znacznie łatwiej go rozwiązać w środowisku elektroprosumeryzmu, w tym za pomocą jego rynków bezsieciowych, niż w środowisku energetyki paliw kopalnych WEK, a przede wszystkim elektroenergetyki WEK bazującej na paliwach kopalnych. W takim sensie transformacja do elektroprosumeryzmu może w tym wypadku wspomagać dwa główne zadania z obszaru pomocniczości i władztwa, mianowicie: przebudowę społeczną i ład urbanistyczny takich obszarów wiejskich.

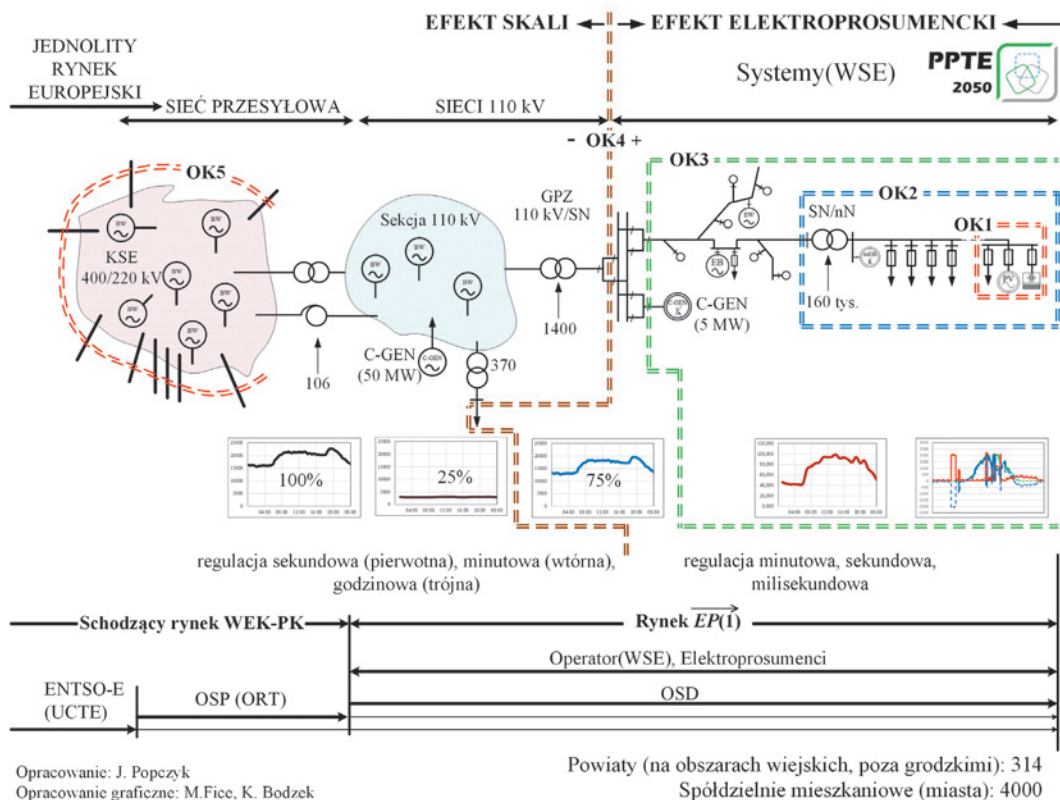
60. Bardzo ważne są stosowane w artykule odniesienia zasady TPA+ do zasady TPA, spełniające funkcję łącznika między reformami ustrojowymi – pierwszą i drugą – elektroenergetyki. Ale też (i to przede wszystkim) wnioski z analiz porównawczych tych zasad prowadzące do zmiany hasłowej nazwy „zasada TPA+” w nazwę „zasada współużytkowania zasobów KSE”.
61. Zasada TPA była zasadą dostępu kierowaną do odbiorców (całkowicie pasywnych) do sieci w fizycznych węzłach przyłączeniowych. Kryterium dostępu była (w pierwszym zastosowaniu w Wielkiej Brytanii) moc odbiorcy (umowna), w późniejszych zastosowaniach (Finlandia, ..., i przede wszystkim dyrektywy UE odnoszące się do jednolitego rynku europejskiego) była to energia. W zasadzie TPA+ w najprostszym wypadku chodzi o dostęp (już aktywnych) prosumentów do zasobów KSE obejmujących sieci i usługi regulacyjne (przede wszystkim regulację częstotliwościową), a w ogólnym wypadku o to, aby dostęp do tych zasobów (KSE) miały wirtualne systemy elektryczne WSE obejmujące rozproszone źródła OZE. Tu się pojawia

pierwsza zasadnicza różnica. W zasadzie TPA chodziło o uruchomienie konkurencji między wielkoskalowymi wytwórcami, czyli koordynację warstwy technicznej KSE z nowo wprowadzoną warstwą rynkową (sprzedawcy) za pomocą rynku technicznego zarządzanego przez operatora OSP. W zasadzie TPA+ chodzi o coś zupełnie innego: o dzielenie zasobów, które jest podstawową cechą systemów rozproszonych, na przykład w sieciach komputerowych jest to dzielenie pamięci komputerowych, zdolności transmisyjnych połączeń i inne.

62. W tym miejscu dochodzi się do sedna zasady TPA+, mianowicie chodzi w niej o współużytkowanie zasobów KSE (sieciowych i rynku technicznego, czyli usług systemowych, przede wszystkim zaś regulacji częstotliwościowej) przez rynek  $\vec{EP}(1)$ , czyli rozproszone prosumenckie zasoby wytwórcze OZE zorganizowane w systemy WSE na tym rynku, oraz przez rynek schodzący WEK. Współużytkowanie takie nie byłoby możliwe w wypadku rynku wschodzącego 1, bez inteligentnej infrastruktury: bez sieciowego terminala dostępowego STD(WSE), platformy pomiarowo-rozliczeniowej OIRE(WSE), systemu nadzoru SCADA(WSE).
63. Podkreśla się zatem: *ponieważ istota hasłowo nazywanej zasady TPA+ jest zbliżona do zasady współdzielenia zasobów w sieciach komputerowych, to zmienia się tu nazwę zasady TPA+ na zasadę współużytkowania (współdzielenia) zasobów KSE.*
64. Kanoniczny system oston kontrolnych w KSE [9] i rysunek 2 są (na platformie PPTE2050) kompromisem do ilustrowania zasady TPA i zasady współużytkowania zasobów KSE

(zasady TPA+). Podkreśla się, że osłona kontrolna w nowej architekturze rynku energii elektrycznej ma dużo wspólnego z osłonami stosowanymi w termodynamice oraz w informatyce. Jednoznaczne zdefiniowanie osłony kontrolnej OK(R), odnoszącej się do rzeczywistej infrastruktury systemu KSE jest w szczególności niezbędne (tak jak w termodynamice) do sporządzania poprawnych bilansów mocy i energii dla potrzeb operatorskiego zarządzania ograniczeniami technicznymi (bezpieczeństwo samej infrastruktury i jej otoczenia). Zdefiniowanie osłony kontrolnej wirtualnej OK(W), mającej na celu sporządzanie poprawnych bilansów energii w procesach rynkowych i billing, a zatem w kształtowaniu inteligentnej infrastruktury rynku wschodzącego 1 (w tym sterowniczej) oraz w komunikowaniu się uczestników tego rynku ma odniesienie do osłony w informatyce (nie wyłączając Internetu). Tu dochodzi się do podstaw informatycznych osłony OK(W). Dalej, do jej aspektów: przedmiotowego i na koniec podmiotowego, czyli też do zakorzenienia osłony w pierwszym paradygmacie monizmu elektrycznego, mianowicie prosumenckim.

65. W pierwszym cyklu Raportów BŻEP na platformie PPTE2050 wykorzystuje się pięć oston kontrolnych (rys. 2). Są to osłony:
- OK1 – osłona prosumencka przecinająca przyłącze nN (wyodrębniająca w dominującej części prosumenta z segmentu ludnościowego),
  - OK2 – osłona przecinająca pola liniowe nN stacji transformatorowej SN/nN (wyodrębniająca infrastrukturę nN zasilaną ze stacji),



Rys. 2. Synteza zagadnień związanych z przebudową systemu operatorskiego KSE od scentralizowanego (OSP, OSD) do rozproszonego w ostonach OK(W) i OK(W)

- OK3 – osłona przecinająca pola przyłączeniowe (do infrastruktury SN/nN) źródeł oraz prosumentów/odbiorców (wyodrębniająca klastry i spółdzielnie energii, a także elektrownie wirtualne),
- OK4 – osłona przecinająca pola liniowe SN stacji transformatorowej 110 kV/SN (wyodrębniająca infrastrukturę SN/nN zasilaną ze stacji),
- OK5 – osłona przecinająca połączenia transgraniczne KSE z systemem UCTE (rynek krajowy z jednolitym rynkiem unijnym/europejskim).
- 66.** Koncepcja osłon kontrolnych jest kluczowa z punktu widzenia efektywnego wiązania ze sobą całkowicie nowych możliwości technologicznych (informatyka, energoelektronika, ...) z całkowicie nową architekturą rynkową. Krytyczną sprawą w tym kontekście jest niezwłoczne zapewnienie publicznej (w Internecie) obserwowalności profili: najpierw zapotrzebowania energii elektrycznej na osłonach kontrolnych OK2, OK3 i OK4, a następnie (w miarę rozwoju energetyki NI oraz EP) dwukierunkowej wymiany przez te osłony. Zapewnienie takiej obserwowalności, gdyby tylko była wola ze strony URE, jest możliwe bez zwłoki czasowej, na podstawie koncesji, które są podstawą funkcjonowania operatorów OSD; (jeśli woli nie będzie, pretendenci-innowatorzy muszą wyrzucić dostatecznie silną presję na urząd).
- 67.** Dostęp do regulacji częstotliwościowej jest w ramach zasady współużytkowania zasobów KSE sprawą podstawową. Trzeba jednak podkreślić, że nawet w tym obszarze, absolutnie krytycznym od ponad sześćdziesięciu lat – od światowych początków połączonych systemów SEE, zwłaszcza zaś od pierwszego wielkiego blackoutu w listopadzie 1964 r., który dotknął zachodnie wybrzeże USA powodując odcięcie od dostaw elektryczności ponad 30 mln ludzi – trzeba w transformacji TETIP postąpić biegunowo inaczej. Wówczas rozwiązanie znalezione w redundancji zasobów sieciowych i w zwiększaniu marginesu (rezerw) mocy, czyli zwiększaniu mocy zainstalowanej ponad obciążenie szczytowe systemu. Było to najkosztowniejsze rozwiązanie (i mało skuteczne, uwzględniając późniejszą serię historycznych blackoutów w USA i w Europie). Obecne rozwiązanie, możliwe dzięki nowym technologiom (źródła OZE, inteligentna infrastruktura, w kontekście regulacji częstotliwościowej przede wszystkim jednak energoelektronika) jest lepsze dlatego, bo efekt skali (i gigantycznych placów budowy), redundancję, konkurencję (prowadzącą do wtórnego wzrostu efektu skali) zmienia w efekt rozproszenia, współużytkowania i skalowalności (fabryczny).
- 68.** To te efekty powodują, że elektroprosumeryzm jest dobry dla Warszawy i dla off gridowych mikrosystemów WSE. Kryterium ludnościowe zastosowane w zasadzie współużytkowania zasobów KSE (dostępu do tych zasobów) do zbioru osłon wirtualnych OK(JST), rozciągnięte na wewnętrzne rozproszone osłony wirtualne OK(W), w których procesami techniczno-handlowymi zarządzają operatorzy(WSE), czyni tych operatorów najbardziej pożądanymi pretendentami-innowatorami na obecnym etapie transformacji TETIP.
- 69.** W skalowaniu monizmu elektrycznego opisanym w różnych aspektach w zasobach platformy PPTe2050 tu eksponuje się aspekt powiązania skalowania mikroekonomicznego i makroekonomicznego na całej trajektorii transformacyjnej A→B. Dlatego, bo to powiązanie daje lepszy obraz działania poszczególnych paradygmatów.
- 70.** Paradygmat *egzergetyczny* ma największą siłę praktyczną w skalowaniu mikroekonomicznym. W skalowaniu makroekonomicznym największe znaczenie ma paradygmat *prosumencki*, ale dopiero na poziomie pretendenta zbiorowego, czyli procesu społecznego po jego stabilizacji. Stąd wynika, że paradygmat egzergetyczny pozwala stworzyć bardzo dobrą heurystykę potencjału monizmu elektrycznego poprzez wykorzystanie do tego stanu początkowego transformacji A (metoda indukcyjna). Inaczej, pozwala przeskalować (na gruncie bardzo silnej metody dedukcyjnej, mającej w szczególności podstawy w drugiej zasadzie termodynamiki) rzeczywisty bilans energetyczny stanu A w hipotetyczny dla tego stanu bilans monizmu elektrycznego (czyli też bilans stanu końcowego B transformacji). Inaczej, pozwala ustalić „rzeczywisty” potencjał monizmu elektrycznego i transformacji. Trajektorię transformacyjną A→B, w całości (w tym aspekcie trzy dekady, horyzont 2050, stały się już globalnym standardem), kształtuje z kolei cały triplet paradygmatyczny. Na obecnym etapie, szokowych zmian społecznych, szczególnie wagę ma jednak paradygmat prosumencki. Od całego tripletu (podstaw dedukcyjnych) zależy jakość heurystyki bilansowej dla napędowej energii elektrycznej (netto) OZE, jedynej w stanie końcowym B oraz jakość ekonomicznych heurystyk trajektorijnych.
- 71.** Z tripletu paradygmatycznego transformacji energetycznej wynikają zatem wprost ramy ustalania praktycznych rozwiązań na rynku energii elektrycznej stanowiącym główną siłę sprawczą kształtującą trajektorię transformacji energetycznej A→B. W tym kontekście podkreśla się, że (ewolucyjna, odbywająca się pod wpływem sił rynkowych) transformacja energetyczna nie jest mechanicznym odtwarzaniem programu zawartego w warunkach początkowych (stan A). Stanowi natomiast proces twórczy, w którym jest miejsce na kreację, jednak za pomocą mechanizmów rynkowych (decyzji mikroekonomicznych), a nie za pomocą polityki energetycznej narzucanej z poziomu makroekonomicznego przez państwo, które utraciło jednak już potrzebne do tego celu kompetencje (jest to zjawisko, które dotyka jeszcze wiele państw na świecie, ale państwo polskie w szczególności).
- 72.** Stanów A i B w transformacji energetycznej rządzonej przez trzy paradygmaty nie da się bezpośrednio traktować w kategoriach równania stanu termodynamicznego, które jest opisem tego stanu wykorzystującym trzy parametry termiczne: ciśnienie, temperaturę i objętość właściwą (oczywiście, tylko dwa z nich są niezależne); przy tym kardynalną właściwością równania stanu jest to, że nie jest ono wrażliwe na trajektorie przejścia układu z jednego stanu w drugi. Z drugiej strony pożyteczne jest szukanie inspiracji w działaniu równania stanu do potrzeb kształtowania trajektorii transformacyjnej energetyki między stanami A i B.

Tabela praktycznych (szacunkowych) współczynników transformacji energetycznej do monizmu elektrycznego

Rynek energetyczny		„Czynnik” napędowy	Jednostka „wiążąca”	Oszacowanie	
				wzór	liczbowe
Energia elektryczna		ludność, gospodarka	kWh/(os., PKB)	(-)	1
Ciepło	grzewcze, CG	ludność, mieszkalnictwo	kWh/m <sup>2</sup>	$\frac{E_{PH}}{E_g} \cdot \frac{1}{COP}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = 0,1$
	CWU	ludność	kWh/os.	$\frac{1}{COP}$	$\frac{1}{3} = 0,3$
Transport		ludność, transport	kWh/sam.	$\frac{\eta_s}{\eta_{EV}}$	$\frac{0,2}{0,6} = 0,3$

73. Mianowicie, stan B (pełna reelektryfikacja OZE, monizm elektryczny, elektroprosumeryzm) jest w obecnej rzeczywistości technologicznej, ekonomicznej i społecznej dostatecznie odległy, aby stwierdzić, że niezależnie od trajektorii zostanie on osiągnięty. Tabela praktycznych współczynników transformacji energetycznej do monizmu elektrycznego w pierwszym podejściu (wymagającym jeszcze surowej weryfikacji) jest bardzo prosta (tab. 2).

74. Centralną kategorią monizmu elektrycznego jest energia użyteczna  $E_{uz}$ . Jest to energia potrzebna do zaspokojenia wszystkich prosumenckich potrzeb energetycznych i jest równa napędowej energii elektrycznej netto (równej energii brutto wytworzonej w źródłach OZE pomniejszonej o straty w infrastrukturze między tymi źródłami i odbiornikami), powiększonej o egzergie zewnętrzne (powietrza, wody, gruntu) źródeł ciepła (pomp ciepła). Celem powiązania energii użytecznej  $E_{uz}$  (wyrażonej w jednostkach mianowanych, w praktyce w kWh i w jednostkach wielokrotnych) ze współczynnikami w tabeli 2 pożyteczne jest wprowadzenie – do modelowania trajektorii transformacyjnej bilansów energetycznych – unormowania względnej (indeks górny \*) energii użytecznej, za pomocą współczynnika struktury bilansu energetycznego energii końcowej  $E_k$ , właściwego dla charakterystycznych przypadków (np. dla domu jednorodzinnego, dla kraju, dla świata) w stanie A:

$$w = \sum_{i=1}^4 w_i = 1 \quad (1)$$

gdzie:

- $w_1 = w_{el}$  – udział względny energii elektrycznej w bilansie,
- $w_2 = w_{CG}$  – udział względny ciepła grzewczego w bilansie,
- $w_3 = w_{CWU}$  – udział względny ciepła grzewczego wykorzystawanego do produkcji ciepłej wody użytkowej,
- $w_4 = w_t$  – udział względny energii chemicznej paliw transportowych.

75. Korzystając ze współczynników (1) oraz ze współczynników zapisanych w tabeli 2 można energię użyteczną  $E_{uz}^{B*}$  w stanie B ekwiwalentną energii (unormowanej) końcowej  $E_k^{A*}$  w stanie A wyrazić za pomocą wzoru (2):

$$E_{uz}^{B*} = E_k^{A*} \left( w_{el} + w_{CG} \cdot \frac{E_{PH}}{E_g} \cdot \frac{1}{COP} + w_{CWU} \cdot \frac{1}{COP} + w_t \cdot \frac{\eta_s}{\eta_{EV}} \right) \quad (2)$$

Równanie (2) jest niezależne od czasu, czyli od trajektorii transformacyjnej. Zależy jest jedynie od stanów: początkowego A (przedtransformacyjnego) i końcowego B (potransformacyjnego). Czyli równanie to jest swoistego rodzaju równaniem stanu. W zagadnieniach praktycznych jest wygodnie przyjąć, że w stanie A energia  $E_k^{A*} = 1$  (jest to bardzo naturalne podejście metodyczne). Wówczas struktura  $w$ , wzór (2), staje się zmienną sprzężoną napędową (tylko od tej struktury zależy energia użyteczna  $E_{uz}^{B*}$  w stanie B).

## HEURYSTYKI BILANSOWE ELEKTROPROSUMERYZMU

76. Praca (ciągła) nad koncepcją reformy DURE wytwarza w środowisku platformy PPTe2050 coraz silniejszą potrzebę standaryzacji opisu heurystyk bilansowych elektroprosumeryzmu dla osłon kontrolnych OK(JST*i*),  $i = 1, 2, \dots, 6$  [9]. Dwa główne jej cele to: zwiększenie przejrzystości metodologicznej oraz zsyntetyzowania dostępnych na platformie wyników. Osiągnięcie celów wymaga zmiany formatu prezentowania wyników, ale także (i to jest najważniejsze) otwiera możliwość weryfikacji integralności wyników uzyskanych dotychczas na platformie<sup>1)</sup>.

77. Bilanse krajowe. Podstawą heurystyk bilansowych praktycznie we wszystkich osłonach OK(JST*i*) są bilanse dla Polski (dla całego kraju) przedstawione w tabeli 3. Te bilanse (przedstawione tabelarycznie) pod względem wartości liczbowych nie różnią się od wartości w [10]. Różnią się natomiast odmiennym standardem tabeli, zmianą zestawu wielkości (pominięciem energii użytecznej  $E_{uz}$  ze względu na to, że nie jest to energia elektryczna) oraz, przede wszystkim, wprowadzeniem do opisu czterech zmiennych transformacji TETIP elektroprosumeryzmu.

Są nimi:

- $x(TETIP)_1$  – pasywizacja budownictwa,
- $x(TETIP)_2$  – elektryfikacja ciepłownictwa,
- $x(TETIP)_3$  – elektryfikacja transportu,
- $x(TETIP)_4$  – reelektryfikacja OZE.

<sup>1)</sup> W tym miejscu autor artykułu dziękuje dr. inż. Krzysztofowi Bodzkowi za udział w weryfikacji wartości liczbowych przedstawionych w tabelach od 3 do 6.



Bilanse energetyczne transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu, Polska

Stan początkowy (2020)	Potencjał redukcji rynków 2020 → 2050	Elektroprosumeryzm energia napędowa 2050	Struktura technologiczna źródeł OZE 2050		
				energia, %	moc, GW
Energia chemiczna ~1100 TWh	$x_1$ 160 TWh → 30 TWh	energia napędowa (elektryczna) OZE, brutto/netto ~200/175 TWh	GOZ	5	1,2
	$x_2$ (30+30) TWh → 20 TWh		μEB	5	1,2
Energia końcowa ~600 TWh	$x_3$ 200 TWh → 60 TWh		EB	10	2,5
	$x_4$ 130 TWh → 95 TWh		EWL	30	16
			PV	30	60
			EWM	20	8

**78. Współczynniki skalujące elektroprosumeryzm w ostonach OK(JST) autonomicznych (potencjalnie, w tendencji) względem KSE.** Współczynniki skalujące rynki elektroprosumeryzmu, w szczególności w ostonach OK(JST), stanowią bardzo silne narzędzie pozyskiwania heurystyk bilansowych (ekonomicznych i innych) – czyli danych wyjściowych dla dużych zbiorów oston – standaryzujących (tym samym bardzo ułatwiających) prowadzenie szczegółowych oszacowań dla pojedynczych oston (rozważanych w wymiarze indywidualnym). Zbiór współczynników elektroprosumeryzmu (pozwalających łatwo obliczać energię elektryczną OZE) w ostonach OK(JST) przedstawia tabela 4. Komentarz do tabeli dotyczy powiązania ze sobą (ściślej współzależności) trzech kryteriów standaryzacji współczynników skalujących. Pierwszym jest liczba mieszkańców w ostonie (w tys.). Drugim jest górnym poziomem napięciowym autonomizacji ostony na rynku  $\vec{EP}(1)$  względem KSE (sieci nN, SN, 110 kV); w wypadku rynku  $\vec{EP}(4)$ , który będzie korzystał z sieci NN otwartą sprawą są z kolei rozwiązania hybrydowe układów dosytowych w korytarzu infrastrukturalno-urbanistycznym północ-południe („kotwica”) łączących ten rynek z rynkiem, rynkami  $\vec{EP}(1)$ . W najprostszym wypadku będzie to magistralny układ dosytowy: farma źródeł AC – linia kablowa DC – sprzęgło DC/AC oraz linia napowietrzna NN i transformator NN/110 kV AC. Może to być jednak bardziej zaawansowany technologicznie układ z linią napowietrzną NN AC ze składową DC.

**79. Współczynniki skalujące dla potrzeb pasywizacji budownictwa, elektryfikacji ciepłownictwa i elektryfikacji transportu.** Skalowanie tych współczynników wymaga bardziej zindywidualizowanego podejścia niż w wypadku skalowania energii elektrycznej. Potwierdza to przykład skalowania zrealizowany dla Subregionu Wałbrzyskiego, przedstawiony w artykule [24]. Przewaga starych (a nawet bardzo starych zasobów budynkowych) powoduje, że współczynnik skalujący dla ciepła grzewczego ma w Subregionie Wałbrzyskim bardzo dużą wartość, mianowicie 1,5 (względem współczynnika dla kraju równego 1). Współczynniki dla ciepłej wody użytkowej (CWU) i dla paliw transportowych są „zrównoważone” (nie odbiegają istotnie od współczynników w zbiorach oston na terenie kraju grupujących jednostki JST w podobny sposób jak to jest w Subregionie Wałbrzyskim) i wynoszą 1 oraz 0,8, odpowiednio. Znajomość wszystkich trzech współczynników jest podstawą do (odpowiadających im) oszacowań zapotrzebowania energii elektrycznej OZE brutto w modelu elektroprosumeryzmu (w wypadku Subregionu Wałbrzyskiego jest to rok 2045). Z kolei bazą do tych oszacowań są trzy wielkości opisujące stan początkowy 2020: zużycie ciepła grzewczego oraz ciepła dla potrzeb CWU i energia chemicznej paliw transportowych. Każdą z tych wielkości wyznaczono w artykule [24] na podstawie dostępnych danych statystycznych (niestety o niskiej jakości, ale trzeba uwzględnić, że to jest „natura” zagadnienia) i dodatkowych oszacowań heurystycznych.

Tabela 4

Współczynniki skalujące elektroprosumeryzmu w ostonach OK(JST) zaautonomizowanych (w tendencji) względem KSE: sołectwo (nN), gmina (nN-SN), miasto do 100 tys. (nN-SN-110 kV), miasto powyżej 500 tys. (nN-SN-110 kV- hybrydowy układ dosytowy), bilanse energii są w tabeli bilansami dla pełnych krajowych zbiorów oston (a nie dla pojedynczych oston)

	Polska		Współczynniki skalujące	Rynek wschodzący				
	2021	2050		2021	horyzont transformacji			
	TWh			TWh	rok	TWh		
Energia elektryczna	165	200	rynek $\vec{EP}(1)$	sołectwo poniżej 1 tys.	0,5	15	2035	18
				gmina	0,7	58	2040	70
				miasto do 100 tys.	0,8	48	2045	58
				miasto 100 do 500 tys.	1,0	33	2050	41
			rynki $\vec{EP}(i)$ $i = 1,4$	miasto powyżej 500 tys.	1,2	11	2050	13

Trajektoria wzrostu rynku  $\vec{EP}(1)$  na obszarach wiejskich – w ostonach OK(JST) [24]

	Sołectwo – ostona OK(JST1) (nN)		Gmina (nN-SN)			Miasto do 100 tys. (nN-SN-110 kV)			
	2030	2035	2030	2035	2040	2030	2035	2040	2045
PV, %	39,7	40,0	39,6	40,0	40,0	31,9	32,0	32,0	32,0
$\mu$ EW, %	2,9	5,0	1,6	3,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EWL, %	0,0	0,0	10,0	21,0	25,0	10,9	22,0	32,3	38,0
$\mu$ EB, %	45,0	55,0	8,8	9,9	10,0	4,4	4,9	5,0	5,0
EB, %	0,0	0,0	8,9	16,8	20,0	8,9	16,8	22,5	25,0
<b>Suma OZE, %</b>	<b>87,6</b>	<b>100,0</b>	<b>68,9</b>	<b>90,8</b>	<b>100,0</b>	<b>56,1</b>	<b>75,7</b>	<b>91,8</b>	<b>100,0</b>

W wyniku uzyskano wartości zapotrzebowania zużycia: 2,9, 0,7 i 3,7 TWh, odpowiednio. Dalej zaś określono heurystyki energii elektrycznej OZE w elektroprosumeryzmie: 0,45, 0,30 i 0,50 TWh, odpowiednio. Podkreśla się, i jest to podkreślenie metodologiczne, że tych heurystyk nie można porównywać bezpośrednio z heurystykami, które uzyskano by po zastosowaniu współczynników transformacji energetycznej do monizmu elektrycznego w tabeli 2. Dlatego, bo współczynniki w tabeli 2 uwzględniają tylko paradygmat egzergetyczny. Przytoczone, na podstawie artykułu [24] heurystyki dla Subregionu Wałbrzyskiego mają już bardziej „praktyczny” charakter, uwzględniający również pozostałe paradygmaty, w szczególności elektroprosumencki, w zakresie odnoszącym się do procesów społecznych.

#### 80. Trajektoria wzrostu rynku $\vec{EP}(1)$ na obszarach wiejskich – w ostonach OK(JST).

Nie dostrzeże się potencjału transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu, jeśli nie zacznie się myśleć kategoriami harmonizacji dwóch systemów oston kontrolnych: oston na jednostkach JST, oston na jednostkach wielkiego/elektrochłonnego przemysłu i oston na strategicznej infrastrukturze krytycznej (transportowej: drogowej, kolejowej, lotniczej, morskiej) – rysunek 1 – oraz oston na infrastrukturze systemowej KSE (odbiorcy, sieci, źródła wytwórcze) – rysunek 2. Niestety, takie myślenie w Polsce praktycznie jest jeszcze nieobecne. A to ono pokazuje nieuchronność bardzo szybkiej – procesowej, od obszarów wiejskich poczynając – autonomizacji oston względem KSE. Subregion Wałbrzyski jest bardzo dobrym przykładem dla zaprezentowania takiego procesu. Procesu, który jest zarazem procesem przejścia do neutralności klimatycznej.

Z tabeli 4 wynika, że autonomizacja sołectw do 1 tys. mieszkańców (prosta w realizacji, bardzo ekonomiczna) jest możliwa w horyzoncie 2035. Ale wymaga mobilizacji zasobów lokalnych, musi być realizowana w trybie rozwoju endogenicznego, a nie egzogenicznego, centralistycznego (albo z tytułu polityki energetycznej, albo z tytułu biznesu korporacyjnego). Jeśli się uzna, że w sołectwach żyją Polacy i jeśli wyciągnie się do nich pomocną dłoń (zorganizuje dobrą edukację, uchwali Prawo elektryczne!), to nie ma powodów, aby 40 tys. sołectw nie mogło realizować równolegle swojej autonomizacji. A wówczas tylko z tego tytułu 30% Polski (12 mln ludzi) będzie neutralna klimatycznie. Polska wydotanie się z pułapki nie za pomocą politycznego etatyzmu państwowego ani za pomocą korporacji rozwarstwiających

społeczeństwo, lecz za pomocą kapitału społecznego, fundamentu nowoczesnego społeczeństwa. Przy tym trzy technologie wytwórcze i sieć nN potrzebne do tej autonomizacji są technologiami stanowiącymi znakomitą bazę do budowy nowoczesnych kompetencji społeczności w ostonach sołectw, w zgodzie z tripletem paradygmatycznym.

W strefie autonomizacji „przynależnej” sieci SN żyje 7 mln Polaków, a w strefie autonomizacji sieci 110 kV jest to 11 mln. Razem trzy strefy, to 80% ludności i nie mniej niż 70% obecnych rynków końcowych energetyki WEK-PK (łącznie z rynkami dla wielkiego przemysłu i dla infrastruktury krytycznej). Te trzy strefy mogą przejść do neutralności klimatycznej w horyzontach 2035, 2040, 2045. Zatem Polska nie musi być problemem UE, może być siłą napędową pożądanego rozwoju, uprawnionego fundamentalnie.

#### 81. Struktura bilansu pokrycia potrzeb energetycznych miast powyżej 500 tys. (nN-SN-110 kV-korytarz IU).

Strukturę tę w wielkim przybliżeniu przedstawia tabela 6. Struktura technologiczna źródeł w tym segmencie, to struktura uwzględniająca wyłącznie technologie skomercjalizowane. Z wyjątkiem technologii GOZ wszystkie one znajdują się już w trzeciej fazie rozwoju, czyli mają tylko potencjał przyrostowy innowacji. Zatem ta struktura nie powoduje obciążenia transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu ryzykiem realizowalności. Umożliwia natomiast wykorzystanie tej transformacji do dyfuzji innowacji przełomowych (energetyka WEK-PK blokuje natomiast systemowo innowacje przełomowe).

Tabela 6

Struktura bilansu pokrycia potrzeb energetycznych miast powyżej 500 tys. (nN-SN-110 kV-korytarz IU)

Technologia	Energia, %
GOZ, %	5
PV, %	20
$\mu$ EW, %	2
EB, %	5
źródła kogeneracyjne	9
elektrownie dieslowski	4
EWL	38
EWM	18
<b>Suma</b>	<b>100</b>

Struktura bilansu pokrycia potrzeb energetycznych Warszawy na trzech etapach

Technologia	Etap 1		Etap 2		Etap 3	
	energia, TWh	energia, %	energia, TWh	energia, %	energia, TWh	energia, %
GOZ, %	0,0	0	0,5	5	0,5	5
PV, %	1,1	10	2,2	20	2,7	25
μEW, %	0,2	2	0,2	2	0,2	2
EB, %	0,2	2	0,5	5	0,5	5
Źródła kogeneracyjne	1,0	9	1,0	9	0,3	3
Elektrownie dieslowski	0,4	4	0,4	4	0,2	0
EWL	0,0	0	2,0	18	2,2	20
EWM	8,0	73	4,2	38	4,6	42
<b>Suma</b>	<b>10,9</b>	<b>100</b>	<b>11,0</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

**82. Elektroprosumencka Warszawa.** Największe wyzwanie w Polsce na drodze do elektroprosumeryzmu podejmuje Warszawa [22]. Model monizmu elektrycznego Warszawy został wprowadzony jako koncepcja na XVI Forum Operatorów Systemów i Odbiorców Energii i Paliw w październiku 2019 r. Miks energetyczny zaprezentowany dla Warszawy na Forum uwzględniał potencjalne zasoby własne OZE oraz bardzo duży udział energii z rynku offshore. Od tego czasu (niecałe dwa lata) został on dwukrotnie przeskalowany pod wpływem gwałtownie rosnącego potencjału źródeł OZE, ale również lepszego zrozumienia elektroprosumeryzmu w całości. Kolejne trzy etapy skalowania (2019, 2020, 2021) przedstawione zostały, na podstawie [23], w tabeli 7.

## ZAKOŃCZENIE w postaci propozycji kolejnego etapu strukturyzacji koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu

**83.** Przesłanka 2 (p. 2) otwiera nową przestrzeń badań nad współzależnością koncepcji DURE i (ogólniejszej) koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu. **Dwie końcowe hipotezy z tym związane są następujące.**

**83.1.** Pierwsza z nich orzeka, że **elektroprosumeryzm w koncepcji TETIP jest dla Polski trampoliną do włączenia się w globalną transformację w trybie innowacji przełomowej** (podkreśla się, że Polska utraciła już szanse na zmniejszanie dystansu w stosunku do świata w trybie podążającym, czyli innowacji przyrostowej).

**83.2.** Druga z hipotez końcowych orzeka, że **realizacja koncepcji DURE pociągnie za sobą (umożliwi, wymusi) – tak jak to było w wypadku pierwszej ustrojowej reformy elektroenergetyki – restrukturyzację wszystkich sektorów energetyki WEK-PK.** Ta wymuszona na czas restrukturyzacji zastąpi ich wygaszanie w formule „sprawiedliwej” transformacji (niezbędnej obecnie w wypadku regionów górniczych i całej elektroenergetyki WEK-PK), obciążone balastem wielkich stranded costs, ograniczających w trybie bieżącym rozwój gospodarczy i przyszłe pokolenia.

**84. Proponowana w artykule koncepcja DURE wymaga kontynuacji prac.** Platforma PPTE2050 jest środowiskiem, w którym dalsze badania nad koncepcją DURE, uwzględniające dwie hipotezy końcowe (p. 83), będą prowadzone w formule konsolidowania jej z (ogólniejszą) koncepcją transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu i będą obejmować w szczególności cztery obszary.

**84.1. Pierwszy obszar** obejmuje weryfikację – w świetle tripletu paradygmatycznego, ale przede wszystkim paradygmatu elektroprosumenckiego – adekwatności elektroprosumeryzmu (transformacji TETIP) jako strategii na czas po pandemii COVID-19 i unijnego Programu Odbudowy i Odporności Kryzysowej (wprawdzie realizowanego w trybie celu politycznego, ale zorientowanego jednak na pobudzenie lokalnych społeczności: samorządów, przedsiębiorców sektora MMSP oraz kapitału społecznego). I weryfikację nieadekwatności polskiego Programu Odbudowy i Odporności Kryzysowej zorientowanego na etatystyczne państwo i elektroenergetykę WEK-OZE, będącego zaprzeczeniem podstaw fundamentalnych całego tripletu paradygmatycznego.

**84.2. Drugi obszar** obejmuje dwa porządki prawne: wschodzący (tworzenie podstaw i rozwiązań Prawa elektrycznego) oraz schodzący (wygaszanie Prawa energetycznego). Przy tym w wypadku pierwszego porządku prawnego prace będą prowadzone w perspektywie obejmującej cztery poziomy źródła prawa (prawo międzynarodowe, poziom unijny, poziom państwa (ustawy sejmowe i rozporządzenia wydawane na podstawie ustaw) oraz prawo miejscowe obejmujące regulacje wprowadzane przez samorządy (gminy i miasta, powiaty i urzędy marszałkowskie oraz wojewodów).

**84.3. Trzeci obszar** obejmuje dwa główne segmenty weryfikacji koncepcji DURE. W szczególności – w odniesieniu do technologii wytwórczych energii elektrycznej – weryfikacji będą podlegać: plany inwestycyjne odnoszące się do energetyki jądrowej (program rozwojowy tej energetyki zapisany w polityce jądrowo-energetycznej PEP2040). Drugim krytycznym segmentem weryfikacji jest trajektoria sekwencji (harmonogram) odstawiania bloków na węgiel ka-

mienny, zamykania kopalń węgla kamiennego i wgaszania produkcji energii elektrycznej w zagłębiach węgla brunatnego.

**84.4. Czwarty obszar** obejmuje zastosowanie dwóch metod badawczych w transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu. Pierwszą są techniki weryfikacji charakterystyczne dla tripletu paradygmatycznego (częściowo już stosowane w środowisku platformy PPTe2050 i Konwersatorium Inteligentna Energetyka). Drugą jest analiza czynnikowa jako podstawowa indukcyjno-dedukcyjna technika weryfikacyjna transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu. Obydwie te metody są przełomowe względem metody energetyki WEK-PK. Zatem wychodzą naprzeciw fundamentalnej właściwości transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu, którą jest jej przełomowość. Jest tym samym zapewniona zgodność: przełomowa transformacja – przełomowe metody badawcze.

#### PIŚMIENNICTWO<sup>2)</sup>

- [1] Popczyk J., *Szok przyszłości w doświadczeniu elektroenergetyków*. Rozdział 1 (s. 13-58) [w:] *Problemy systemów elektroenergetycznych* (21 rozdziałów, 607 stron), Polska Akademia Nauk, Komitet Elektrotechniki, Sekcja Systemów Elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2002.
- [2] Popczyk J., (redakcja, współautorstwo); współautorzy: Siwy E., Żmuda K., Korab R., Kocot H.. *Bezpieczeństwo elektroenergetyczne w społeczeństwie postprzemysłowym na przykładzie Polski*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2009, stron 246.
- [3] Popczyk J., *Postprzemysłowa energetyka – piąta fala innowacyjności*. Wykład inauguracyjny – 65. Inauguracja Roku Akademickiego w Politechnice Śląskiej, październik 2009. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, stron. 33.
- [4] Popczyk J., *Energetyka rozproszona – od dominacji energetyki w gospodarce do zrównoważonego rozwoju, od paliw kopalnych do energii odnawialnej i efektywności energetycznej*. Polski Klub Ekologiczny, Okręg Mazowiecki Warszawa, 2011, stron 194.
- [5] Popczyk J., *Synergetyka*. „Przegląd Elektrotechniczny” 2011, nr 6, s. 6-16.
- [6] Popczyk J., *Energetyka prosumencka – o dynamice interakcji dwóch trajektorii rozwoju w energetyce: pomostowej/zstępującej i nowej/wstępującej*. Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego. Sopot 2014, stron 92.
- [7] Popczyk J., *Transformacja energetyki – paradygmatyczny triplet i mapa oraz trajektoria*. Platforma PPTe2050 ([www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)), 2018, „Śląskie Wiadomości Elektryczne” cz. 1 i 2 – 2018, nr 5, s. 4-16, cz. 3 – 2019, nr 1, s. 9-46, Portal CIRE ([www.cire.pl](http://www.cire.pl)), 2019.
- [8] Popczyk J., *Od działań kryzysowych 2020 do elektroprosumeryzmu 2050 – transformacja energetyki w trybie przełomowym: cz. I. Rozległe uwarunkowania i punkt oddolnego praktycznego startu, cz. II. Słownik encyklopedyczny teorii i zarys koncepcji rynku wschodzącego 1 na poziomie praktyki* (55 stron tekstu komputerowego). Platforma PPTe2050 ([www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)), 2020. Portal CIRE ([www.cire.pl](http://www.cire.pl)), 2020. „Energetyka” 2020, nr 5, *Biuletyn PPTe2050* nr 1/2020, cz. II, s. 216-234.

<sup>2)</sup> Piśmiennictwo (traktowane jako całość) pełni głównie funkcję przewodnika po tematyce stanowiącej przedmiot artykułu.

- [9] Popczyk J., *Trzy fale elektroprosumeryzmu* (32 strony tekstu komputerowego). Platforma PPTe2050 ([www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)), 2020. Portal CIRE ([www.cire.pl](http://www.cire.pl)), 2020. „Energetyka” 2020, nr 7, *Biuletyn PPTe2050* nr 2/2020, s. 316-333.
- [10] Popczyk J., *Cztery rynki elektroprosumeryzmu. Odpowiedź na strukturalny kryzys 2020 (ścianę rodzącą energetyczny przełom), wyzwanie i szansa 2050*. „Energetyka” 2020, nr 11, *Biuletyn Rynki Elektroprosumeryzmu* nr 1/2020, s. 584 -597.
- [11] Popczyk J., *ENERGETYKA WEK-PK: to, co było dobre dla świata przez 300 lat, i to, co się nie spełniło w ostatnich dwóch dekadach oraz odpowiedź (nowy pomysł na resztę XXI wieku, do zrealizowania w horyzoncie 2050): polska transformacja TETIP (w trybie innowacji przełomowej) do ELEKTROPROSUMERYZMU*. „Energetyka” 2021, nr 1, *Biuletyn PPTe2050*, nr 1(3)/2021, s. 43-56.
- [12] Popczyk J., 800 numerów (74 lata) „Energetyki”. Jubileusz są po to, aby uszanować historię, otworzyć się na przemijanie i zwrócić ku przyszłości. Nie tylko odczytać ją i nazwać, ale zacząć budować. „Energetyka” 2021, nr 2, s. 100-112.
- [13] Popczyk J., *Elektroprosument przemysłowy. Polski partyzant czy globalny standard?* „Energetyka Ciepła i Zawodowa” 2021, nr 1, [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [14] Stanek W., *Analiza egzenergetyczna w teorii i praktyce. Monografia*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2016.
- [15] Stanek W., Ziębiak A., *Koszt termoeologiczny (TEC) – miernik efektywności energetycznej i ekologicznej*. „Energetyka” 2020, nr 12, [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)

#### Powszechna Platforma Transformacyjna Energetyki 2050 (ppte2050) [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)

W szczególności:

- [16] Cykl Raportów: Cykl Raportów Biblioteki Źródłowej Energetyki Prosumenckiej BŻEP: *Transformacja energetyki w rynki energii użytecznej OZE. Perspektywa 2050* (12 Raportów datowanych: wrzesień 2017 – luty 2018 (Platforma Wiedzy), październik 2017 – styczeń 2018), [www.cire.pl](http://www.cire.pl), [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [17] Cykl Raportów Biblioteki Powszechnej Energetyki Prosumenckiej: 12 Raportów datowanych: wrzesień 2017 – luty 2018 (Platforma Wiedzy), [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [18] *Biuletyn PPTe2050* nr 1/2020, „Energetyka” 2020, nr 5, s. 216-241; nr 2/2020, „Energetyka” 2020, nr 7, s. 316-346; nr 1(3)/2021, „Energetyka” 2021, nr 1, s.42-76, [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [19] *Biuletyn Rynki Elektroprosumeryzmu* nr 1/2020. „Energetyka” 2020, nr 11, s. 583-614.
- [20] Trzy dynamiczne Ścieżki PPTe2050. Od grudnia 2020. [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [21] Popczyk J., Bodzek K., Gawlik R. (współpraca): *Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Subregionu Wałbrzyskiego. Transformacja energetyczna do elektroprosumeryzmu*. „Energetyka” 2021, nr 1, *Biuletyn PPTe2050* (3) 1/2021, [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [22] Drogosz L., *Model energetyczny dla m.st. Warszawy w perspektywie roku 2050 uwzględniający warunki elektroprosumeryzmu*. Konwersatorium Inteligentna Energetyka 2021, luty. [www.ppte2050.pl](http://www.ppte2050.pl)
- [23] Bodzek K., *Usługi na rynkach elektroprosumeryzmu w JST – od zwiększania kompetencji do zarządzania rynkami*. „Energetyka” 2021, nr 4, *Biuletyn rynki* (2) 1/2021.
- [24] Popczyk J., Bodzek K., *Transformacja energetyczna Subregionu Wałbrzyskiego. Trajektoria redukcji CO<sub>2</sub> w modelu transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu*. „Energetyka” 2021, nr 4, *Biuletyn rynki* (2) 1/2021.

