

**Propozycje do przedstawienia
Parlamentarnemu Zespołowi ds. Prawa elektrycznego
na posiedzenie w dniu 5 października 2022 r. (dalej Propozycja)**
Jan Popczyk
Ekspert Zespołu

A. Usytuowanie Prawa elektrycznego w Kodeksie transformacji energetycznej
(transformacji TETIP) – proponowane (hipotetyczne) środowisko prawne realizacji prac rozwojowych dotyczących Prawa elektrycznego realizowanych przez Parlamentarny Zespół ds. Prawa elektrycznego (dalej Zespół)

KODEKS TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

(projekty ustaw nowego Prawa elektrycznego, Prawo energetyczne¹ (projekty nowych ustaw)

Prawo elektryczne (istniejąca² i nowe ustawy potrzebne do ukształtowania rynków wstępujących)

Ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (istniejąca)

Ustawa o dostępie do informacji

Ustawa o rynkach technicznych wirtualnych systemów elektrycznych

Ustawa o współużytkowaniu zasobów KSE

Ustawa o elektroprosumeryźmie

Prawo energetyczne (nowe ustawy potrzebne dla ukształtowania rynków schodzących))

Ustawa o reformie rynku energii elektrycznej

Ustawa o reformie rynku ciepła

Ustawa o reformie rynku paliw transportowych

Ustawa o restrukturyzacji elektroenergetyki

Ustawa o restrukturyzacji ciepłownictwa

Ustawa o restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego

Ustawa o restrukturyzacji gazownictwa

Ustawa o restrukturyzacji sektora paliw ropopochodnych

¹ Wraz z istniejącymi ustawami: Ustawa o odnawialnych źródłach energii, Ustawa o rynku mocy, Ustawa o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (poza obszarami morskimi).

² Ustawa z 17 grudnia 2020 r.

B. Słownik Prawa elektrycznego (początkowa wersja słownika, proponowana w szczególności na potrzeby Zespołu związane z pracami rozwojowymi nad Prawem elektrycznym)

1. Słownik ustawy ma podstawę w koncepcji transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu. Słownictwo koncepcji jest rozbudowane, wielowątkowe, mające z natury rzeczy cechy przełomowości. Na tę przełomowość składa się między innymi transformacja polityki energetycznej w doktrynę elektroprosumencką. Ta ostatnia (doktryna elektroprosumencka) skutkuje bezpośrednio potrzebą przełomowej zmiany doktryny prawnej. Konsolidacja doktryny prawnej Prawa elektrycznego jest w (niniejszej) Propozycji zaledwie dotknięta (zasygnalizowana), w zakresie wynikającym z przeniesienia na ten obszar praktycznego doświadczenia autora na dwóch ścieżkach. Pierwszej związanej z uczestnictwem w pracach nad Prawem energetycznym (w tym nad kompletem rozporządzeń do tej ustawy). A drugiej z zaangażowaniem badawczym na rzecz konsolidacji koncepcji transformacji TETIP. To „dotknięcie” musi mieć ciąg dalszy. Ale w Propozycji występują już efekty charakterystyczne ogólnie dla działań (badań) prowadzonych w pętlach sprzężeń zwrotnych.

2. Mianowicie, Słownik (punkty **3** do **21**) uwzględnia niezbędną zmianę doktryny prawnej Prawa elektrycznego wynikającą z koncepcji TETIP. Przy tym w artykule Słownik jest zredukowany do kanonicznej postaci (będącej punktem wyjścia do stworzenia jego pełnej wersji, już poza artykułem). Kanoniczna postać słownika obejmuje jedenaście pojęć (i ich definicje, ściślej zakresy podmiotowo-przedmiotowe tych definicji, nad końcowymi wersjami definicji trzeba jeszcze pracować). Postać kanoniczna wyraźnie pokazuje już efekt sprzężenia zwrotnego, mianowicie sygnalizuje modyfikację słownictwa transformacji TETIP. Albo inaczej: poprzez tę modyfikację pokazuje wynik unifikacji koncepcji TETIP po jej rozszerzeniu o Prawo elektryczne (wynik w postaci zmiany słownictwa koncepcji).

Kanoniczna postać słownika ustawy Prawo elektryczne

3. Wykaz nazw (i skrótów) podstawowych i związanych

3.1. Elektroprosument (EP)

- elektroprosumencka osłona kontrolna (OK-EP)
- elektroprosumencka (kryzysowa) odporność
- elektroprosumencka trajektoria transformacyjna (trajektoria TETIP-EP)

3.2. Samorząd realizujący transformację energetyczną JST do elektroprosumeryzmu

- osłona kontrolna JST (OK-JST)
- trajektoria transformacyjna JST (trajektoria TETIP-JST)

3.3. Certyfikator transformacji elektroprosumenckiej (CTEP)

3.4. Inżynier transformacji elektroprosumenckiej (ITEP)

3.5. Elektroprosumencka platforma handlowa (EPH)

3.6. Wirtualny system elektryczny (WSE)

- osłona kontrolna WSE (OK-WSE)

- trajektoria transformacyjna JST (trajektoria TETIP-WSE)
- 3.7. Operator wirtualnego systemu elektrycznego (OWSE)
- 3.8. Zasada współużytkowania zasobów KSE (ZWZ-KSE)
- 3.9. Urząd Rozwoju Elektroprosumeryzmu (UREP)
- 3.10. Rada Odporności Elektroprosumeryzmu (ROEP)
- 3.11. Koszt elektroekologiczny (KEE)

Definicje (definicje pojęć/nazw, skrócone)

4. Elektroprosument. Jest to odbiorca energii elektrycznej (w ustawie Prawo energetyczne) korzystający z zasady ZWZ-KSE indywidualnie lub w ramach (za pośrednictwem) elektroprosumenckiej platformy handlowej bądź systemu(WSE). Podmiot prawny (odbiorca energii elektrycznej, zarówno 1-węzłowy jak i n-węzłowy) uzyskuje na podstawie własnego wniosku status elektroprosumenta na początku swojej trajektorii transformacyjnej (stan A). Nabycie statusu potwierdza wpis do rejestru UREP. Wpis do rejestru UREP określa termin wygaśnięcia gwarancji zasady ZWZ-KSE.

5. Samorząd realizujący transformację energetyczną JST do elektroprosumeryzmu. Jest to samorząd realizujący taką transformację w trybie wniosku złożonego (na podstawie ustawy o samorządzie gminnym) do urzędu UREP, w zakresie określonym uchwałą rady gminy. Wniosek określa indywidualny horyzont realizacji transformacji, nie późniejszy niż 2050. Do wniosku dołączony jest certyfikat transformacji elektroprosumenckiej wystawiony przez certyfikatora CTEP. Gmina uzyskuje na podstawie wniosku wpis do rejestru UREP, i uzyskuje status gminy realizującej transformację do elektroprosumeryzmu. Gmina ma prawo współtworzyć z innymi gminami związek gmin na rzecz transformacji energetycznej do elektroprosumeryzmu jeśli koszt elektroekologiczny tej transformacji jest niższy od sumy indywidualnych kosztów elektroekologicznych gmin członkowskich realizujących transformację energetyczną do elektroprosumeryzmu indywidualnie.

6. Certyfikator transformacji elektroprosumenckiej (CTEP). Jest to podmiot posiadający koncesję właściwego urzędu państwowego (innego niż UREP) w zakresie weryfikacji transformacji elektroprosumenckiej elektroprosumenta, systemu(WSE), jednostki JST w kontekście kosztu elektroekologicznego i/lub kompatybilności elektromagnetycznej instalacji elektroprosumenckiej, systemu(WSE), transformacji JST. Certyfikator CTEP posiada wpis w rejestrze UREP.

7. Inżynier transformacji elektroprosumenckiej (ITEP). Jest to podmiot posiadający koncesję UREP (jest wykazany w rejestrze UREP) działający na elektroprosumenckich (konkurencyjnych w środowisku umów cywilno-prawnych) rynkach usług dla elektroprosumentów oraz dla jednostek JST w zakresie kompleksowego wsparcia obejmującego pasywizację budownictwa, elektryfikację ciepłownictwa, elektryfikację transportu i reelektryfikację OZE. Inżynier ITEP może reprezentować elektroprosumenta oraz

jednostkę JST we właściwych urzędach państwowych (UREP, innych), a także względem operatora OSD na rynku schodzącym energii elektrycznej.

8. Elektroprosumencka platforma handlowa (EPH). Platforma należąca do przedsiębiorstwa handlowego będącego inżynierem ITEP umożliwiająca pierwszy etap transformacji do elektroprosumeryzmu całkowicie biernego odbiorcy energii elektrycznej oraz odbiorcy ze źródłem (źródłami) energii elektrycznej funkcjonującym na schodzącym rynku energii elektrycznej, nie wymagający od odbiorcy sieciowego terminala dostępowego (STD) i nie wymagający jego uczestnictwa w systemie(WSE). Platforma EPH jest poligonem budowy kompetencji (możliwych do kształtowania za pomocą technik DSM/DSR, akumulatorów elektrycznych, agregatów prądotwórczych) potrzebnych na masową skalę systemom(WSE), szczególnie w zakresie budowy ich rynków technicznych.

9. Wirtualny system elektryczny (WSE). Jest to system skonsolidowany w trybie wykorzystania zasady ZWZ-KSE w obszarze sieciowym segmentu operatorskiego OSD na poziomie napięciowym nN, SN, 110 kV. Struktura podmiotowa systemu(WSE) obejmuje elektroprosumentów oraz operatora OWSE lub jednostkę JST. System(WSE) jest „pierwotną” jednostką elektroprosumenckiego (pierwszego) rynku wschodzącego energii elektrycznej realizującą (w tendencji) transformację wyspową polegającą na samo-autonomizacji względem KSE lub współuczestniczącą w transformacji hybrydowej z wykorzystaniem dostępu do (europejskiego) JREE i/lub rynku offshore w obszarze systemowym operatora OSP. System WSE skonsolidowany na poziomach napięciowych nN, SN, 110 kV korzysta z zasady ZWZ-KSE w trybie posiadanej przez operatora OWSE koncesji urzędu UREP i regulacji realizowanej przez urząd UREP na pierwszym elektroprosumenckim rynku wschodzącym energii elektrycznej. Jednostka JST realizuje autonomizację sieciową na poziomie napięciowym nN, SN, 110 kV w swoich granicach w trybie regulacji administracyjnych określonych przez koncesję UREP.

10. Operator wirtualnego systemu elektrycznego (OWSE). Jest to operator rynku technicznego (regulacyjno-bilansującego) systemu(WSE). Jest on zarazem „pierwotnym” operatorem rynku technicznego w obszarze sieciowym segmentu operatorskiego OSD na rynku schodzącym energii elektrycznej, a jednocześnie „pierwotnym” operatorem (pierwszego) elektroprosumenckiego rynku wschodzącego energii elektrycznej (działającego w obszarze sieciowym segmentu operatorskiego OSD). Operator OWSE oraz elektroprosumenci konsolidują system(WSE) w trybie umów cywilno-prawnych uprawniających operatora OWSE do handlu usługami technicznymi na osłonie kontrolnej między systemem(WSE) na rynku(ach) wschodzącym(ch) oraz rynkiem schodzącym energii elektrycznej.

11. Zasada współużytkowania zasobów KSE (ZWZ-KSE). Zasada określająca warunki dostępu elektroprosumentów, systemów(WSE) oraz jednostek JST do zasobów KSE wraz z realizowanym przez UREP systemem gwarancji dostępu oraz procedurami określania opłat za ten dostęp. Zasada wprowadza – w sposób przełomowy – rozdział odpowiedzialności w obszarze nazywanym w Prawie energetycznym bezpieczeństwem energetycznym.

Mianowicie, zgodnie z zasadą operatorzy sieciowi ponoszą odpowiedzialność za bezpieczeństwo techniczne KSE. Elektroprosumenci korzystają natomiast z konkurencji na wschodzących rynkach elektroprosumeryzmu i decydują o adekwatności rynkowej (jakości) własnego zaopatrzenia w energię elektryczną.

12. Urząd Rozwoju Elektroprosumeryzmu (UREP). Jest to urząd realizujący regulację w zakresie stosowania zasady ZWZ-KSE na oddolnym wschodzącym rynku energii elektrycznej, która jest regulacją nadrzędną względem regulacji realizowanej przez URE na schodzącym rynku energii elektrycznej. Regulacja obejmuje certyfikację i stosowanie dobrych praktyk przez przedsiębiorców elektroprosumerystów (certyfikatora CTEP, Inżyniera ITEP, innych), a ponadto w zakresie wykorzystania kosztu elektroekologicznego do rynkowego zarządzania trajektoriami transformacyjnymi elektroprosumentów, systemów(WSE) oraz jednostek JST.

13. Rada Odporności Elektroprosumeryzmu (ROEP). Jest to organ powołany przez Sejm RP na kadencję pięcioletnią, mający zdolność formułowania wiążących zaleceń w zakresie kształtowania strategicznych krajowych wskaźników odporności makroekonomicznej elektroprosumeryzmu, w tym najważniejszego w postaci krajowej trajektorii referencyjnej transformacji do elektroprosumeryzmu w horyzoncie 2050. Rada ROE jest zobowiązana w szczególności do rocznych sprawozdań w Sejmie RP zawierających analizę odchyleń krajowej trajektorii transformacyjnej od trajektorii referencyjnej i wiążące zalecenia dla rządu w zakresie ich korygowania.

14. Koszt elektroekologiczny (KEE). Jest to miara wyczerpywania się globalnych nieodnawialnych bogactw naturalnych (nie tylko paliw) na rynkach elektroprosumeryzmu. Koszt KEE zastępuje w naturalny sposób koszt termoeekologiczny (ang. Thermal Ecological Costs – TEC) w energetyce paliw kopalnych. Istota kosztu KEE i TEC jest w świetle podstaw fundamentalnych transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu ta sama. Z drugiej strony niepodważalne miejsce kosztu KEE w kanonicznej wersji słownika ustawy Prawo elektryczne wynika z jego wielkiego potencjału objaśniania prostoty elektroprosumeryzmu oraz jako zapory przed błędami poznawczymi transformacji TETIP i działaniami grup interesów mającymi na celu jej blokowanie.

Rozszerzenia wybranych haseł słownika w kontekście realizacji transformacji TETIP

15. Elektroprosument (p. 4) ma niekwestionowaną przyszłość, którą potwierdza już niezliczona liczba przyczyn. Większość z nich wiąże się z uznaniem (respektowaniem) przełomowego charakteru transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu.

15.1. Bo po co zajmować się węglem, ropą, gazem i energią elektryczną, jeśli wystarczy zająć się tylko tą ostatnią? W jaki sposób nauczyć młode pokolenie tego, co jest dla niego absolutnie hermetyczną dziedziną, i w dodatku jest mu całkowicie obce, jeśli demokratycznego elektroprosumeryzmu nauczy się w mig, bo jest to jego naturalne (cyfrowe) środowisko? W jaki sposób przedłużyć żywot ekonomii energetyki WEK-PK,

jeśli zawodowi ekonomiści na jednym biegunie zawsze twierdzili, że nie podlega ona wymaganiom metodologicznym ich dyscypliny naukowej, a na drugim biegunie jest ona (ekonomia energetyki WEK-PK) całkowicie nie do przyjęcia w perspektywie ekonomii behawioralnej stanowiącej środowisko decyzyjne współczesnego świata? Jak odwrócić lokalnie (w indywidualnej osłonie elektroprosumenckiej, w osłonie JST, w osłonie krajowej na rynku JREE) globalny trend na trajektorii w jej najbardziej dynamicznej fazie? Podobne pytania można mnożyć.

15.2. Jednak ważne jest jeszcze inne pytanie: jak skutecznie zneutralizować (między innymi za pomocą ustawy Prawo elektryczne) niebezpieczeństwo związane z gwałtownym przestaczeniem się niedawnych wyznawców energetyki WEK-PK i proroków katastrofy świata bez energetyki paliw kopalnych w zwolenników (apostołów) energetyki WEK-OZE i jeszcze ogólniej – energetyki dotowanej OZE, im wyżej tym lepszej). Tu dochodzi do potrzeby wprowadzenia do przepisów ustawy Prawo elektryczne zabezpieczeń. Jednak nie chodzi o przepisy eliminujące „apostołów” z udziału w transformacji, bo brakłoby zasobów ludzkich do jej przeprowadzenia. Chodzi o zmianę doktryny prawnej ustawy Prawo elektryczne w sposób gwarantujący dynamiczne (w ciągu kolejnych trzech dekad) zarządzanie trajektorią TETIP weryfikowaną dynamicznie technikami tripletu paradygmatycznego wykorzystującymi do tego celu koszt elektroekologiczny i nierówności (3) oraz (4).

15.3. Rynkowym środowiskiem funkcjonowania elektroprosumenta na całej trajektorii TETIP są wszystkie rynki elektroprosumeryzmu: sieciowe rynki energii elektrycznej określone przez zależność od KSE (od jego zasobów) i pozasieciowe (konkurencyjne rynki urządzeń oraz rynki usług). Przedmiotem ustawy Prawo elektryczne są tylko wschodzące sieciowe rynki energii elektrycznej. Naturalnym (w kontekście osłon węzłowych) środowiskiem sieciowym elektroprosumenta są sieci dystrybucyjne KSE: nN, SN, 110 kV. Rynek elektroprosumencki korzystający z tych zasobów jest rynkiem wschodzącym podstawowym (w ustawie „rynek wschodzący”). Rynek podstawowy ma, jeśli to jest niezbędne, dostęp do (istniejącego) rynku JREE z przepływami dwukierunkowymi na połączeniach transgranicznych oraz do wschodzącego rynku dosyłowego morskiej energetyki wiatrowej (w ustawie „rynek wschodzący MEW”).

16. Samorządy (p. 5) uczestniczące w transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu są niezbędne (ich uczestnictwo w tej transformacji jest nieuchronne). Dlatego, bo już nigdy nikt nie wygra wyborów samorządowych, ani na obszarach wiejskich ani w wielkich miastach (metropoliach), bez zmierzenia się z pytaniami dotyczącymi transformacji energetycznej (w bardzo wielu wymiarach) i skonfrontowania się z jednej strony z dołami (zarówno w postaci frakcji socjalnej społeczeństwa jak i elektroprosumenckiej klasy średniej), a z drugiej z galopującym kryzysem polityki rządowo-korporacyjnej w tym obszarze. Przy tym procesy społeczne weszły w fazę, w której nie ma prostych odpowiedzi dotyczących roli gmin (ale także powiatów i województw) w procesie transformacji energetycznej oprócz jednej. Tej, że rola ta musi być nieporównanie większa niż jest, i że samorządy same muszą ją zbudować równoważąc cztery główne uwarunkowania: odgórny Polski Ład, oddolną socjalną pop-energetykę, sektor MMSP w roli pretendenta do rynków elektroprosumeryzmu oraz własną koncepcję wykorzystania transformacji TETIP jako siłę napędową rozwoju lokalnego (jednostki JST).

Będąca wizytówką współczesnego człowieka chęć wpływania na bieg spraw w bezpośrednim swoim otoczeniu stała się już naturalnym środowiskiem równoważenia wskazanych uwarunkowań. W tym procesie pretendenci do władz samorządowych muszą skutecznie obnażyć Polski Ład, poradzić sobie z zawodowymi destruktorami każdego trudnego porządku, „giętkimi” zwolennikami, „uzależnionymi” (od wsparcia). Elektroprosumentom i pretendantom do rynków elektroprosumeryzmu muszą pokazać strategię lokalnego rozwoju wykorzystując w tym celu własną koncepcję elektroprosumeryzmu. Prawo elektryczne (uchwalona ustawa, albo projekt – inicjatywa ustawodawcza – o szerokim zasięgu społecznym) powinno im ułatwić stworzenie tej koncepcji.

17. Certyfikator CTEP (p. 6), Inżynier ITEP (p. 7), Platforma EPH (p. 8), System WSE (p. 9) Operator OWSE (p. 10), stanowią fundamentalną infrastrukturę wschodzącego elektroprosumenckiego rynku energii elektrycznej konkurującego ze schodzącym rynkiem energii elektrycznej należącym na mocy koncesji URE do podmiotów zasiedziały elektroenergetyki WEK-PK, dysponujących zasobami KSE. Jest to minimalna infrastruktura potrzebna pretendantom do efektywnego kształtowania rynku wschodzącego w środowisku dwóch granicznych uwarunkowań, w dużym stopniu sprzecznych ze sobą. Pierwszym z nich jest potrzeby konkurowania pretendentów z podmiotami zasiedziały (potrzeba zastąpienia obecnego rynku schodzącego rynkami wschodzącymi). Drugim jest konieczności współpracy między nimi (w tym wypadku na rzecz bezpieczeństwa transformacji TETIP). Poprawne funkcjonowanie tej infrastruktury jest warunkiem pobudzenia transformacji TETIP w skrajnie skomplikowanych uwarunkowaniach społeczno-politycznych połowy 2021 r.

17.1. **Certyfikator CTEP** jest potrzebny aby na indywidualnych trajektorjach transformacyjnych elektroprosumentów, ale także na trajektorjach systemów(WSE) i jednostek JST nie dopuszczać do naruszania zasad (3) i (4), p. **21**. W pierwszym etapie potrzebny jest przede wszystkim, aby elektroprosumentom i pretendantom gwarantować korzyści. Ale nie w formie dotacji. Za to poprzez realizację mechanizmu przymusu prawnego: w zakresie wymagań fundamentalnych i ograniczania rynkowego ryzyka elektroprosumenckiego.

17.2. **Inżynier ITEP** jest potrzebny, aby (indywidualny) elektroprosument nie stał się zakładnikiem elektroprosumeryzmu (i mógł wykorzystać w potrzebnym mu zakresie społeczny podział pracy/kompetencji). Jednocześnie jest potrzebny, aby w trybie rynkowym (dynamicznym) zbudować rynek techniczny na rynku wschodzącym w przestrzeni sieciowej obecnego operatora OSD na indywidualnych trajektorjach transformacyjnych elektroprosumentów oraz, przede wszystkim, na indywidualnych trajektorjach transformacyjnych jednostek JST.

17.3. **Platforma EPH**, nie posiadająca w swojej strukturze zasobów rynku technicznego (kompetencji oraz infrastruktury technicznej), jest potrzebna jako rozwiązanie startowe (na ogół takie, tzn. „okrojone”, pilotażowe, demonstracyjne) w pierwszej fazie ograniczeń (kompetencyjnych, infrastrukturalnych) charakterystycznych dla rynku wschodzącego energii elektrycznej.

17.4. **Operator OWSE**, jest potrzebny do wytworzenia niezależnego rynku technicznego na rynku wschodzącym (w obszarze sieciowym operatorów OSD). Takiego

ryнку obecnie nie ma (obszar sieciowy operatorów OSD korzysta z rynku technicznego operatora OSP).

17.5. **System WSE** integrujący wydzieloną część elektroprosumenckiego rynku wschodzącego energii elektrycznej jest potrzebny głównie do administrowania wykorzystania (w obrębie systemu i na jego rzecz) zasady ZWZ-KSE przez operatora OWSE w zakresie właściwym dla operatora OSD wynikającym z jego prawa własnościowego do sieci oraz w zakresie właściwym dla operatora OSP wynikającym z jego odpowiedzialności za system regulacji częstotliwościowej (tylko do czasu autonomizacji systemu WSE względem KSE).

18. Zasada ZWZ-KSE (p. 11) jest potrzebna po to, aby wywołać masowe pobudzenie pretendentów do budowania rynków elektroprosumeryzmu (jednak nie w trybie wszechogarniających destrukcyjnych systemów wsparcia, a w trybie zdrowej konkurencji). Ta zasada jest potrzebna głównie z dwóch powodów. Po pierwsze, aby zintensyfikować w radykalny sposób wykorzystanie istniejących sieci, szczególnie dystrybucyjnych, za pomocą wielu mechanizmów rynkowych oraz rozwiązań technologicznych. Szacowanie wagi tego wykorzystania na poziomie makroekonomicznym (krajowym) wymaga bezwzględnie perspektywy kosztu elektroekologicznego, a w tej perspektywie wykorzystanie nie przekracza 5%. Wykorzystanie poszczególnych (całych, ale rozpatrywanych indywidualnie) linii nN i SN jednostronnie zasilanych nie przekracza kilkunastu procent. Ale znacznie jeszcze ważniejsze znaczenie zasady ZWZ-KSE wynika z jej potencjału jako siły sprawczej alokacji wytwarzania energii w wielkich blokach przyłączonych w dominującej części do sieci przesyłowej (około 70 bloków węglowych w kilkunastu elektrowniach) na poziom elektroprosumencki (około 7 mln elektroprosumentów będących podmiotami prawnymi, posiadających źródła OZE w około 11-13 mln instalacji w osłonach węzłowych KSE). Czyli alokacji odmieniającej całkowicie system finansowania inwestycji wytwórczych (jak również sieciowych) w KSE.

19. Urząd UREP (p. 12) jest potrzebny przede wszystkim do zbudowania praktyki regulacyjnej na elektroprosumenckim rynku wschodzącym energii elektrycznej. Praktyki obejmującej na tym rynku stosowanie zasady ZWZ-KSE, oraz realizację regulacji w odniesieniu do systemu(WSE), operatora WSE, certyfikatora CTEP oraz inżyniera ITEP. Ponadto jest potrzebny do realizacji dwóch dalszych ważnych zadań.

19.1. Do kokreacji (w początkowej fazie elektroprosumenckiego rynku wschodzącego) nowej doktryny regulacyjnej. Doktryna regulacyjna jest doktryną niższego rzędu względem doktryny elektroprosumenckiej i równorzędną względem doktryny prawnej Prawa elektrycznego oraz doktryny makroekonomicznego zarządzania bezpieczeństwem i odpornością przez radę ROEP.

19.2. Do ustawowej realizacji obowiązków informacyjnych. W tym zakresie jest potrzebny całkowicie nowy standard informacji ukierunkowanej na potrzeby szeroko rozumianych pretendentów do rynków elektroprosumeryzmu (samyh elektroprosumentów, pretendentów-innowatorów z sektora MMSP oraz do samorządów). Ponadto ukierunkowanej na potrzeby rady ROEP powołanej do ochrony bezpieczeństwa

energetycznego na rynkach końcowych energetyki WEK-PK i odporności na rynkach elektroprosumeryzmu.

20. Rada ROEP (p. 13) jest potrzebna do kokreacji i stosowania nowej doktryny makroekonomicznego zarządzania bezpieczeństwem i odpornością. W ramach programowych 2030 przedmiotem doktryny jest przede wszystkim makroekonomiczne bezpieczeństwo energetyczne na rynku schodzącym energii elektrycznej. Natomiast w ramach programowych 2050 przedmiotem tym jest przede wszystkim odporność makroekonomiczna elektroprosumeryzmu (w całości), i mikroekonomiczna elektroprosumencka (w kontekście współczesnego bezpieczeństwa energetycznego) w szczególności.

20.1. Koncepcję ilościowego modelu odporności elektroprosumeryzmu $O(EP)$ w symboliczny sposób można zapisać w postaci sumy składników (funkcjonałów losowych, mniej dokładnie funkcji losowych, albo w największym uproszczeniu zmiennych losowych):

$$O(EP) = \sum_{i=1}^3 O(EP)_i + BE(SRK_{WEK-PK}) \quad (1)$$

gdzie poszczególne wartości indeksu „ i ” oznaczają rynki energii elektrycznej: 1 – rynek wschodzący na zasobach nN-KSE, SN-KSE oraz WN-KSE; 2 – rynek wschodzący MEW (offshore); 3 – europejski JREE. Składnik $BE(SRK_{WEKOPK})$ – oznacza składową odporności w postaci bezpieczeństwa energetycznego pochodzącego ze schodzących rynków końcowych energetyki WEK-PK.

20.2. Do zbudowania miary ilościowej tak zdefiniowanej odporności (określenia jej składowych) w warunkach działania konkurencji nadają się dwie mierzalne wielkości, stosunkowo wiarygodne. Są to: wskaźnik odporności (obejmujący substytucyjność) technologii na warunki kryzysowe (strajki, terroryzm – w tym terroryzm polityczny państw autokratycznych/niedemokratycznych, awarie – obejmujące lokalne i rozległe awarie sieciowe, a także blackouty) oraz osiągalny, na danym etapie, czas (zdolność) odpowiedzi technologii na sygnały rynkowe (zmiany cen, zmiany podatków), zależny głównie od skali technologii (i nakładów inwestycyjnych) oraz od jej dojrzałości (rozwojowej).

20.3. Doktryna makroekonomicznego zarządzania bezpieczeństwem i odpornością jest doktryną niższego rzędu względem doktryny elektroprosumenckiej i równorzędną względem doktryny prawnej Prawa elektrycznego oraz doktryny regulacyjnej rynku wschodzącego energii elektrycznej.

21. Koszt KEE (p. 14) jest naturalną konsekwencją wygaszania, aż do pełnego wygaszenia (za pomocą transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu), energetyki paliw kopalnych, czyli też dwóch dominujących przemian „fazowych” tej energetyki: spalania w kotłach (oraz reakcji jądrowych w reaktorach jądrowych) i procesów cieplnych w urządzeniach/maszynach energetycznych, będących głównymi „ogniwami” łańcucha kosztów TEC (wzrostu entropii energetycznej i strat energii), czyli miarą wyczerpywania się nieodnawialnych bogactw

naturalnych. To, że w ostatnich trzech dekadach koszt TEC nie stał się siłą napędową transformacji energetycznej, a stała się taką siłą polityka klimatyczna (globalna) i cele polityczne polityki klimatyczno-energetycznej (w Unii Europejskiej) stanowi bezpośrednią przesłankę nadania kosztowi KEE statusu najważniejszej kategorii Prawa elektrycznego jako praktycznej miary do oceny fundamentalnej efektywności elektroprosumeryzmu i najważniejszej praktycznej wskazówki unifikacji jego opisu.

21.1. W elektroprosumeryzmie wyczerpywanie się nieodnawialnych bogactw naturalnych wiąże się z produkcją energii elektrycznej bezpośrednio w źródłach odnawialnych (słonecznych, wiatrowych, wodnych), czyli bez ponoszenia strat w procesach spalania i ciepłych, i użytkowaniem jej (energii elektrycznej) do zaspokajania wszystkich potrzeb energetycznych, w tym potrzeb wszystkich elektrotechnologii realizowanych w środowisku cyfrowym. To ostatnie rozszerzenie – obejmujące użytkowanie energii – ma w kontekście kosztu KEE wielkie znaczenie. Albo inaczej: koszt KEE wyznacza – jako jedna z technik weryfikacyjnych tripletu paradygmatycznego – nową przestrzeń unifikacji elektroprosumeryzmu, obejmującą w jego opisie dodatkowy segment (w stosunku do listy segmentów stosowanej do połowy 2021 r. obejmującej: pasywyzację budownictwa, elektryfikację ciepłownictwa, elektryfikację transportu i reelektryfikację OZE), mianowicie „użytkowanie energii elektrycznej i elektrotechnologie w środowisku cyfrowym i gospodarki GOZ” (segment lokujący się przed reelektryfikacją OZE, obejmujący całą energetykę przemysłową, w szczególności przemysł 4.0). Rozszerzona lista segmentów tworzy perspektywę skutecznie blokującą (na poziomie wiedzy) błąd poznawczy transformacji energetycznej realizowanej na świecie w trybie celów politycznych, który owocuje najwyższym, ale błędnym, priorytetem reelektryfikacji OZE – w każdym razie w strefie OECD, czyli w świecie w pełni zelektryfikowanym w modelu energetyki WEK-PK.

21.2. Według definicji J. Szarguta [patrz J. Szargut, 2011], koszt TEC jest skumulowanym zużyciem energii bogactw nieodnawialnych obciążającym wszystkie etapy procesów wytwórczych, od pozyskania surowców do produktu finalnego. Na każdym z etapów łańcucha procesów produkcyjnych należy uwzględnić zużycie nośników energii i materiałów, nakłady związane z transportem, wytwarzanie produktów ubocznych oraz straty związane z odprowadzaniem zanieczyszczeń do środowiska naturalnego (w świecie „oficjalnej” ekonomii jest to przedmiot teorii kosztów zewnętrznych). Ta definicja, stworzona (przez termodynamików) w środowisku energetyki WEK-PK(iEJ), dla potrzeb jej metodyki (jednak praktycznie nie zaakceptowana przez energetyczny establishment), daje się bezpośrednio przenieść na grunt elektroprosumeryzmu. Mianowicie, daje się przetworzyć w koszt elektroekologiczny, o wielkim potencjale siły sprawczej w rozległym obszarze praktycznego kształtowania uniwersalizmu elektroprosumenckiego (odzwierciedlającego się najmocniej w ludnościowej skalowalności elektroprosumeryzmu).

21.3. Dotychczasowe doświadczenia UE w zakresie realizacji celu polityki klimatyczno-energetycznej (neutralność klimatyczna w horyzoncie 2050) pokazują nieobecność w niej, a co najmniej wielki deficyt, podstaw fundamentalnych, stabilizujących decyzje polityczne dotyczące kolejnych ram programowych. Było to widoczne już w wypadku pierwszych (2020) ram programowych (cele 3x20). Proces

uzgadniania celów w ramach 2030 w drastyczny sposób potwierdził tę hipotezę. Stopniowe podnoszenie celu redukcyjnego CO₂ z poziomu wyjściowego 40% aż do poziomu 55% – dla bazy 1990 – jest pierwszym potwierdzeniem. Sposób („dokładność”) zdefiniowania dwóch kolejnych celów – zapewnienie udziału źródeł odnawialnych co najmniej na poziomie 32% i poprawa efektywności energetycznej co najmniej o 32,5% – jest drugim potwierdzeniem. Erupcja marketingowych programów takich jak Europejski Zielony Ład, Plan Odbudowy i Odporności i inne oraz dramatyczne próby koordynacji tych programów z celami polityki klimatyczno-energetycznej w ramach programowych 2030, to trzecie potwierdzenie.

21.4. Koszt elektroekologiczny (2) jako suma pięciu składników powiązanych z pięcioma segmentami (obszarami) elektroprosumeryzmu jest dobrym fundamentalnym stabilizatorem programów politycznych segmentu energetycznego polityki klimatyczno-energetycznej:

$$KEE(EP) = \sum_{i=1}^5 KEE(EP)_i \quad (2)$$

gdzie poszczególne wartości indeksu „i” porządkują ranking składników bilansu kosztu elektroekologicznego elektroprosumeryzmu pod względem uzysku egzergii w następujący sposób: 1 – pasywizacja budownictwa, 2 – elektryfikacja ciepłownictwa, 3 – elektryfikacja transportu, 4 – użytkowanie energii elektrycznej i elektrotechnologie w środowisku cyfrowym i gospodarki GOZ, 5 – reelektryfikacja OZE.

21.5. Nierówność (3) stanowi z kolei dobre ogólne kryterium – na etapie kształtowania koncepcji transformacji TETIP i w procesie zarządzania jej trajektorią – budowania rynków wschodzących elektroprosumeryzmu i wygaszania paliw kopalnych:

$$KEE(EP)_k < TEC(WEK-PK)_k \quad (3)$$

gdzie dolne indeksy „k” (po obydwu stronach nierówności) oznaczają koszty krańcowe (elektroekologiczne, termoeekologiczne).

21.6. Prawa strona nierówności (2) nie wyłącza inwestycji w energetyce WEK-PK oraz wykorzystania paliw kopalnych w trybie arbitralnych decyzji politycznych (unijna taksonomia) jak również arbitralnych cen uprawnień do emisji CO₂. Jednak nierówność (3) eliminuje je (najpierw inwestycje, a następnie wykorzystanie paliw w istniejących źródłach) w trybie rynkowym (w środowisku ekonomii produkcyjności krańcowej i krańcowego popytu). Porządek budowy rynków elektroprosumeryzmu, zarówno na trajektoriach mikroekonomicznych jak i makroekonomicznych – elektroprosumenckich (indywidualnych) oraz samorządowych (jednostki JST) i krajowej – zapewnia ranking kosztów elektroekologicznych (4):

$$KEE(EP)_{ku} < KEE(EP)_{kw} < KEE(EP)_{ks} \quad (4)$$

gdzie dolne indeksy oznaczają koszty elektroekologiczne (uwzględniające w każdym wypadku koszty utylizacji): „*ku*” – koszt użytkowania energii elektrycznej (wraz z kosztem jej elektroprosumenckiego magazynowania; „*kw*” – koszt wytwarzania energii elektrycznej (z uwzględnieniem technologii multienergetycznych); „*ks*” – koszt sieci elektrycznej na rynkach energii elektrycznej.

21.7. Analiza energetyczna i metodyka wyznaczania kosztu termoeekologicznego w całościowym ujęciu systemowym, obejmującym bogaty zestaw wyników reprezentatywnych analiz autorskich i literaturowych jest przedmiotem monografii [W. Stanek, 2016]. Są to analizy specjalistyczne, właściwe dla metodyki termodynamiki technicznej, dalekie od intuicyjnego powiązania z narastającą powszechną praktyką rynków elektroprosumeryzmu, które będą „przetwarzać” (na trajektorii współistnienia trwającej trzy dekady, czyli na trajektorii TETIP do elektroprosumeryzmu) koszt termoeekologiczny w koszt elektroekologiczny.

21.8. Odwołanie się do trajektorii TETIP w kontekście kosztów termoeekologicznego i elektroekologicznego ma podstawowe znaczenie dla uproszczenia metody szacowania wskaźników drugiego z kosztów, i zwiększenia intuicyjnego zrozumienia praktycznego znaczenia tego kosztu. Dlatego, bo działa ten sam mechanizm zmiany trybu transformacji energetycznej z naśladowczego na przełomowy. Mianowicie, istotą transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu jest to, że zmienia ona „przekształcanie” energetyki WEK-PK w nową „energetykę OZE” (przekształcanie dokonujące się w trybie „naśladowczym”: jest energetyka, i po upływie trzech dekad też będzie energetyka) w „wygaszanie” energetyki WEK-PK(iEJ) – inwestycji praktycznie już w stanie początkowym A, a wykorzystania paliw w istniejących źródłach w stanie końcowym B – i w budowanie elektroprosumeryzmu (całkowicie nowych rynków w trybie „przełomowym”). Elektroprosumeryzmu, w którym w stanie B nie wykorzystuje się paliw kopalnych, czyli bardzo efektywnie skraca się łańcuchy przemian fazowych (nie ma spalania ani reakcji jądrowych, drastycznie ogranicza się procesy cieplne). Zatem koszt termoeekologiczny, którego rozbudowana metoda była tworzona dla potrzeb energetyki WEK-PK(iEJ) staje się na trajektorii transformacyjnej A→B kategorią schodzącą, a wschodzącą jest koszt elektroekologiczny, który ma bez porównania prostszą strukturę pojęciową.

21.9. W efekcie przejście w tryb transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu pozwala uprościć w radykalny sposób metodę wyznaczania wskaźników kosztu elektroekologicznego na trajektorii A→B. I to bez istotnej utraty adekwatności oszacowań dla potrzeb praktycznych. Jedynie za cenę rezygnacji ze ścisłości metodologicznej obecnej w [9], ukierunkowanej na energetykę WEK-PK(iEJ), której w stanie B nie będzie. Zatem kluczowe znaczenie ma takie uproszczenie metodyki wyznaczania kosztu elektroekologicznego, które zapewni jego „zaimplementowanie” w ustawie Prawo elektryczne (wschodzącej) w postaci właściwych regulacji rynkowych i mechanizmów odpornościowych (w tym systemów podatkowych), a w mniejszym stopniu w postaci badań optymalizacyjnych, celów politycznych i totalnego systemu

regulacji ex ante (domena regulacji schodzącego Prawa energetycznego). W takiej perspektywie ważne jest sześć propozycji/hipotez/uwag cząstkowych.

21. 10. Pierwsza (propozycja), to zastąpienie „dokładnej” (uniwersalnej) metodyki wyznaczania wskaźnika kosztu termoeologicznego dla wszystkich gałęzi gospodarki narodowej, z uwzględnieniem przepływów gałęziowych oraz eksportu/importu na osłonie krajowej znacznie prostszymi metodami wyznaczania wskaźników (ich heurystyk) dla poszczególnych składników bilansu kosztu elektroekologicznego, $i = 1$ do 5, bilans (1).

21. 11. Druga (hipoteza) odnosi się do ograniczenia w koszcie elektroekologicznym (rozpatrywanym w perspektywie regulacji ustawy Prawo elektryczne) kosztów szkodliwych produktów odpadowych do jednego z nich, mianowicie emisji CO₂. Takie rozwiązanie w koncepcji TETIP do elektroprosumeryzmu wynika z bezwzględnej potrzeby koordynacji jej dwóch porządków prawnych i porządku prawnego głównego nurtu unijnej polityki klimatyczno-energetycznej. W tej ostatniej emisje CO₂ mają specjalne znaczenie ze względu na ich bezpośrednie powiązanie ze zmianami klimatycznymi, i ze względu na ich „urynkowienie” (na jednolitym europejskim rynku konkurencyjnym wszystkich usług i towarów). Poza emisjami CO₂ jest bardzo długa lista szkodliwych produktów odpadowych wykorzystania paliw kopalnych (pyły PM_{2,5} i PM₁₀, dwutlenek siarki SO₂, tlenki azotu NO_x, ewentualnie rtęć oraz wiele innych; odrębną sprawą jest wypalone paliwo jądrowe, będące praktycznie zawsze przedmiotem odrębnego Prawa atomowego). Rozwiązania na rzecz likwidacji ich skutków jest w unijnej polityce przedmiotem Konkluzji BAT (dyrektywa IPPC); w Polsce Konkluzje BAT są przenoszone na grunt polityki energetycznej i ustawy Prawo energetyczne. W wypadku tych produktów nie działają bezpośrednio mechanizmy rynkowe, a ich skutki (koszty) przenoszą się na rynki końcowe energii elektrycznej, ciepła i paliw transportowych za pośrednictwem wymagań projektowych (etap inwestycji) oraz eksploatacyjnych. Z kolei rynkowa wycena emisji CO₂ w UE, mająca u podstaw cel polityczny w postaci neutralności klimatycznej 2050, ma dominujący praktyczny wpływ na wygaszanie energetyki WEK-PK. Jednocześnie istnieje jednak skutek „uboczny” tego wygaszania. Jest to przede wszystkim dynamika rozwoju wschodzących rynków elektroprosumeryzmu. W kontekście Prawa elektrycznego najważniejsza jest dynamika wschodzących rynków energii elektrycznej, ale również architektura („kształt”) tych rynków. Dynamika jest powiązana przede wszystkim z mechanizmami rynkowymi w postaci kosztów krańcowych energii elektrycznej na rynku schodzącym energii elektrycznej, które są determinowane kosztami uprawnień do emisji CO₂; zatem na obecnym etapie jest racjonalne powiązanie kosztu elektroekologicznego z emisją CO₂. kolei architektura jest determinowana systemem podatkowym na rynkach wschodzących elektroprosumeryzmu; w tym wypadku decydujący jest koszt elektroekologiczny źródeł odnawialnych, sieci oraz użytkowania energii elektrycznej (w tym elektrotechnologii). Znowu, koszt ten na trajektorii TETIP (wygaszania paliw kopalnych) jest zdeterminowany przez koszt uprawnień do emisji CO₂.

21. 12. Trzecia (uwaga) wiąże się z podstawowymi danymi wykorzystywanymi do szacowania emisji CO₂. W metodologii obliczeń emisji CO₂ stosuje się szczegółowe modelowanie struktur technologicznych źródeł energii elektrycznej, ciepła (ogólnie

byłoby to także szczegółowe modelowanie instalacji technologicznych paliw transportowych). Jednak w głównym nurcie potrzeb związanych z transformacją TETIP – zarówno na poziomie makroekonomicznym jak i mikroekonomicznym – najważniejsze są roczne emisje CO₂. A te bardzo łatwo i bardzo wiarygodnie można wyznaczyć na podstawie zużycia paliw. Dane o zużyciu paliw na ogół są najłatwiej dostępne i najbardziej wiarygodne, bo paliwa są przedmiotem obrotu towarowego, szczególnie wrażliwego (ze względu na podatki). Zatem na całej trajektorii TETIP (kiedy nie ma już inwestycji w energetykę WEK-PK(iEJ), realizowane są jedynie procesy eksploatacji) obliczenia emisji CO₂ są bardzo proste, i to w obydwu segmentach: ETS (wielkie źródła emisyjne) i non-ETS (źródła rozproszone, zwłaszcza na rynkach końcowych ciepła i transportu).

21. 13. Czwarta (hipoteza) jest związana z równością (równowagą) kosztów krańcowych długookresowych i krótkookresowych na osłonie konkurencji między rynkami energii elektrycznej: wschodzącym(i) elektroprosumenckim(i) i schodzącym elektroenergetyki krajowej WEK-PK(iEJ) oraz „stabilizującym” rynkiem europejskim JREE. Otóż, ten bardzo trudny teoretyczny problem optymalizacyjny elektroenergetyki krajowej WEK-PK(iEJ), nigdy skutecznie nie rozwiązany, jest współcześnie rozwiązywany na poziomie globalnym przez „samo” życie, mianowicie przez praktykę rynkową, w świecie dynamicznych zmian społecznych (i rozwoju technologicznego oraz środowiskowych ograniczeń przyrodniczo-klimatycznych). Koncepcja TETIP do elektroprosumeryzmu (z ustawą Prawo elektryczne) jest „cesarskim” ciecikiem potrzebnym w Polsce ze względu na bardzo trudny poród „nowego”, zastępującego w energetyce „stare”). Istota tego ciecika polega na skonfrontowaniu rynkowym kosztów eksploatacyjnych (zmiennych) na rynku WEK-PK(iEJ) z „uzmiennionymi” kosztami CAPEX + OPEX na rynkach (w osłonach) elektroprosumenckich. To skonfrontowanie z kolei prowadzi do kluczowej roli opłat za uprawnienia do emisji CO₂ w kształtowaniu się krańcowego popytu z rynków końcowych energetyki WEK-PK i krańcowej produktywności rynków elektroprosumenckich.

21. 14. Piąta (hipoteza) jest związana z podatkami. W klasycznej metodzie kosztu termoeologicznego proponuje się jego (kosztu szkodliwych produktów odpadowych) przetworzenie w podatek termoeologiczny. Jednak ta propozycja intuicyjnie poprawna ogólnie w perspektywie makroekonomicznej oraz zasadna i prosta do wdrożenia w przeszłości w energetyce WEK-PK(iEJ) rozwijającej się w trybie naśladowczym (a jednak niewdrożona) utraciła swoją racjonalność, kiedy energetyka ta weszła w trym schodzący, a rynki elektroprosumeryzmu zaczęły się rozwijać w trybie wschodzącym. W nowej sytuacji racjonalnym rozwiązaniem są ulgi podatkowe, stosowane w miejsce praktycznie bezpośredniego wsparcia rozwoju rynków elektroprosumenckich za pomocą takich mechanizmów jak certyfikaty, aukcje, ceny stałe oraz innych. W szczególności dlatego, że ulgi podatkowe otrzymuje się za efekt zrealizowany, a bezpośrednio wsparcie jest kupowaniem „kota w worku”. Trzeba przy tym brać pod uwagę, że polska awersja do transformacji energetyki w trybie innowacji przełomowej bierze się z ogromnej nadpodaży zarówno sprzedawców jak i kupców kotów w workach i wielkiego deficytu pretendentów-innowatorów. Ponadto trzeba brać też pod uwagę, że ulgi podatkowe na rynkach elektroprosumeryzmu wzmacniają zdrowe systemy podatkowe. W szczególności redukują zakres stosowania zasady pomocniczości na jednym biegunie,

a na drugim wzmocniają klasę średnią zdolną finansować własny rozwój zapewniając jej niezbędną zdolność konkurencyjną w przestrzeni globalnej. Jest to bardzo ważne w świetle Polskiego Ładu, który jest zbudowany na arbitralnym, politycznym systemie podatkowym, eliminującym szansę wykorzystania transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu na zwiększenie produktywności klasy średniej i ograniczenie socjalnych postaw społecznych.

21. 15. Szósta (uwaga) wiąże się z przeniesieniem akcentu w zarządzaniu transformacją energetyczną z metod optymalizacyjnych w obszar mechanizmów rynkowych: krańcowych cen popytu i krańcowych kosztów podaży. W tym kontekście ceny uprawnień do emisji CO₂ oprócz efektu zasygnalizowanego na zakończenie pp. 38.13 odgrywają ważną rolę w skonfrontowaniu rynków elektroprosumenckich (transformacji TETIP do elektroprosumeryzmu) z transformacją elektroenergetyki WEK-PK do elektroenergetyki WEK-OZE(iEJ). W szczególności, ceny uprawnień do emisji CO₂ upraszczają procedury weryfikacji nierówności (4) na całej trajektorii (A→B) transformacji TETIP: koszt elektroekologiczny (łatwy do jednoznacznego szacowania) zapewnia stabilną równowagę wszystkich trzech składników nierówności (4). Ponadto umożliwia ciągłą weryfikację rankingu składników bilansu (2) kosztu elektroekologicznego elektroprosumeryzmu pod względem uzysku energii.

C. Słownik tripletu paradygmatycznego monizmu elektrycznego (fundamentalnych podstaw transformacji TETIP, wersja słownika, proponowana na potrzeby Zespołu związane z pracami rozwojowymi nad Prawem elektrycznym)

1. Bifurkacja transformacji energetycznej – początek trzeciej dekady XXI w. jest czasem („punktem” na osi czasu), który rozstrzyga o dalszym charakterze transformacji energetycznej i wyznaczy jej trajektorie realizacyjne. To stwierdzenie ma kontekst globalny, ale w praktyce transformacji bifurkacja jest użytecznym pojęciem odnoszącym się do lokalnych wariantów transformacyjnych, aż do zindywidualizowanego granicznego segmentu ludnościowego. W takim ujęciu bifurkację transformacji energetycznej można kojarzyć (w praktyce) z jej przełomowością. Rozszerzenia 1.1 do 1.7 mają u podstaw potrzebę ułatwienia zrozumienia czym jest ta przełomowość w zróżnicowanych praktycznych aspektach/uwarunkowaniach, jakie są jej konsekwencje.

1.1. Przez ponad dwie dekady, poprzedzające ten czas, kształtował się cel polityczny globalnej transformacji energetycznej. Jest nim neutralność klimatyczna: w strefie euroatlantyckiej do osiągnięcia w horyzoncie 2050, w Chinach natomiast zaplanowana do osiągnięcia dziesięć lat później, w horyzoncie 2060. Taki cel polityczny ukształtował się na poziomie zinstytucjonalizowanego świata (Ramowa konwencja ONZ) w procesie uzgodnieniowym trwającym od Konferencji zwanej Szczytem Ziemi (Rio de Janeiro, 1992) do porozumienia klimatycznego przyjętego w czasie Konferencji COP21 (Paryż 2015).

1.2. Znaczenie w ten sposób ukształtowanego celu nie jest jednak większe niż wiarygodność (w tym kompetencje) współczesnych polityków, a ta jest dramatycznie niska. Dodatkowo sytuację komplikuje rosnąca siła polityczna globalnych korporacji energetycznych, informatycznych i innych, deklarujących wyjście naprzeciw celu. Obdarzenie takiego sojuszu (polityczno-korporacyjnego) zaufaniem w zakresie kształtowania polityki energetycznej, byłoby współcześnie samobójstwem świata. Jeśli świat widzieć jako prawie osiem mld zamieszkujących go ludzi. Niestety zdezorientowanych, w dużej części niezdolnych do zrozumienia dysonansu (relacji) między niepoahamowanym pożądaniami ludzi, w tym korporacji przede wszystkim, i realnym deficytem środowiska przyrodniczego.

1.3. Ten świat, daleki od ideału, zderza się już boleśnie z dwoma problemami wynikającymi z braku wiarygodności sojuszu polityczno-korporacyjnego. Pierwszym jest konieczna ostrożność względem globalnego celu politycznego w postaci neutralności klimatycznej 2050 (2060). Drugim są polityczne trajektorie transformacyjne A→B (gdzie: A – stan początkowy, B – stan końcowy transformacji) kształtowane przez politykę energetyczną będącą właściwością poszczególnych krajów i regionów (np. takich jak UE). Odpowiedzią mogą być alternatywne trajektorie elektroprosumenckie kształtowane przez indywidualnych elektroprosumentów (potencjalnie przez każdego indywidualnego mieszkańca świata) i przez pretendujących do nowych rynków elektroprosumenckich (w Polsce przede wszystkim sektor przedsiębiorców MMSP), trajektorie kształtowane na przesłankach fundamentalnych (na triplecie paradygmatycznym monizmu elektrycznego); w strefie euroatlantyckiej kształtowane w środowisku ustrojowym społecznej gospodarki rynkowej (w środowisku kapitału społecznego i samorządowym).

1.4. W tym miejscu podkreślenia wymaga fakt, że trajektorie polityczne z natury rzeczy prowadzą do transformacji energetycznej w trybie innowacji głównie przyrostowych, realizowanych przez polityczno-korporacyjne podmioty zasiedziały na rynkach końcowych energii elektrycznej, ciepła i paliw transportowych. Trajektorie elektroprosumenckie prowadzą

zaś do transformacji w trybie innowacji przełomowych na nowych rynkach elektroprosumeryzmu.

1.5. W podsumowaniu odpowiedzi, czym jest bifurkacja transformacji energetycznej na początku trzeciej dekady XXI w. należy koniecznie odnieść się do taksonomii UE determinującej polityczne priorytety w obszarze zrównoważonych inwestycji. Jeśli pojawiają się w niej technologie utrwalające polityczną akceptację największych błędów poznawczych transformacji energetycznej, to trzeba bić na alarm. Trzeba demaskować fałsz i szkodliwość tej taksonomii. I objaśniać siłę fundamentalnych kryteriów transformacji, takich jak np. koszt termo/elektro-ekologiczny. Po to, aby uwolnić UE od przyspieszania wzrostu entropii energetycznej bez wzrostu egzergii.

1.6. Czyli trzeba wyeliminować z taksonomii raz na zawsze elektrownie jądrowe, których sprawność globalna kształtuje się poniżej 2 procent. Dalej po to, aby dekarbonizację gazu ziemnego (sieciowego, LNG, w tym łupkowego) realizować w pierwszej kolejności za pomocą biogazu (pozyskiwanego z gospodarki GOZ), a dopiero potem za pomocą technologii wodorowych (i to tylko w odniesieniu do ekstremalnych wymagań występujących w transporcie, przede wszystkim transkontynentalnym), a nie odwrotnie. Po to, aby ustabilizować priorytety i zwiększyć zaangażowanie elektroprosumenckie na rzecz zrównoważonych inwestycji. W Polsce pasywizacja budownictwa musi mieć najwyższy priorytet w transformacji energetycznej. Bardzo wysoki priorytet musi mieć na świecie zmiana sposobu użytkowania energii, a także ekspansja elektrotechnologii w procesach przemysłowych, na przykład w hutnictwie, ale także w przemyśle chemicznym.

1.7. W perspektywie jednostek JST w Polsce trzeba budować energetyczną odporność elektroprosumencką obszarów wiejskich w powiązaniu z redukcją Wspólnej Polityki Rolnej. Odporność antysmogową i odporność GOZ trzeba budować we wszystkich jednostkach JST, a w aglomeracjach miejskich w szczególności. Trzeba budować tę odporność przez przyspieszanie rozwoju elektrotechnologii; w tym wypadku jest ważny, poza samorządami, przemysł 4.0 oraz wielki przemysł (bardzo ważne jest na przykład wykorzystanie wielkiego potencjału elektrotechnologii w hutnictwie). I na końcu trzeba budować odporność elektroprosumencką jednostek JST poprzez reelektryfikację OZE, ze szczególnym zadbaniem o jej weryfikację za pomocą kosztu termo/elektro-ekologicznego w zakresie proporcji między „bezsieciowymi” (off grid) technologiami elektroprosumenckimi i technologiami wielkoskalowymi wymagającymi wielkich inwestycji sieciowych.

2. Egzergia – jest to właściwość energii określająca potencjał jej przekształcenia w użyteczną pracę (potrzebną człowiekowi, gospodarce). Współcześnie pracę tę utożsamia się na ogół z zaspokojeniem potrzeb energetycznych na trzech rynkach końcowych energii (energii elektrycznej, ciepła i paliw transportowych). W takim ujęciu przedmiotem analizy egzergetycznej jest przede wszystkim sprawność energetyczna – lokalna i globalna – źródeł energii. Jednak elektroprosumeryzm domaga się rozszerzenia perspektywy pojęcia egzergia, tego które ukształtowali termodynamicy i fizycy.

2. 1. Pełna analiza egzergetyczna, wymagana na rynkach elektroprosumeryzmu musi odnosić się do szerszej rozumianych bogactw naturalnych i potrzeb energetycznych człowieka (gospodarki). Mianowicie, pożądaną jest, aby była to analiza, w której bogactwa naturalne (będące w nierównowadze termodynamicznej z ziemskim środowiskiem przyrodniczym) obejmowały nie tylko paliwa kopalne (w tym naturalne paliwa jądrowe oraz zdolne do reakcji jądrowych substancje/paliwa wytworzone sztucznie) i zasoby OZE – na które składają się zasoby energetyczne wiatru (o dużej energii kinetycznej), promieniowania słonecznego (o dużej energii promieniowania) oraz wodne (o dużej energii kinetycznej i potencjalnej wody) – ale także cenne surowce (zwłaszcza pierwiastki ziem rzadkich). Z kolei potrzeby energetyczne człowieka

wykraczają daleko poza ramy tradycyjnie rozumianych rynków końcowych energii; obejmują mianowicie realizację – w nierównowadze termodynamicznej z dominującą przyrodą – dwóch powszechnych procesów, którymi są produkcja i użytkowanie dóbr nieenergetycznych.

2. 2. Dlatego analiza egzergetyczna na rynkach elektroprosumeryzmu powinna obejmować nie tylko trzy najbardziej charakterystyczne, z punktu widzenia transformacji do praktycznych rynków elektroprosumeryzmu (z punktu widzenia teoretycznego chodzi o transformację do monizmu elektrycznego) obszary gospodarki, mianowicie: elektryfikację ciepłownictwa, elektryfikację transportu i reelektryfikację OZE (lub – w części świata ciągle jeszcze pozbawionej dostępu do energii elektrycznej – elektryfikację pierwotną OZE), ale także dwa inne wielkie obszary gospodarki. Mianowicie, pasywizację budownictwa, tu czwarty obszar (choć w Polsce o najwyższym priorytecie transformacyjnym), dającą się stosunkowo łatwo skonsolidować (jednoznacznie określić). Piątym obszarem jest eklektyczny – dynamicznie zmieniający się na trajektorii transformacyjnej A (stan początkowy) → B (stan końcowy) – obszar obejmujący użytkowanie energii. Szerzej zaś chodzi o wykorzystanie zasobów – będących w nierównowadze termodynamicznej z dominującą przyrodą – na każdym z rynków końcowych, w tym przede wszystkim na rynku energii elektrycznej. Obszar obejmuje zatem tradycyjne już w wypadku energii elektrycznej zarządzanie DSM/DSR. Ale także rozwój elektrotechnologii, czyli elektryfikację technologiczną hutnictwa, przemysłu chemicznego, cementowego i innych). Obejmuje także gospodarkę GOZ (przede wszystkim w obszarze odpadów komunalnych, odpadów w produkcji rolno-hodowlanej i przetwórstwie związanym z tą produkcją, jak również w obszarze odpadów przemysłowych). Obejmuje wreszcie przemysł 4.0. Dlatego, bo podatność elektrotechnologii na cyfryzację i automatyzację zapewniają temu przemysłowi wielką elastyczność planowania procesów produkcyjnych (jest to planowanie wolne od ograniczeń wynikających z rytmu biologicznego pracowników, których w przemyśle 4.0 praktycznie nie ma. W konsekwencji przemysł 4.0 tworzy wielki potencjał zarządzania DSM/DSR umożliwiającą planowanie produkcji zgodne z profilami wymuszonej (pogodowo) produkcji źródeł OZE.

2. 3. W wymiarze globalnym jest jeszcze szósty obszar gospodarczy o wielkim znaczeniu, mający wielki udział w emisji CO₂. Jest to rolnictwo (produkcja rolna) i hodowla z udziałem około 20% w rocznej globalnej emisji CO₂ wynoszącej około 50 mld ton (globalne roczne emisje CO₂ związane ze spalaniem paliw kopalnych wynoszą już nie więcej niż 35 mld ton).

2. 4. Z egzergią jako miarą zdolności energii do wykonania pracy użytecznej związane jest integralnie kryterium kosztu termo/elektro-ekologicznego. Kryterium kosztu termoekologicznego ma szczególne praktyczne znaczenie w początkowej fazie transformacji energetycznej. Mianowicie, w tej fazie wzmacnia ono błąd poznawczy polegający na przypisywaniu paliwom kopalnym znaczenia czynnika decydującego o transformacji, czyli czynnika o jej najwyższym priorytecie. Skutkiem błędu jest kształtowanie się przewagi politycznych celów transformacji, oznaczających transformację w trybie innowacji naśladowczej. Koszt elektroekologiczny rozszerzający obszar analizy egzergetycznej poza źródła energii (poza paliwa kopalne i OZE), w szczególności na nieenergetyczne bogactwa naturalne i na użytkowanie energii, wzmacnia szanse transformacji w trybie innowacji przełomowej, fundamentalnie efektywniejszej – dla współczesnego wymiaru społecznego, technologicznego i środowiskowego transformacji energetycznej (i ogólnie świata) – od transformacji w trybie innowacji przyrostowej.

3. Elektroprosumeryzm – ekosystem gospodarczy (zunifikowany w trzech wymiarach: społecznym, technologicznym i środowiskowym) ukształtowany w procesie transformacji (wygaszania) wielkoskalowej energetyki korporacyjnej paliw kopalnych polegającym na elektryfikacji wszystkich potrzeb energetycznych za pomocą odnawialnych źródeł energii elektrycznej (źródeł OZE). Elektroprosumeryzm jako ekosystem gospodarczy ma podstawy w triplecie paradygmatycznym

(w paradygmatach: elektroprosumenckim, egzergetycznym i wirtualizacyjnym), umożliwiającym racjonalizację poszukiwań najlepszych praktycznych trajektorii transformacyjnych A (stan początkowy) → B (stan końcowy transformacji).

3. 1. Ten ostatni stan (końcowy) ma na rynkach elektroprosumeryzmu charakter lokalny. Mianowicie, może się różnić dla każdego indywidualnego elektroprosumenta (w wielkim, bardzo zróżnicowanym zbiorze, obejmującym potencjalnie każde gospodarstwo domowe na świecie, poprzez przedsiębiorców sektora MMSP, po wielkich przedsiębiorstwach przemysłowych, przedsiębiorstwa zarządzające infrastrukturą krytyczną i globalne korporacje). Również dla poszczególnych jednostek JST, dla pojedynczych krajów, dla regionów skupiających kraje, dla świata).

3. 2. Pełny globalny elektroprosumeryzm pokrywa się z celem politycznym (z neutralnością klimatyczną) transformacji energetycznej ukształtowanym na poziomie zinstytucjonalizowanego świata. Jednak ten ostatni opis elektroprosumeryzmu, jako globalnego celu politycznego, prowadzi do wielkiego błędu poznawczego, wyolbrzymiającego trudność transformacji do elektroprosumeryzmu. Lokalne (indywidualne) podejście do transformacji elektroprosumenckiej, koncentrujące się na efektach krańcowych (podobnie jak to jest w analizie produktywności krańcowej i kosztów krańcowych w ekonomii) jest absolutnie niezbędne.

4. Entropia – wielkość określająca zdolność układu do nieodwracalnej ewolucji w czasie; entropię można też uważać za miarę przypadkowości lub nieuporządkowania układu. Termodynamika zajmuje się entropią układów, którymi są paliwa kopalne będące w nierównowadze z otoczeniem (bada – w kontekście sprawności energetycznej – procesy spalania i procesy cieplne związane z wykorzystaniem paliw kopalnych do celów energetycznych; także procesy w reaktorach elektrowni jądrowych). W kontekście efektu klimatycznego trzeba badać z kolei większy układ, którym jest ziemskie środowisko naturalne znajdujące się w nierównowadze z otoczeniem kosmicznym (ze słońcem). W kontekście procesów społecznych trzeba badać natomiast układy, którymi są systemy informatyczne; do oceny ich nieuporządkowania służy entropia informacyjna.

Jest to wielkość stosowana w informatyce, ale nadaje się do badania błędów poznawczych energetyki zakorzenionych w polityce energetycznej. Błędów w tak różnych obszarach jak projektowanie mechanizmów wirtualnych rynków energii elektrycznej na jednym biegunie, a na drugim kształtowanie unijnej taksonomii zrównoważonych inwestycji. W pierwszym wypadku są to błędy związane z cenotwórstwem (systemami: cen/kosztów przeciętnych i krańcowych; net meteringiem i roamingiem elektrycznym i innych).

W praktycznym kontekście tripletu paradygmatycznego ważne jest jak mogłaby się toczyć rozmowa o transformacji energetycznej z wykorzystaniem entropii termodynamicznej, informacyjnej oraz „społecznej”, czyli jak tę ostatnią opisywać. Tu mogłyby pomocne być próby odpowiedzi na pytanie jak daleko jest współczesny świat od maksymalnej wartości takiej entropii, czyli od całkowitego chaosu wartości. I próby odpowiedzi na pytanie jak zapobiec społecznej entropijnej śmierci (odpowiedzieć, co w sferze społecznej mogłoby zastąpić neutralność klimatyczną, która politycznie została już uznana za konieczną do uchronienia świata nieożywionego przed śmiercią termodynamiczną). Pozostawiając sprawę do zgłębiania (a może nawet do rozwiązania) myślicielom, na pewno potrzebny jest już pilnie język (aparatus pojęciowy) pozwalający komunikować się w praktycznych sprawach transformacji energetycznej ponad sojuszem polityczno-korporacyjnym; ten zgodnie z logiką kanonicznego

zbioru przeciwieństw transformacji energetycznej do elektroprosumeryzmu musi być stopniowo – raczej szybciej niż wolniej – ignorowany.

Na pewno jest już praktyczna potrzeba rozróżnienia w procesach społecznych bogactwa społecznego i produktu odpadowego (przez analogię do bogactwa naturalnego, w szczególności do zasobów energetycznych oraz cennych surowców) i niepożądanych produktów odpadowych (w szczególności emisji CO₂) w procesach termodynamicznych (w analizie kosztu termo/elektro-ekologicznego). Na pewno bogactwem społecznym jest ład społeczny z etosem nauczyciela, lekarza, prawnika, ale także z przedsiębiorstwem użyteczności publicznej (utility). Produktem odpadowym jest natomiast polityk nihilista (który rozstał się z wartościami).

5. Redukcjonizm elektroprosumencki transformacji TETIP – triplet paradygmatyczny monizmu elektrycznego mówiący, że złożoność rynków elektroprosumeryzmu można objaśniać i projektować wykorzystując podstawy w postaci praw fizyki opisujących entropię termodynamiczną (po pierwsze) i zjawiska elektromagnetyzmu (po drugie) oraz wykorzystując (po trzecie) metodologię badawczą stosowaną w naukach społecznych (socjologii, ekonomii i w naukach prawnych). Są po pierwsze druga zasada termodynamiki oraz zasad elektromagnetyzmu – oraz rządzącej entropią i w postaci elektromagnetyzmu rządzącego scyfryzowanymi wirtualnymi rynkami energii elektrycznej.

6. Społeczna gospodarka rynkowa – jest to ustrój, z prosumeryzmem jako ważną częścią gospodarki, równoważący dominację państwa oraz korporacjonizmu w stopniu koniecznym dla osiągnięcia w kolejnych trzech dekadach harmonii społecznej, efektywności gospodarczej oraz stabilności środowiska przyrodniczego.

6.1. Inaczej, jest to ustrój wzmacniający samorządność, łączący na poziomie samorządów prawa wolnościowe charakterystyczne dla demokracji i kapitał społeczny, a ponadto konkurencję w sektorze MMSP. O rozwoju społecznej gospodarki rynkowej (kategorii szerszej niż elektroprosumeryzm) zadecydują w kolejnych trzech dekadach rynki elektroprosumeryzmu. Siła tych rynków (rozpatrywana w kategoriach kosztu elektro/termo-ekologicznego) jest związana z ich wydajnością energetyczną. Mianowicie, w kategoriach egzergii są one w przybliżeniu 6-krotnie wydajniejsze od rynków energii pierwotnych i 3-krotnie od wydajności współczesnych rynków końcowych energii (czyli energii elektrycznej, ciepła, paliw transportowych) należących do wielkoskalowej korporacyjnej energetyki paliw kopalnych – energetyki WEK-PK(iEJ).

6.2. Proponowaną definicję trzeba na początku trzeciej dekady XXI w. umieścić w kontekście globalnego trójkąta liderów transformacji energetycznej obejmującego Unię Europejską, USA i Chiny. Unia generalnie jest ukierunkowana na społeczną gospodarkę rynkową, a transformacja energetyczna Unii (rozpatrywana w kategoriach celów politycznych) jest podporządkowana jej budowie; w Niemczech, gdzie społeczna gospodarka rynkowa jest już w dużym stopniu rzeczywistością, transformacja energetyczna jest intensywnie wykorzystywana do jej (społecznej gospodarki rynkowej) wzmacniania. Stany Zjednoczone, posiadające najbardziej liberalną gospodarkę na świecie, stoją przed historycznym zadaniem budowy społecznej gospodarki rynkowej, neutralizującej wynaturzenia społeczno-polityczne korporacjonizmu (ujawniające się na

świecie z coraz większą siłą). Chiny z kolei stoją przed historycznym zadaniem podtrzymywania w kolejnych dekadach chwiejnej równowagi socjalistycznej gospodarki rynkowej za pomocą wzmocnienia klasy średniej, do czego wielką szansę tworzy transformacja energetyki.

6.3. Hipoteza sformułowana w ramach definicji, dotycząca globalnego trójkąta liderów transformacji energetycznej, znajduje już potwierdzenie w faktach. Mianowicie, każdy z liderów zbudował już praktycznie swoje globalne przewagi konkurencyjne na rynkach elektroprosumenckich. I nie ma znaczenia, że nie są one tak nazywane. Ma natomiast znaczenie, że liderzy budują rynki urządzeń, produktów, usług na rynki elektroprosumenckie bezsieciovie (off grid) a także na sieciowe rynki elektroprosumenckie

D. Uzasadnienie potrzeby uchwalenia Prawa elektrycznego (doktryna Prawa elektrycznego a koncepcja transformacji TETIP, unifikacja tripletu paradygmatycznego i oddolnej praktyki transformacji TETIP w pętli sprzężeń zwrotnych)

1. Bez nowej umowy społecznej dotyczącej transformacji energetycznej nie da się zapewnić polskiej długoterminowej równowagi społecznej. Jeśli nowa umowa społeczna ma znaleźć odzwierciedlenie w dwóch porządkach prawnych transformacji energetycznej, to priorytet w ich budowie trzeba przyznać nowemu Prawu elektrycznemu, podstawie porządku wschodzącego, współistniejącego – do zakończenia transformacji TETIP – z porządkiem schodzącym regulowanym przez Prawo energetyczne.

2. Dwa porządki prawne muszą być skoordynowane w sposób uwzględniający złożoność uwarunkowań transformacji energetycznej. Przede wszystkim, muszą zapewniać budowę trzech filarów transformacji, którymi są: rozwój koncepcji TETIP (w tym sukcesywna unifikacja tripletu paradygmatycznego) – uchwalenie Prawa elektrycznego – przeprowadzenie drugiej ustrojowej reformy elektroenergetyki (DURE), nawiązującej do pierwszej takiej reformy przeprowadzonej w latach 1990-1995. W kontekście praktycznym krytyczną sprawą jest koordynacja na całej trajektorii A→B bezpieczeństwa energetycznego w porządku schodzącym z elektroprosumencką odpornością kryzysową w porządku drugim.

3. Pierwowzorów dla Prawa elektrycznego – w kontekście jego przełomowości – trzeba szukać w trzech historycznych regulacjach prawnych, którymi były: polska ustawa elektryczna z marca 1922 r. uchwalona przez Sejm Ustawodawczy, tworząca podstawy elektryfikacji niepodległej Polski; amerykańska ustawa PURPA (Public Utility Regulatory Policies Act), przełamująca monopol systemowy elektroenergetyki w obszarze wytwarzania energii elektrycznej; brytyjska ustawa elektryczna (Electricity Act) przełamująca monopol sieciowy na rynku energii elektrycznej. Zadaniem ustawy Prawo elektryczne jest przełamanie dominacji sojuszu polityczno-korporacyjnego energetyki WEK-PK(iEJ) niszczącego społeczną równowagę (pogłębiającego jej nierównowagę, blokującą uczestnictwo Polski w zmianach cywilizacyjnych).

Tab. 1. Hasłowy opis dwóch porządków transformacji TETIP (ich fundamentów instytucjonalnych), w tendencji

Porządek wschodzący (Prawo elektryczne)	Porządek schodzący (Prawo energetyczne)
Spółeczna gospodarka rynkowa	Etatyzm państwowy, korporacjonizm
Zasada pomocniczości (subsidiarności), na sześciu poziomach	(Państwowa/rządowa) Polityka energetyczna
Odporność elektroprosumencka (elektroprosumencka adekwatność rynkowa) – domena elektroprosumentów i samorządów	Bezpieczeństwo energetyczne – domena państwa
Zasada ZWZ-KSE	Zasada TPA
Koszt elektroekologiczny i ekonomia behawioralna	Sektorowe metodologie rachunku ekonomicznego, w tym rachunku inwestycyjnego (CAPEX+OPEX)
Urząd Rozwoju Elektroprosumeryzmu	Urząd Regulacji Energetyki

4. Tabela 1 przedstawia – w kontekście podstaw instytucjonalnych – dwa porządki transformacji TETIP w konwencji przeciwieństw. Ta konwencja przyspieszała w ostatnich latach unifikację tripletu paradygmatycznego. Konwencja i unifikacja łącznie były katalizatorem prac rozwojowych nad Prawem elektrycznym na platformie PPTE2050. Efektem jest na obecnym etapie (druga połowa 2022 r.) koncepcja prac rozwojowych na rzecz Prawa elektrycznego uwzględniająca trzy ustawy pilotażowe: pierwsza o dostępie do informacji, druga o rynkach technicznych na elektroenergetycznej infrastrukturze sieciowej nN oraz SN i trzecia o zasadzie ZWZ-KSE.

5. Pierwszym etapem konsolidacji tripletu paradygmatycznego było przejście od kosztu termoeologicznego zdefiniowanego w środowisku energetyki WEK-PK(iEJ) (z charakterystycznymi dla niej procesami spalania i ciepłymi w źródłach energii elektrycznej i ciepła) do kosztu elektroekologicznego na rynkach elektroprosumeryzmu (z charakterystycznym dla nich monizmem elektrycznym). Drugim etapem była unifikacja (sprzężenie) wskaźnika kosztu elektroekologicznego z unijnym rynkiem uprawnień do emisji CO₂. Koncepcja tej unifikacji – wraz ze wskazaniem jej praktycznych skutków rozciągających się poza obszar źródeł energii elektrycznej i ciepła, mianowicie na sieci elektroenergetyczne i pasywizację budynków – oraz pierwsze praktyczne oszacowania wskaźników kosztu elektroekologicznego (platforma PPTE2050) potwierdzają jej (unifikacji) dużą wagę.

6. Wskaźnik kosztu elektroekologicznego stanowi najważniejszą kategorię (pojęcie) w słowniku kanonicznym ustawy Prawo elektryczne. Jest to kategoria umożliwiająca wykorzystanie obiektywnych mechanizmów rynkowych (w zakresie, na który pozwala ich unifikacja z celami politycznymi) do rynkowego kształtowania trajektorii TETIP).

7. Przy tym po raz pierwszy są to (potencjalnie) mechanizmy optymalizujące konkurencję na osłonie między sieciowym rynkiem wschodzącym 1 (RCR – czasu rzeczywistego) i końcowymi rynkami schodzącymi w procesie długoterminowego wygaszania energetyki WEK-PK(iEJ). Bezpośredniemu wygaszaniu podlega przy tym schodzący rynek końcowy energii elektrycznej należący do elektroenergetyki. Pośredniemu natomiast dwa pozostałe rynki końcowe – ciepła i paliw transportowych – należące do podmiotów poszczególnych sektorów energetyki WEK-PK(iEJ) poza elektroenergetyką. Ważne jest, że w elektroenergetyce łączna optymalizacja rynku krótkoterminowego energii – cen (kosztów) zmiennych (paliw) – oraz długoterminowych kosztów rozwoju (nakładów inwestycyjnych) nigdy w historii nie była możliwa; to dlatego ekonomiści w przeszłości elektroenergetyką się nie zajmowali (wyłączyli ją z obszaru swoich profesjonalnych zainteresowań naukowych). Ekonomię elektroenergetyki wzięli na siebie elektroenergetycy (w części systemowej) i energetycy (w części paliwowej).

8. W obecnej sytuacji szacowanie skutków, w tym kosztów i korzyści ustawy Prawo elektryczne dla budżetu („rutynowo” realizowane w perspektywie doraźnej/krótkoterminowej) musi być zamienione na szacowanie skutków dla gospodarki w długoterminowej perspektywie transformacji TETIP. W rezultacie ustawy pilotażowe do ustawy Prawo elektryczne i samo Prawo elektryczne wymagają przełomowego (tak jak transformacja TETIP) podejścia do

szacowania ich skutków. W takim sensie, że tradycyjne oszacowania skutków, ukierunkowane na koszty i korzyści dla budżetu, muszą tu być zastąpione systemem heurystyk gospodarczych dających obraz skutków tych ustaw w długoterminowym wymiarze ustrojowym, a nie doraźnym budżetowym.

9. W tym miejscu przedstawia się najważniejszą heurystykę „domykającą” bilansowe i ekonomiczne heurystyki transformacji TETIP. Jest to heurystyka zasobów w postaci firm potrzebnych do realizacji transformacji TETIP. Fakt, że jest mowa o heurystyce determinuje rodzaj zasobów, a w konkretnym wypadku determinuje opis redukcjonistyczny tych zasobów, różny od tego, który jest potrzebny w opisie praktycznej złożoności transformacji TETIP.

10. Tabela 2 przedstawia liczby firm potrzebnych do zrealizowania transformacji TETIP. Znaczenie tabeli polega na tym, że w sposób drastyczny woła ona o racjonalizację „rozwarcia” między populizmem (brakiem umiarkowania dotyczącego zapotrzebowania na potrzeby energetyczne) i najważniejszymi realnymi (dysponowanymi) zasobami (ludzkimi, kompetencyjnymi i kapitałowymi), które pozwoliłyby na taki rozwój, który nie będzie rozwojem przekraczającym wydolność środowiska przyrodniczego i powodującym zadłużenie przyszłych pokoleń.

Tab. 2. Liczba mikro i małych przedsiębiorstw (firm) potrzebnych w Polsce

	liczba firm	liczba pracowników w firmie	liczba zatrudnionych w Polsce
firmy mikro	64 tys.	6	384 tys.
firmy małe	4 tys.	24	96 tys.
razem	(-)	(-)	480 tys.

11. Przy tym liczby pokazane w tab. 2 można by odczytać bardzo optymistycznie. Pojawia się oto szansa na wielki segment mikro i małych przedsiębiorstw nowej generacji, potrzebnych Polsce jak mało co. Segment o wielkim potencjale innowacyjności i wzrostu efektywności. W dodatku włączający Polskę w globalny trend rozwojowy z przełomową transformacją energetyczną w centrum. Jest jednak problem. Potrzebny jest wielki wysiłek ludzki, wysokie kompetencje, silne motywacje „wyższe”, wreszcie nowa struktura zasady pomocniczości i zrationalizowanie tej pomocniczości. Są to wymagania, które nakazują ostrożność. Podpowiadają też potrzebę samoograniczenia w obszarze rozbuchanego konsumpcjonizmu energetycznego, i bezwzględnego zerwania z populizmem energetycznym (w wypadku tego ostatniego czerwona linia dawno została już przekroczone).

E. Ocena skutków ekonomicznych (heurystyki ekonomiczne transformacji TETIP)

1. Oszacowania krajowych ramowych heurystyk ekonomicznych w bardzo uproszczony sposób dla stanu A (uśredniony bilans dla „niestabilnego” okresu 2019-2021, ale jeszcze jednak „przedwojennego” i „przedinflacyjnego”) i stanu B (2050) – w teoretycznym ujęciu jest to stan $TETIP(A \rightarrow B)_{t(A \rightarrow B)=0}$ – zostały przedstawione w tab. 3.
2. Ramowe (krajowe 2021, 2050) roczne koszty zaspokojenia potrzeb energetycznych. Podstawą do oszacowania kosztów rocznych 2019 zaspokojenia potrzeb energetycznych kraju jest bilans energii końcowej i przeciętne ceny jednostkowe poszczególnych rodzajów energii (uwzględniające podatki i parapodatki). Tak oszacowane wynoszą one 200 mld PLN.
3. Dla oszacowania skumulowanych całkowitych nakładów inwestycyjnych niezbędnych do realizacji modelu monizmu elektrycznego OZE 2050 wykorzystuje się (autorski) współczynnik zwiększający nakłady bazowe równy 1,5 (współczynnik uwzględnia wymagany „margines” zdolności wytwórczych źródeł oraz nakłady inwestycyjne na silnoprądową infrastrukturę sieciową i inteligentną systemową infrastrukturę zarządzającą). Zatem skumulowane całkowite nakłady inwestycyjne niezbędne do realizacji modelu monizmu elektrycznego OZE 2050 wynoszą 750 mld PLN (poziom cen 2019).
4. Podkreśla się, że tak oszacowane skumulowane całkowite nakłady inwestycyjne odnoszą się do pierwszej („pierwotnej”) kompletnie zrealizowanego cyklu inwestycyjnego reelektryfikacji OZE. Jest to oczywiście pętla sprzężona bardzo silnie z transformacją polskiej energetyki 2019 do monizmu elektrycznego OZE 2050. Jednak osi czasowe reelektryfikacji OZE i transformacji do monizmu elektrycznego OZE 2050 nie są tożsame. W szczególności, pierwsza pętla inwestycyjna reelektryfikacji OZE (realizowanej poza energetyką wodną) rozpoczęła się już w 2005 r. I będzie się kończyć wraz z upływem czasu życia nowych technologii (który wynosi 20-25-30 lat), czyli często przed upływem roku 2050.

Tab. 3. Heurystyka ekonomiczna Polski dla stanu B(2050) transformacji TETIP

Heurystyka ekonomiczna transformacji TETIP(A(2020)→B(2050))	
Wartość rynków końcowych: energii elektrycznej, ciepła i paliw transportowych 2019 (z podatkami i parapodatkami)	200 mld PLN
Koszt energii elektrycznej napędowej produkowanej w źródłach OZE w elektroprosumeryzmie 2050, po transformacji A→B(TETIP)	40 mld PLN
Wartość rynków końcowych 2050, wariant PEP2040 (projekt)	200 mld PLN
Skumulowana (2020-2050) nadwyżka	2 bln PLN
Nakłady inwestycyjne na reelektryfikację OZE	750 mld PLN
Pasywizacja budownictwa i elektryfikacja ciepłownictwa	(500+350) mld PLN
Elektryfikacja transportu	200 mld PLN
Na „sprawiedliwą” transformację pozostaje	200 mld PLN

5. Skumulowane (2020 do 2050) krajowe nadwyżki rynkowe w procesie transformacji energetyki do monizmu elektrycznego OZE oblicza się jako sumę różnic rocznych kosztów zaspokajania wszystkich potrzeb energetycznych na dwóch trajektoriach mających wspólny początek 2022. Są to: trajektoria „kontynuacji” wynikająca z polityki PEP2040 oraz trajektoria transformacji TETIP. Początkowe (2022) roczne koszty zaspokojenia wszystkich potrzeb energetycznych, jednakowe dla obydwu trajektorii, wynoszą 200 mld PLN (p. 1).

6. W wypadku polityki PEP2040 jest to zarazem koszt 2050 pokrycia zapotrzebowania na paliwa (węgiel – 40 mln ton, paliwa transportowe – 26 mln ton, gaz ziemny 22 mld m³) powiększony o podatki, opłaty za uprawnienia do emisji CO₂ oraz o koszty kapitałowe niezamortyzowanych elektrowni jądrowych (w oszacowaniach uwzględniono, że wszystkie inwestycje wielkoskalowe energetyki WEK-PK(iEJ) – poza elektrowniami jądrowymi – będą w horyzoncie 2050 spłacone i zamortyzowane).

7. Uwzględniając początkowe (2019) roczne koszty zaspokojenia wszystkich potrzeb energetycznych na poziomie 200 mld PLN, a końcowe (2050) na poziomie 200 mld PLN w wariantcie polityki PEP2040 oraz 40 mld PLN w wariantcie transformacji do monizmu elektrycznego OZE skumulowaną różnicę kosztów w horyzoncie 2050 szacuje się na około 2 bln PLN na korzyść monizmu elektrycznego. (Jest to oszacowanie „wywoławcze”, mające na celu wywołanie szerszego zainteresowania transformacją energetyki do monizmu elektrycznego OZE 2050 i pobudzenie badań nad taką transformacją. Ma charakter ekspercki. Zostało zrobione głównie w środowisku funkcji wykładowych, z wykorzystaniem daleko idącej linearyzacji odcinkowej procesów transformacyjnych).

8. Rynkowa alokacja nadwyżki skumulowanych oszczędności nad niezbędnymi skumulowanymi nakładami inwestycyjnymi na reelektryfikację OZE. Oszacowania rynkowej alokacji nadwyżki skumulowanych oszczędności (2 bln PLN) nad niezbędnymi skumulowanymi nakładami inwestycyjnymi na reelektryfikację OZE (750 mld PLN) uprawnia hipotezę roboczą, że istnieją bardzo silne podstawy mikro- i makroekonomicznego rynkowego „samofinansowania” się (z pełną ochroną „płynności finansowej”) transformacji obecnej energetyki WEK do monizmu elektrycznego OZE 2050, w tym sfinansowania w niezbędnym zakresie programu sprawiedliwej transformacji.

9. Mianowicie ze środków uwalnianych sukcesywnie w procesie ograniczania zużycia paliw kopalnych i zakupu dóbr inwestycyjnych dla energetyki WEK (jednych i drugich pochodzących w dominującej części z importu), rynkowo najbardziej „płynnych”, można w pełni sfinansować reelektryfikację OZE (kosztującą nie więcej niż 750 mld PLN). Dalej pasywizację zasobów budowlanych (obejmujących obecnie 6 mln domów jednorodzinnych oraz 6 mln mieszkań w 450 tys. budynków wielorodzinnych) kosztującą nie więcej niż 500 mld PLN (20% wartości zasobów mieszkaniowych Polaków wycenianych przez rynek na około 2,5 bln PLN). Na elektryfikację budownictwa (kosztującą nie więcej niż 350 mld PLN) potrzebnych na inwestycje w systemy ciepłownicze bazujące na pompach ciepła. Wreszcie na elektryfikację

transportu (kosztującą nie więcej niż 200 mld PLN potrzebnych do pobudzenia transformacji 20-milionowego rynku samochodów poprzez jednostkowe wsparcie zakupu wynoszące 10 tys. PLN dla pierwszych 5 milionów samochodów elektrycznych; środki przeznaczone na wsparcie stanowią w tym wypadku ok.25% całej nadwyżki finansowej możliwej do przeznaczenia na elektryfikację transportu).

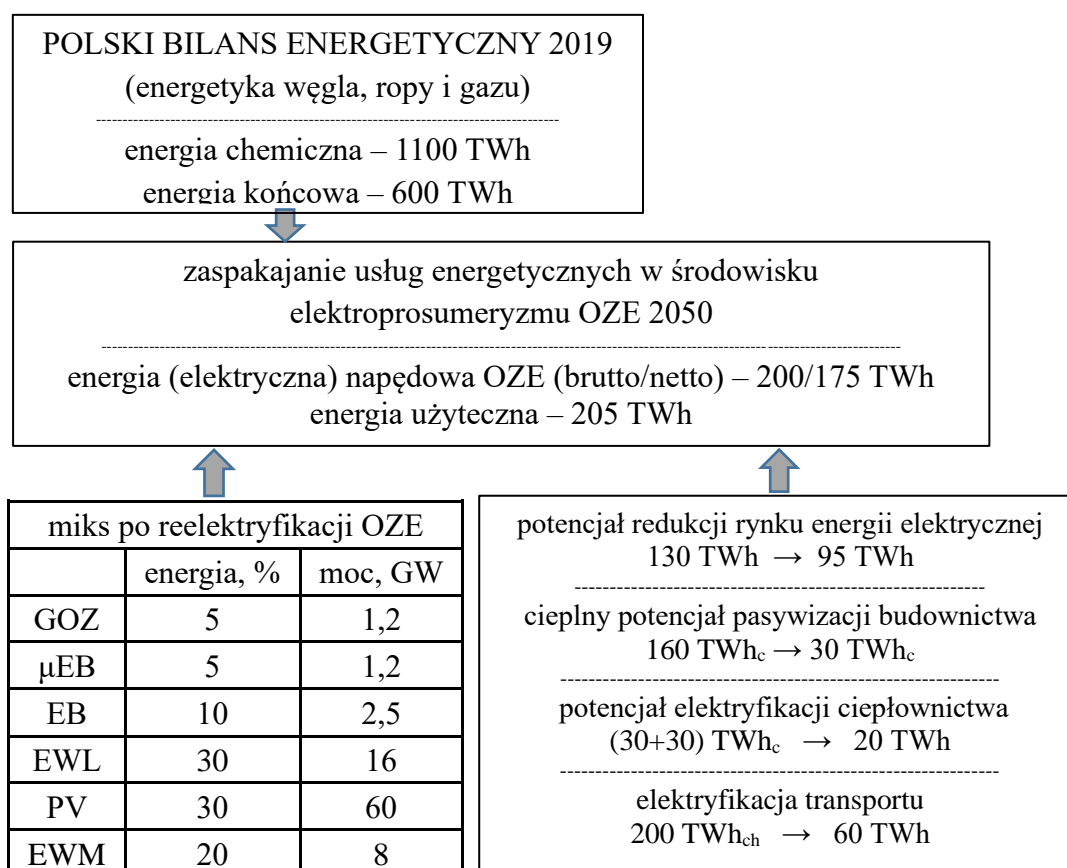
10. Zatem na program sprawiedliwej transformacji całej energetyki paliw kopalnych WEK „pozostaje” 200 mld PLN. Jest to „niewiele” w świetle dotychczasowych kosztów restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego, znacznie „mniejszego” od całej energetyki: na około 200 mld PLN oceniane jest (WiseEuropa) wsparcie górnictwa (bezpośrednie i pośrednie) tylko w okresie 1990-2016. Ta dysproporcja daje się jednak racjonalizować. Filarem takiej racjonalizacji są następujące trzy uwagi. Restrukturyzacja górnictwa nie stworzyła żadnego koła zamachowego gospodarki, w tym nie pobudziła rynku pracy i nie ograniczyła importu (paliw i dóbr inwestycyjnych), a wielkie wsparcie górnictwa wynikało z jego wielkiej historycznej siły politycznej (i zostało bezkrytycznie przeniesione do współczesnej rzeczywistości). Transformacja energetyki paliw kopalnych do monizmu elektrycznego OZE jest natomiast kołem zamachowym gospodarki, pobudza rynek pracy i ogranicza do zera import paliw, a także ogranicza w zasadniczym stopniu import dóbr inwestycyjnych dla energetyki, mający duże znaczenie w imporcie dóbr inwestycyjnych dla całej gospodarki. Zatem transformacja energetyki tworząca bardzo silne środowisko prorozwojowe, i wytwarzająca nadwyżkę bilansową, umożliwi redukcję kosztów programu sprawiedliwej transformacji.

F. Weryfikacja realizowalności transformacji TETIP (w perspektywie heurystyk bilansowych)

1. Oszacowania krajowych ramowych rocznych bilansów energetycznych w bardzo uproszczony sposób dla stanu A (uśredniony bilans dla „niestabilnego” okresu 2019-2021) i stanu B (2050) zostały przedstawione w tab. 4.

2. Na krajowy bilans energetyczny w stanie A (poza surowcowym/procesowym wykorzystaniem paliw kopalnych) składają się, w wielkim uproszczeniu: energia pierwotna (chemiczna) paliw kopalnych równa 1100 TWh (węgiel kamienny – 500 TWh, węgiel brunatny – 250 TWh, ropa naftowa – 250 TWh, gaz ziemny – 100 TWh) oraz wytworzona z niej energia końcowa (powiększona o 15 TWh energii elektrycznej wyprodukowanej w źródłach OZE) równa 600 TWh (energia elektryczna – 170 TWh brutto i 130 TWh netto, ciepło – 210 TWh brutto, paliwa transportowe – 220 TWh brutto).

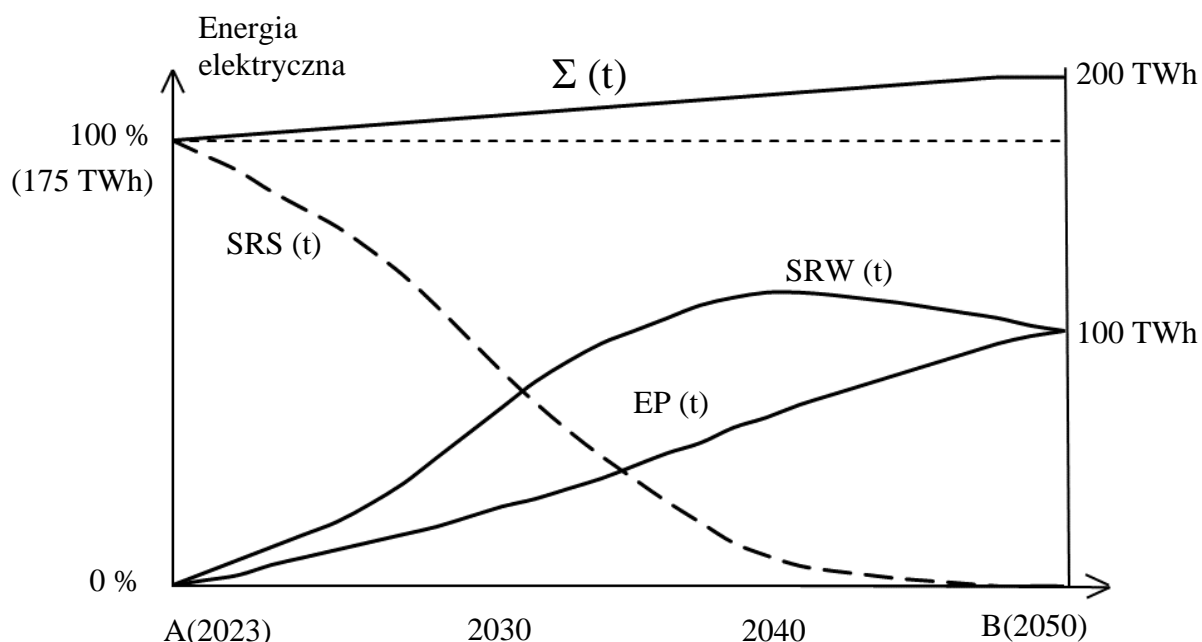
Tab. 4. Heurystyki bilansowe Polski dla stanu B(2050) transformacji TETIP



3. Na antycypowany bilans monizmu elektrycznego 2050 w bardzo wielkim przybliżeniu składają się: energia napędowa elektryczna OZE netto równa 175 TWh (brutto równa 200 TWh), energia użyteczna 205 TWh (energia napędowa elektryczna OZE netto pomniejszona o 15 TWh potrzebnych do zasilania pomp ciepła i powiększona o 45 TWh ciepła produkowanego przez te pompy na potrzeby grzewcze i produkcji ciepłej wody użytkowej). Zostanie to osiągnięte za pomocą: wzrostu efektywności w dotychczasowych (tradycyjnych)

obszarach użytkowania energii elektrycznej ($\sim 30\%$), a dalej za pomocą technologii domu pasywnego, za pomocą pompy ciepła i za pomocą samochodu elektrycznego.

4. Skomplikowane uwarunkowania globalne i krajowe drugiej połowy 2021 r. sprawiają, że najważniejszym obecnie działaniem na rzecz realizacji transformacji TETIP (przejścia do bilansu 2050 zgodnego z tab. 4) jest skuteczne zmniejszenie opóźnienia poznawczego związanego z tą transformacją. Zmniejszenie opóźnienia powinno być na tyle duże, aby umożliwiło przejście do planów równoległego działania w osłonach kontrolnych krajowej OK (PL), w około 2,5 tys. osłon kontrolnych samorządowych OK (JST) oraz w około 7 mln osłon elektroprosumenckich OK (EP) na całych trajektoriach czasowych TETIP (A \rightarrow B). W tym kontekście potrzebne jest zmniejszenie ryzyka opóźnienia poznawczego związanego z właściwościami trajektorii w poszczególnych systemach osłon.



Rys. 1. Trajektorja bilansu TETIP (A \rightarrow B) w osłonie kraju OK (PL):
 $\Sigma = \text{SRS} + \text{SRW} + \text{EP}$

5. Na rysunku 1 pokazana została heurystyka procesów czasowych w osłonie OK (PL), czyli w osłonie krajowej. To, że jest to heurystyka, a nie ilustracja jakościowa, wymaga podkreślenia. Heurystyka ta może w szczególności być dobrą podstawą do praktycznych działań rządu w zakresie budowy kryzysowej odporności elektroprosumenckiej Polski w horyzoncie 2050. Najważniejszy (i niebanalny) przekaz dla prawidłowej percepcji elektroprosumeryzmu płynący z rysunku, jest przy tym związany z funkcją SRW (t). Mianowicie, kształt funkcji (jej wypukłość i wklęsłość) mogą być niemałym zaskoczeniem dla dominującej większości tych, którzy bardzo intensywnie kształtują opinie o potrzebnych wielkich nakładach inwestycyjnych w sieci elektroenergetyczne jako bezwzględny warunek powodzenia transformacji energetycznej w Polsce. Ale trzeba dodać: transformacji realizowanej w trybie celów

politycznych. W transformacji TETIP nakłady inwestycyjne w sieci elektroenergetyczne są natomiast bardzo ograniczone, co wynika z ich dużego kosztu elektroekologicznego.

6. Weryfikacja wystarczalności sił rynkowych do zrealizowania transformacji energetyki do monizmu elektrycznego OZE 2050 we wszystkich osłonach kontrolnych – w szczególności trajektorii TETIP przedstawionych na rys. 1 dla osłony krajowej – wymaga uwiarygodnienia w kontekście wystarczalności sił rynkowych do jej realizacji. W szczególności dostarcza go (uwiarygodnienia) uproszczona weryfikacja dynamiki procesu transformacyjnego w świetle wydolności mechanizmów rynkowych na trzech ścieżkach transformacyjnych.

7. Pierwsza z tych weryfikacji dotyczy reelektryfikacji OZE w horyzoncie 2050. Roczna 8-procentowa dynamika wzrostu rynku wytwórczego wschodzącego 1 energii elektrycznej (z poziomu 12 TWh w 2019 r. do 140 TWh energii elektrycznej brutto) oraz budowa jednej farmy offshore na rynku wschodzącym 2 o mocy 1,4 GW co 3 lata są wystarczające do wyprodukowania potrzebnej w 2050 r. (w modelu monizmu elektrycznego OZE) energii elektrycznej brutto wynoszącej 200 TWh (energii napędowej 175 TWh). Jest to bardzo wymagająca dynamika, zwłaszcza w wypadku rynku wschodzącego 1, i to zarówno ze względu na roczną stopę wzrostu rynku (8,2%) jak i czas trwania tej dynamiki (aż 30 lat). Podkreśla się jednak, że była to standardowa dynamika elektryfikacji polskiej (a także europejskiej i amerykańskiej) w okresie 30 lat po II wojnie światowej. Różnica jest taka, że elektryfikacja powojenna była realizowana w modelu keynesowskim (co doprowadziło do wynaturzenia elektroenergetyki WEK), reelektryfikacja OZE musi być przeprowadzona rynkowo (do czego podstawę daje współczesne środowisko technologiczne i społeczne).

8. Druga z weryfikacji związana jest z pasywizacją i reelektryfikacją budownictwa w horyzoncie 2050. Punktem wyjścia na tej ścieżce jest obecny roczny rynek budowy nowych mieszkań (w jednej połowie w domach jednorodzinnych, w drugiej w budownictwie wielorodzinnym), wynoszący około 150 tys. mieszkań. Roczny 2-procentowy (trwały) wzrost tego rynku w powiązaniu z hipotezą o racjonalności głębokiej rewitalizacji połowy istniejących zasobów mieszkaniowych (3 mln z 6 mln domów jednorodzinnych i 3 mln z 6 mln mieszkań w budynkach wielorodzinnych) oraz o wyburzeniu drugiej połowy tych zasobów, i wreszcie z hipotezą o rocznej 8-procentowej dynamice pasywizacji budownictwa (w obu segmentach budynków: nowych oraz głęboko rewitalizowanych) uprawdopodobnia w wysokim stopniu praktyczną możliwość rynkowej pasywizacji całego budownictwa mieszkaniowego i elektryfikacji ciepłownictwa (w zakresie potrzeb grzewczych i produkcji ciepłej wody; podkreśla się tu, że ilościowy potencjał wzrostowy zasobów mieszkaniowych jest w Polsce bardzo ograniczony (ze względu na trwającą depopulację kraju).

9. Elektryfikacja transportu. Trzecia ścieżka dotyczy reelektryfikacji transportu. Półmilionowy roczny rynek sprzedaży nowych samochodów racjonalizuje hipotezę, że pełna elektryfikacja transportu samochodowego w horyzoncie 2050 jest bardzo racjonalna (liczba samochodów w 2019 r., to około 20 mln i jest to liczba, która nie ma już praktycznego potencjału wzrostowego, przeciwnie będzie spadać).

PIŚMIENNICTWO

Niniejsza Propozycja opracowana w celu przedstawienia Parlamentarnemu Zespołowi ds. Prawa elektrycznego jest syntezą opracowaną na podstawie materiałów autorskich Powszechnej Platformy Transformacji Energetyki (PPTE). W tym miejscu autor Propozycji składa w szczególności podziękowania dr inż. Krzysztofowi Bodzkowi za wielkie zaangażowanie w prace Platformy.

Pozycje [1] do [4] w załączonym wykazie stanowią w szczególności artykuły źródłowe teorii monizmu elektrycznego (tripletu paradygmatycznego) oraz Prawa elektrycznego i jego trzech ustaw pilotażowych. Artykuły [5] i [6] (opublikowane w czerwcu i w sierpniu, odpowiednio, 2022 r.) stanowią ważne źródło literaturowe weryfikacji najważniejszych hipotez koncepcji transformacji TETIP (czyli stanowią silne potwierdzenie poprawności tej koncepcji).

- [1] Popczyk J.: Transformacja Energetyki. *Paradygmatyczny triplet i mapa oraz trajektoria*. Śląskie Wiadomości Elektryczne: nr 5/2018 (cz.1 i 2), nr 1/2019 (cz. 3).
- [2] Popczyk J. *Prawo elektryczne – mapa prac rozwojowych i proponowana struktura (rozdziały) ustawy*. Biuletyn PPTE2050 nr 2(4)/2021, Energetyka 7/2021.
- [3] Popczyk J. *Ustawa o dostępie do informacji – początek Prawa elektrycznego*. Biuletyn Rynki Elektroprosumeryzmu nr 2(3)/20212, Energetyka 10/2021.
- [4] Popczyk J. *Potrzeba i bariery konsolidacji ustaw pilotażowych do Prawa elektrycznego w procesie budowy niskoentropijnej kryzysowej odporności elektroprosumenckiej*. Biuletyn Rynki Elektroprosumeryzmu nr 1(4)/2022, Energetyka 5/2022.
- [5] Jacobson M., Krauland A., Coughlin S., Dukas E., Nelson A., Palmer F., Rasmussen K. *Low-cost solutions to global warming, air pollution, and energy insecurity for 145 countries*. Energy & Environmental Science. Paper, View Article Online. (czerwiec 2022).
- [6] Rupert Wey, Matthew C. Ives, Penny Mealy, J. Doyne Farmer. *Empirically grounded technology forecasts and the energy transition*. Joule – CelPres Open Access. (sierpień 2022).

Jan Popczyk
Gliwice, 4.X.2022 r.