

Krzysztof Skotarek*

PROBLEMY ROZWOJU INFRASTRUKTURY PRZESYŁOWEJ W ELEKTROENERGETYCE

DOI: 10.26399/meip.1(76).2023.02/k.skotarek

WPROWADZENIE

W roku 2022 czynniki geopolityczne zmieniły uwarunkowania przestrzenne i zdynamizowały sytuację na wielu rynkach, w tym w szczególności na rynku energetycznym. W wyniku tych zmian elektroenergetyka musi przeorganizować przestrzeń i zmierzyć się z rewizją założeń strategicznych oraz wieloletnich przyzwyczajzeń. Przesłanki ekologiczne, które do tej pory były jedynym motorem napędowym zmian, zostały silnie wsparte argumentami związanymi z bezpieczeństwem energetycznym. Niezależnie od tego instytucje odpowiedzialne za elektroenergetykę w Polsce wydają się niepotrzebnie przedłużać moment zawahania, związany z inicjacją niezbędnej transformacji. Poniższe opracowanie stanowi zaczątek badań nad ekonomicznymi problemami systemu elektroenergetycznego w Polsce i jest próbą znalezienia zagadnień wartych dalszej analizy. Dla określenia tych zagadnień zostaną sformułowane problemy, które będą w przyszłości podlegały aktualizacji oraz syntezie w celu określenia szerszych pytań badawczych.

* Krzysztof Skotarek – doktorant Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, przedsiębiorca działający w branży handlowej oraz edukacyjnej, e-mail: skotarek.krzysztof@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9384-893X.

1. STAN OBECNY

Dynamiczna sytuacja geopolityczna, ograniczona podaż konwencjonalnych surowców energetycznych oraz trudno przewidywalne ceny wymuszają pilną zmianę w podejściu do sposobów wytwarzania oraz przesyłania energii elektrycznej. Mimo iż uwarunkowania ekologiczne wydają się być spychane na drugi plan, to paradoksalnie właśnie odnawialne źródła energii mogą stanowić ratunek dla krajów uzależnionych od importu surowców energetycznych. W tym celu zmianie muszą ulec wieloletnie przyzwyczajenia związane ze sposobami i miejscami wytwarzania, a także kierunkami przesyłu. Już jakiś czas temu zauważono wysoki potencjał energetyczny północnych części Polski, który jest związany z występowaniem sprzyjającego ukształtowania terenu oraz warunków klimatycznych dla energetyki wiatrowej oraz praktycznie nieograniczonych zasobów wody morskiej do chłodzenia reaktorów w elektrowniach atomowych. Z kolei coraz bardziej kosztowne i niebezpieczne staje się wydobycie węgla kamiennego z głęboko położonych pokładów, co będzie powodowało powolne wygaszanie elektrowni węglowych w południowej i środkowej Polsce. Niewystarczające zasoby oraz problemy z importem gazu ziemnego zdają się wykluczać go do stosowania jako paliwa w energetyce na szeroką skalę.

To wszystko powoduje, że zmianie będą ulegać tradycyjne kierunki przesyłania energii elektrycznej. „Kręgosłup energetyczny” nadal będzie stanowiła oś północ-południe, jednak teraz to nadwyżki z północy kraju będą musiały zostać przetransportowane do tradycyjnie uprzemysłowionych terenów na południu Polski. Diagnoza stanu obecnego wskazuje, że dziś Polska nie jest gotowa na rewolucję przesyłową, a proces dochodzenia do stanu pożądanego zajmie dziesięciolecia.

2. PROBLEMY

Dla lepszego zrozumienia skali czekających nas przedsięwzięć oraz stopnia ich złożoności warto zadać pytania dotyczące teraźniejszych problemów. Sukcesywne i skrupulatne rozwiązywanie tych problemów pozwoli dokonać niezbędnej transformacji. Uświadomienie sobie istnienia problemu jest inicjatorem zmiany, dlatego wyszukiwanie i diagnozowanie problemów musi stanowić proces. Proces, który pozwoli nadać za zmieniającymi się uwarunkowaniami.

Wśród najistotniejszych problemów związanych z rozwojem elektroenergetyki, w tym w szczególności z rozwojem sieci elektroenergetycznej, należy zaznaczyć:

- 1) brak wystarczająco wydajnego „kręgosłupa” przesyłowego z nowych obszarów wytwarzania na północy Polski,
- 2) problemy z bilansowaniem sieci wynikające z charakterystyki wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych,
- 3) brak magazynów energii, które mogłyby przechowywać nadwyżki wyprodukowane przy sprzyjających warunkach atmosferycznych,
- 4) utylitarne podejście do międzynarodowej integracji sieci elektroenergetycznej (w tym niewykorzystany potencjał linii energetycznej 750 kV łączącej Polskę z Ukrainą),
- 5) trudności związane z prognozowaniem zapotrzebowania,
- 6) wysoki stopień upolitycznienia i skomplikowania procesów decyzyjnych i inwestycyjnych w elektroenergetyce,
- 7) brak gotowości sieci do przyłączania dużej ilości rozproszonych producentów energii.

3. MIĘDZYNARODOWA INTEGRACJA SEKTORA ELEKTROENERGETYCZNEGO

Korzyści płynące z międzynarodowej integracji sektora elektroenergetycznego obejmują¹:

- 1) uniezależnienie wielkości obiektów wytwórczych od rozmiarów ośrodków wytwórczych,
- 2) efekty skali uzyskane przez budowanie większych elektrowni wyposażonych w ustandaryzowane urządzenia,
- 3) obniżenie niezbędnych rezerw mocy, wymaganych w dużych sieciach elektroenergetycznych,
- 4) przesunięcie szczytowe związane z rozciągłością równoleżnikową zintegrowanych systemów,
- 5) łatwiejsze uzgodnienie bezpieczeństwa dostaw z konkurencyjnością rynkową.

W dokumencie TYNDP 2020 zawarte były koncepcyjne projekty dotyczące nowych połączeń transgranicznych pomiędzy Polską a Niemcami oraz Polską i Danią, tj. GerPol Power Bridge II (Nr 229) oraz DKE-PL-1 (Nr 234). Niestety,

¹ D.C. Kotlewski, *Regionalna integracja elektroenergetyki*, Warszawa: Difin SA, 2015, s. 8–9.

ze względu na brak woli politycznej oraz klimatu do rozmów, PSE nie jest zainteresowane ich realizacją oraz wnioskuje o usunięcie ich z TYNDP 2022. Przedstawiciele PSE powołują się na brak efektywności ekonomicznej oraz opłacalności z punktu widzenia polskiego sektora energii elektrycznej, oraz brak stosownych uzgodnień pomiędzy rządami krajów członkowskich.

Wyjaśnienia zamieszczone przez PSE S.A. zdają się bazować bardziej na uprzedzeniach politycznych w najwyższych kręgach władzy niż na rzetelnej analizie. Chwilowo na przeszkodzie rozwiązaniom integracyjnym może stać brak wystarczających umiejętności negocjacyjnych, a także niekorzystny klimat do rozmów międzynarodowych z partnerami z zachodu, niemniej jednak z uwagi na bezpieczeństwo energetyczne kraju ogólna strategia operatora sieci elektroenergetycznej powinna zawierać integrację, aby jak najszybciej nadrobić stracony czas w przypadku poprawy stosunków międzynarodowych z sąsiadami.

Poniżej przytoczono listę inwestycji związanych z międzynarodową integracją sieci wymienionych w dokumentach strategicznych operatora sieci elektroenergetycznej w Polsce. Niestety, ustalenia te nie są wiążące i nie ma pewności, czy i kiedy dojdzie do ich realizacji.

GerPol Power Bridge I

Budowa linii 400 kV Baczyna-Krajnik

Budowa linii 400 kV Mikułowa-Świebodzice wraz z rozbudową stacji 400/220/110 kV Świebodzice i stacji 400/220/110 kV Mikułowa

Budowa linii 400 kV Baczyna-Plewiska

Budowa stacji 400/220/110 kV Baczyna wraz z wprowadzeniem linii 400 kV Krajnik-Plewiska oraz linii 220 kV Krajnik-Gorzów

LitPol Link Stage II

Budowa linii 400 kV Ostrołęka-Stanisławów wraz z rozbudową stacji 400 kV Stanisławów oraz stacji 400/220/110 kV Ostrołęka wraz z wprowadzeniem do stacji 400(220)/110 kV Wyszków

Baltic States Synchronization with Continental Europe

Modernizacja linii 400 kV Żarnowiec-Gdańsk I/Gdańsk Przyjaźń-Gdańsk Błonia

Modernizacja linii 400 kV Morzyczyn-Dunowo-Słupsk-Żarnowiec

Modernizacja linii 400 kV Krajnik-Morzyczyn

Budowa linii 400 kV Piła Krzewina-Żydowo Kierzkowo

Budowa linii 400 kV Dunowo-Żydowo Kierzkowo

Budowa połączenia kablowego HVDC Polska-Litwa

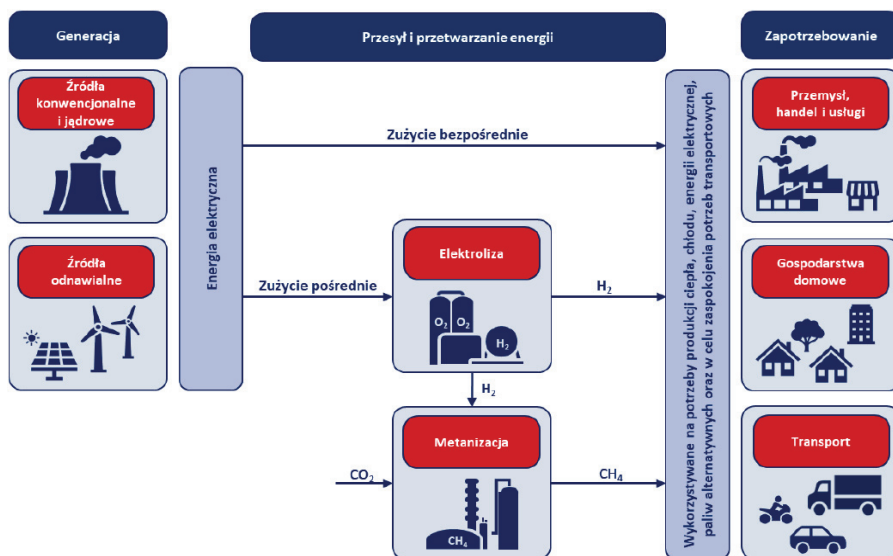
4. MAGAZYNOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Jednym z najistotniejszych wyzwań związanych z wykorzystaniem źródeł odnawialnych w elektroenergetyce jest magazynowanie energii. O ile energia pochodząca z wiatru jest wytwarzana w sposób względnie nieprzerwany (choć o zmiennej intensywności), to szeroko dziś rozpowszechniona produkcja energii słonecznej uzyskiwane wyłącznie w ciągu dnia i w przeważającej części w porze wiosenno-letniej. Szczyty produkcji rzadko pokrywają się ze szczytami zapotrzebowania. To wymusza poszukiwanie sposobów magazynowania energii. Dziś najbardziej rozpowszechnioną metodą magazynowania są akumulatory, które jednak posiadają szereg wad ograniczających ich stosowanie na szeroką skalę w energetyce. Są stosunkowo drogie, wymagają stosowania rzadkich pierwiastków, mają ograniczony okres eksploatacji oraz są trudne do zutylizowania. O te same zasoby energetyka musiałaby konkurować z przemysłem motoryzacyjnym, elektronicznym i elektrotechnicznym.

Z pomocą mogą przyjść innowacje. Jednym z proponowanych rozwiązań jest przechowywanie energii elektrycznej pod postacią wodoru wytwarzanego w procesie elektrolizy.

Rysunek 1

Możliwe sposoby wykorzystania chwilowych nadwyżek energii produkowanych ze źródeł odnawialnych



Źródło: PSE S.A. [online:] www.pse.pl/biuro-prasowe/aktualnosci/ [dostęp: 28.08.2022].

Wodór posiada szereg własności, które umożliwiają wykorzystywanie go w roli magazynu energii, jako paliwa w transporcie, czy też w procesie dekarbonizacji tych segmentów gospodarki, w których utrudnione jest zastosowanie elektryfikacji.

Jedną z potencjalnych metod umożliwiających funkcjonowanie źródeł OZE niezależnie od profilu zapotrzebowania na energię jest przemiana energii elektrycznej w energię zmagazynowaną w wodorze, a następnie ponowna przemiana w energię elektryczną (P2P – Power-to-Power). Nadwyżki energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym, pochodzące z farm wiatrowych czy fotowoltaicznych, miałyby być wykorzystane do zasilenia elektrolizerów. Zgromadzony w magazynach wodór w momencie niedoboru mocy w systemie może zasilić ogniwa paliwowe lub turbiny gazowe wytwarzające energię elektryczną. Taki układ nie będzie obciążony śladem węglowym. Wyprodukowany w ten sposób wodór może również posłużyć jako paliwo w transporcie.

Proces elektrolizy przy obecnej efektywności technologicznej pozostaje nieopłacalny. Jako problem należy zaznaczyć brak konsekwencji, woli politycznej a co za tym idzie wsparcia w dążeniu udoskonalania procesu elektrolizy niezbędnego do rozwoju instalacji P2P. Wspierane powinny być również inne inicjatywy mające na celu udoskonalenie procesu magazynowania energii. Zważywszy na to, że handel konwencjonalnymi surowcami energetycznymi jest tradycyjnie wykorzystywany jako narzędzie nacisku, a także jest przedmiotem intensywnych działań spekulacyjnych, trwanie przy próbach ustabilizowania sytuacji może niepotrzebnie wydłużyć niezbędną transformację i narazić nas na trudne do oszacowania skutki kryzysu energetycznego.

5. ZAŁOŻENIA PLANISTYCZNE DO ROZWOJU SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ W POLSCE NA LATA 2023–2032

Poniżej przytoczone zostały zapisy z „Planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032” sporządzonego przez PSE S.A. Problemem w tym przypadku są znaczące opóźnienie względem prognozowanych potrzeb oraz konieczność sukcesywnego i konsekwentnego dążenia do zaplanowanych w dokumencie celów. W obliczu wzrostu dynamizmu zmian geopolitycznych oraz przy braku woli politycznej należy z jednej strony oczekiwać skrócenia czasu na wdrożenie zmian, a z drugiej kolejnych opóźnień przy ich wprowadzaniu.

Podstawą założeń do rozwoju otoczenia sieci przesyłowej są obowiązujące dokumenty strategiczne, w szczególności: Krajowy Plan na Rzecz Energii

i Klimatu, Polityka Energetyczna Polski, Program Polskiej Energetyki Jądrowej, Ustawa o promowaniu wytwarzania energii w morskich elektrowniach wiatrowych. Wymienione dokumenty zakładają między innymi, że:

- W perspektywie najbliższych 10 lat elektrownie fotowoltaiczne oraz elektrownie wiatrowe mogą rozwijać się szybciej, niż to wynika z dokumentów strategicznych. W 2032 roku polska sieć przesyłowa powinna pozwolić na osiągnięcie poziomu 50% udziału generacji OZE w zużyciu energii elektrycznej netto, bez znaczących ograniczeń w wydawaniu warunków przyłączenia do sieci dla lokalizacji nowych źródeł OZE, wynikających z aktualnych wniosków o określenie warunków przyłączenia.
- Sieć przesyłowa powinna umożliwiać dalszy wzrost udziału OZE (ponad ww. 50%) w odpowiednich lokalizacjach z punktu widzenia technicznych uwarunkowań pracy sieci oraz możliwości rozwoju infrastruktury sieciowej.
- Będzie postępować „transformacja oraz łączenie sektorów” – wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną netto bazowo może wynosić 1,7% średniorocznie, a wzrost zapotrzebowania na moc szczytową 2,5%. Niemniej jednak sieć przesyłowa powinna być gotowa na szybszy wzrost i w 2032 roku pozwolić na przesyłanie energii w celu pokrycia ponad 200 TWh rocznego zużycia energii elektrycznej netto i nawet 35 GW szczytowego zapotrzebowania na moc.
- Sieć przesyłowa powinna umożliwiać przyłączenie nowych wielkich odbiorców energii lokalizowanych w specjalnych strefach ekonomicznych o łącznym dodatkowym zapotrzebowaniu na moc rzędu 4 GW oraz ewentualnych źródeł energii towarzyszących tym odbiorcom.
- Sieć przesyłowa powinna umożliwiać przyłączenie nowych magazynów energii oraz instalacji P2P w odpowiednich lokalizacjach z punktu widzenia technicznych uwarunkowań pracy sieci oraz możliwości rozwoju infrastruktury sieciowej.
- Sieć przesyłowa powinna posiadać zdolności do obsłużenia samowystarczalnego pod względem generacji systemu elektroenergetycznego oraz do prowadzenia swobodnej wymiany handlowej i technicznej z innymi systemami. Inwestycje w sieć przesyłową powinny wspierać optymalizację wykorzystania istniejących oraz budowanych obecnie połączeń transgranicznych zapewniającą możliwość istotnego udziału tych połączeń w bilansie mocy i energii w KSE. Projekty nowych połączeń transgranicznych mogą być inicjowane tylko w oparciu o jednoznacznie wykazane, wielowymiarowe korzyści, w stosunku do których istnieje konsensus wśród interesariuszy.

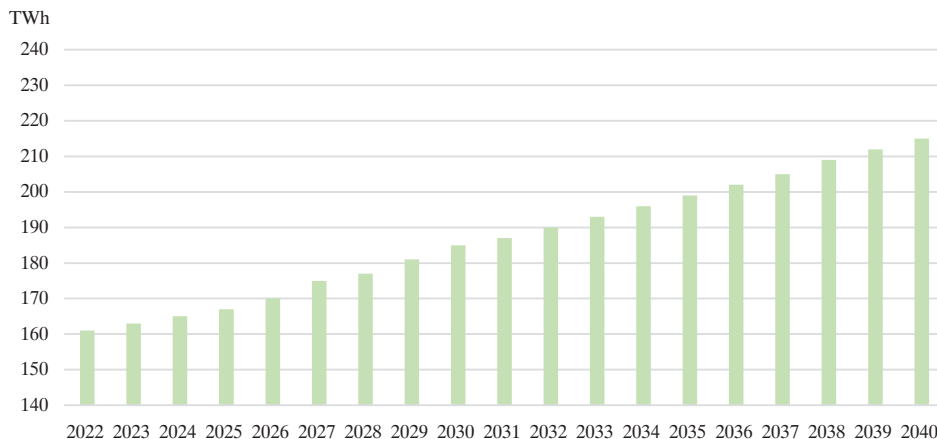
- Sieć przesyłowa powinna umożliwiać przyłączenie i wyprowadzenie mocy z elektrowni jądrowej w lokalizacji aktualnie preferowanej przez spółkę Polskie Elektrownie Jądrowe.
- Sieć przesyłowa powinna posiadać możliwości dalszego rozwoju, odpowiadającego zmianie otoczenia w długoterminowej perspektywie czasowej, w tym lokalizacji nowych elektrowni jądrowych, oraz postępowi transformacji.
- Rozwój sieci przesyłowej nie może prowadzić do szokowego wzrostu taryf przesyłowych oraz powinien minimalizować ryzyko powstawania kosztów osieroconych. Wzrost taryf przesyłowych powinien wynikać z uzasadnionych nakładów i kosztów transformacji.

6. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Pomimo obiektywnych problemów z oszacowaniem prognoz zapotrzebowania należy podejmować próby jego szacowania, które będą brały pod uwagę czynniki związane z rozwojem znanych i nieznanymi obecnie technologii. Elektromobilność czy wizja konieczności używania energii elektrycznej do ogrzewania w przypadku niewystarczającej podaży surowców opałowych dodatkowo komplikują kalkulacje. Pewne jest jedynie, że energia elektryczna jest gospodarce niezbędna i będzie miała w przyszłości coraz większy udział w rozwoju gospodarczym.

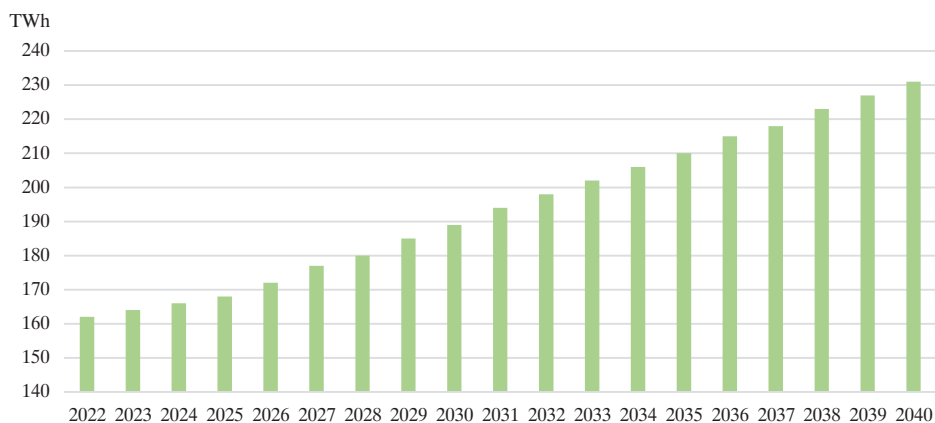
Zespół planistów Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. opracował prognozę minimalnego i maksymalnego zapotrzebowania na energię elektryczną netto w Polsce na lata 2021–2040.

Wykres 1

**Roczne minimalne zapotrzebowanie na energię elektryczną netto
w latach 2021–2040 [TWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z PSE S.A.

Wykres 2

**Roczne maksymalne zapotrzebowanie na energię elektryczną netto
w latach 2021–2040 [TWh]**

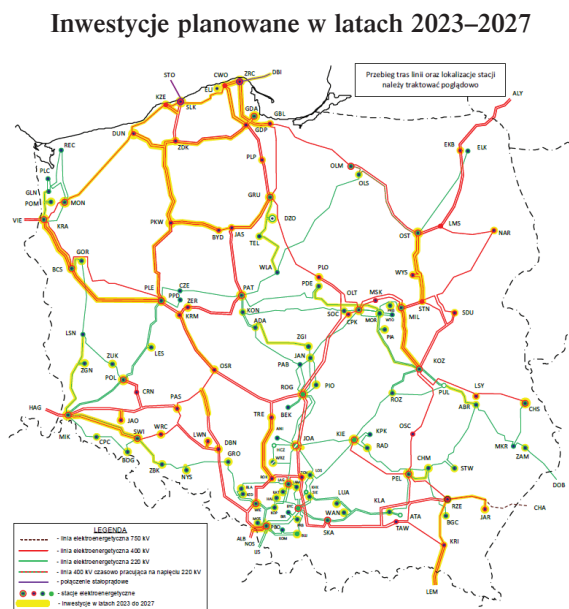
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z PSE S.A.

7. PLANY INWESTYCYJNE PSE S.A.

Dla zaspokojenia prognozowanego zapotrzebowania PSE S.A. zaplanowano szereg inwestycji pogrupowanych na trzy przedziały czasowe w przyszłości. Niestety, w pierwszym przedziale czasowym, przewidywanym na lata 2023–2027, zaplanowany zakres prac jest stosunkowo niewielki. Istotne przyspieszenie jest widoczne w kolejnym okresie. Na lata 2028–2032 zaplanowano między innymi budowę linii stałoprądowej, mającej połączyć wybrzeże ze Śląskiem, oraz linii 400kV łączącej elektrownię atomową z Mazowszem (w okolicach Centralnego Portu Komunikacyjnego) i południem kraju. Ostatni z zaplanowanych etapów, przypadający na lata 2033–2037, zakłada dalsze wzmacnianie „kręgosłupa przesyłowego” na osi północ – południe.

Poniższe rysunki są elementem opracowań sporządzonych przez PSE S.A. i obrazują przybliżone przebiegi nowych oraz istniejących linii przesyłowych. Należy zaznaczyć, że rysunki mają charakter poglądowy, a dokładny przebieg planowanych tras będzie uszczegółowiony na dalszym etapie.

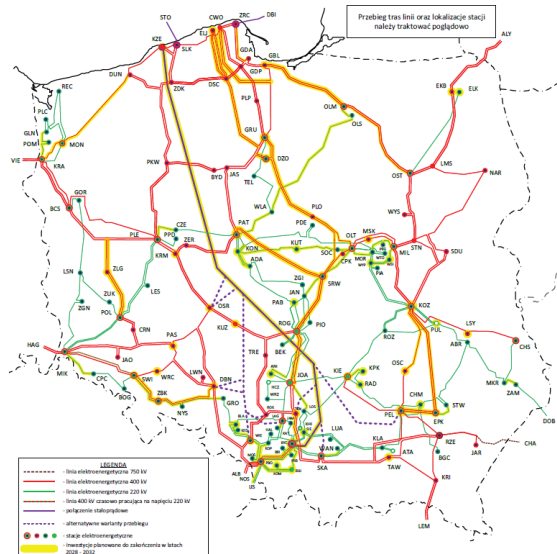
Rysunek 2



Źródło: PSE S.A. [online:] www.pse.pl/biuro-prasowe/aktualnosci/ [dostęp: 28.08.2022].

Rysunek 3

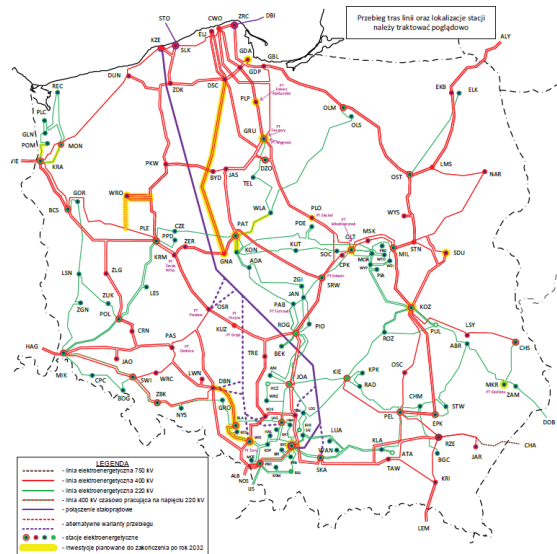
Investycje planowane w latach 2028–2032



Źródło: PSE S.A. [online:] www.pse.pl/biuro-prasowe/aktualnosci/ [dostęp: 28.08.2022].

Rysunek 4

Investycje planowane w po roku 2032



Źródło: PSE S.A. [online:] www.pse.pl/biuro-prasowe/aktualnosci/ [dostęp: 28.08.2022].

Jako problemy związane z planowanymi przez PSE S.A. przebiegami połączeń energetycznych należy zaznaczyć przede wszystkim zbyt wolne tempo zmian oraz niewielki udział połączeń równoleżnikowych, które po zintegrowaniu z sąsiednimi krajami mogłyby wspomóc bilansowanie sieci.

8. PRZESYŁ ENERGII PÓŁNOC – POŁUDNIE

Sytuacja geopolityczna, mająca w szczególności swoje odbicie w niestabilności cen i dostaw surowców energetycznych, oraz konieczność ograniczania emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, wymusza daleko idące zmiany w tradycyjnym sposobie wytwarzania energii elektrycznej. Najbliższe 10 lat ma przynieść nienotowane dotąd zmiany w sposobach wytwarzania, jak i kierunkach przepływu. Planowane jest między innymi wycofanie znacznej części źródeł konwencjonalnych na południu kraju z jednoczesnym uruchomieniem źródeł wiatrowych na północy. Będzie to skutkowało niespotykanym dotychczas przepływem energii z północy kraju na południe, co nieuchronnie będzie się wiązało ze wzrostem obciążenia sieci przesyłowej. Dodatkowe obciążenie sieci może spowodować wzrost wymiany transgranicznej, m.in. na skutek wdrożenia wymogu CEP70.

W planach PSE można odnaleźć projekt linii przesyłowej prądu stałego (HVDC). Wśród znaczących zalet tego rozwiązania należy wymienić możliwość sterowania przepływem energii i niezależność tego przepływu od rozptyłu mocy w sieci AC (sieć prądu zmiennego). W praktyce linia HVDC stanowi środek pozwalający na „przeniesienie” nadwyżki mocy z północy kraju na południe z pominięciem sieci AC. Odległość pomiędzy stacjami połączonymi linią HVDC ma w tym przypadku pomijalne znaczenie, ponieważ ta technologia minimalizuje straty. Pojedyncza linia HVDC gwarantuje także zdecydowanie większą przepustowość w porównaniu z linią AC przy podobnej nośności konstrukcji wsporczej i zajętości terenu pod linią.

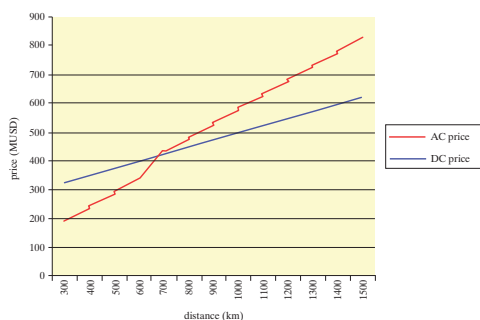
„Linie przesyłowe wysokiego napięcia prądu stałego stosuje się tam, gdzie ze względu na dużą odległość nie opłaca się zastosować linii wysokiego napięcia prądu przemiennego. Długość linii prądu przemiennego jest ograniczona, gdyż zachodzi zjawisko ładowania linii, szczególnie w liniach długich i słabo obciążonych. Zjawisko to przekłada się na pobór mocy biernej, a co za tym idzie straty energii nawet do 40%. Długość graniczna linii zależy od jej typu oraz obciążenia. Pojęcie długości granicznej nie dotyczy linii HVDC, gdyż ładowanie linii tego typu zachodzi tylko przy włączeniu zasilania lub podczas zmiany napięcia. Dzięki temu straty przesyłowe minimalizuje się do ok 7%.

Technologia HVDC jest opłacalna w przypadku linii napowietrznych o długości powyżej 550–800 km oraz linii kablowych (np. podmorskich) powyżej 50 km. Dokładne wartości zależą od warunków lokalnych, wymagań dotyczących wykonania linii i charakterystyki współpracującego systemu prądu przemiennego. Decydujące znaczenie ma tutaj koszt budowy stacji przekształtnikowych, w tym koszt falowników wysokonapięciowych. Szacuje się, że koszty falowników i związanych z nimi urządzeń będą stopniowo maleć, co wpłynie na zmniejszenie się odległości, dla których linie HVDC są opłacalne. Linie napowietrzne prądu stałego mają konstrukcję i budowę znacznie prostszą i tańszą, niż linie prądu przemiennego o tej samej przepustowości, ponieważ słupy są lżejsze i wymagana jest mniejsza ilość przewodów i izolatorów².

Przy szeregu obiektywnych zalet linia przesyłowa prądu stałego charakteryzuje się innym rozkładem kosztów budowy. W pewnym przybliżeniu można powiedzieć, że opłacalność budowy sieci przesyłowej prądu zmiennego rośnie wraz z jej długością. Przy krótkich odcinkach istotny udział w kosztach mają stacje przekształtnikowe, które zmieniają prąd stały na korzystniejszy z punktu widzenia zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych prąd zmienny. Wraz ze wzrostem całkowitej długości takiej linii łączny koszt inwestycji maleje, ze względu na mniejszą masę przewodów oraz urządzeń podtrzymujących. Jak przytoczono powyżej, linie przesyłowe prądu stałego generują też mniejsze straty w późniejszej eksploatacji, dlatego aby rzetelnie porównać koszty systemu HVDC względem analogicznej instalacji przesyłowej prądu zmiennego, zaleca się przeprowadzenie analizy kosztów cyklu życia.

Rysunek 5

Porównanie kosztów związanych z budową linii stałoprądowych i zmiennoprądowych

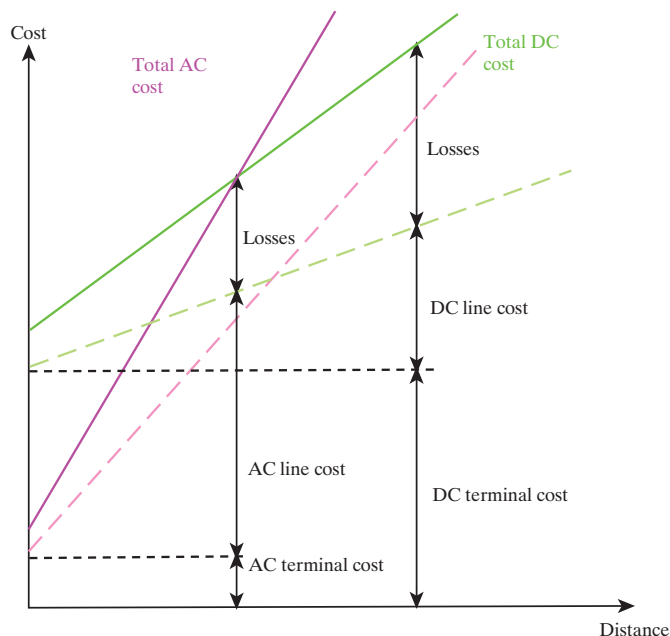


Źródło: <https://crushtymks.com/pl/> [dostęp: 26.08 2022].

² Zob. [online:] www.energoelektronika.pl [dostęp: 29.03.2017].

Rysunek 6

Porównanie kosztów związanych z budową linii stałoprądowych i zmiennoprądowych z uwzględnieniem kosztów eksploatacji



Źródło: <https://crushtymks.com/pl/> [dostęp: 28.08.2022].

9. MAGAZYNOWANIE ENERGII

Z uwagi na prognozowane wzrosty zużycia energii elektrycznej konieczne będzie zapewnienie mocy dyspozycyjnej, w celu zachowania kryteriów bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego. Realizacja tego celu jest planowana poprzez budowę nowych, sterowalnych źródeł wytwórczych oraz (równoległe bądź alternatywnie) magazynów energii elektrycznej. Rozwiązanie równoległe jawi się jako korzystny i pożądany kompromis, wymaga jednak wielokrotnionych nakładów w postaci zarówno środków finansowych, jak i czasu. W obliczu dynamicznie zmieniającej się sytuacji geopolitycznej żadne z tych nakładów nie występują w nadmiarze. Dodatkowo należy nadmienić, że rozproszenie zasobów w celu realizacji alternatywnych metod zapewnienia mocy dyspozycyjnej samo w sobie stanowi zagrożenie, i chociaż z logicznego punktu widzenia wydaje się korzystne, to niesie ryzyko wydłużenia procesu realizacji niezbędnych zmian.

Pomimo wymienionych powyżej zagrożeń, PSE posiada w swoich planach budowę jednego lub wielu sterowalnych źródeł wytwórczych opalanych gazem lub innym paliwem płynnym, bazującego na turbinie gazowej lub zespole silników tłokowych o łącznej mocy około 500 MW. Pozostałe plany zakładają budowę baterijnego magazynu energii elektrycznej lub wielu takich magazynów o podobnej mocy co planowane źródła energii, ale o pojemności pozwalającej na co najmniej 8 godz. pracy z mocą osiągalną. W obecnej sytuacji ceny i dostępność paliw płynnych stanowią istotną barierę dla realizacji planów nakreślonych przez PSE. Problemy z podażą węgla jeszcze bardziej uwydatniają konieczność rewizji strategii opartej na budowie sterowalnych źródeł wytwórczych opartych na spalaniu paliw konwencjonalnych. W celu zapewnienia ciągłości dostaw oraz aby sprostać prognozowanemu wzrostowi zużycia energii elektrycznej, należałoby dokonać głębokiej rewizji strategii PSE, zwrócić się w stronę odnawialnych źródeł energii oraz skoncentrować wysiłki na udoskonaleniu procesu magazynowania energii elektrycznej, na przykład za pomocą wodoru. Mając na uwadze obecną sytuację geopolityczną, w której surowce energetyczne stanowią narzędzia polityczne i spekulacyjne, to wybór strategii opartej na innowacji, chociaż jest drogą trudniejszą, jawi się mimo wszystko jako rozwiązanie bezpieczniejsze. Rozproszenie zasobów, mimo iż na pierwszy rzut oka jest korzystniejsze, to w ostatecznym rozrachunku może prowadzić do skokowego wzrostu cen lub wystąpienia problemów z dostępnością energii elektrycznej, wynikających z opóźnień we wdrażaniu niezbędnych zmian.

PODSUMOWANIE

Pomimo że niniejsze opracowanie nie wyczerpuje wszystkich problemów związanych z elektroenergetyką w Polsce i w dobie tak dynamicznych zmian jego aktualność jest ulotna, to zamiarem autora było ukazanie potrzeby konsekwentnych, dynamicznych i innowacyjnych zmian. Brak któregokolwiek z wymienionych cech tych zmian może nieść za sobą przykre konsekwencje dla bezpieczeństwa energetycznego. W szczególności brak wsparcia i koordynacji innowacyjnych inicjatyw będzie niepotrzebnie dławil gospodarkę poprzez utrzymywanie jej w uzależnieniu od węglowodorów, które pozostają tradycyjnym narzędziem nacisku i spekulacji.

Zejdźcie z utartych szlaków i wyzbycie się wieloletnich przyzwyczajzeń zawsze jest trudne, tym trudniejsze, że dotyczy publicznych instytucji o znacznej inercji działania i uzależnionych od decyzji politycznych. Niestety konsekwencja

i dynamizm we wprowadzaniu zmian nie jest domeną obszarów zarządzanych przez państwo, niemniej jednak zmiany są nieuniknione, a od tempa i jakości ich wdrożenia zależy przyszły i obecny rozwój gospodarczy kraju.

BIBLIOGRAFIA

Kotlewski D.C., *Regionalna integracja elektroenergetyki*, Warszawa: Difin SA, 2015.

Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032, Warszawa: Polskie Sieci Elektroenergetyczne, 2022.

Niedziółka D. (red.), *Zielona energia w Polsce*, Warszawa: CeDeWu, 2012.

<https://crushtymks.com/pl/>.

<https://www.pse.pl/documents/20182/3002919375/map-bg.png>.

PROBLEMY ROZWOJU INFRASTRUKTURY PRZESYŁOWEJ W ELEKTROENERGETYCE

Streszczenie

W przedstawionym tekście zwrócono uwagę z jednej strony na korzyści wynikające z upublicznienia, a z drugiej na zagrożenia, które niesie powiązane z upublicznieniem upolitycznienie części rynku elektroenergetycznego. W kolejnych częściach tekstu zwrócono uwagę na niektóre, najistotniejsze z punktu widzenia autora, problemy wynikające z upolitycznienia. Wśród nich należy wyliczyć: opóźnienia inwestycyjne, problemy związane z charakterystyką produkcji i przyłączania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz niewystarczające wykorzystanie potencjału integracji międzynarodowej sieci elektroenergetycznej. Opracowanie odnosi się również do funkcji motywacyjnej, jaką w gospodarce wolnorynkowej odgrywa konkurencja oraz procesy globalizacyjne.

Słowa kluczowe: sieci przesyłowe, elektroenergetyka, *power supply management*

PROBLEMS OF DEVELOPING TRANSMISSION INFRASTRUCTURE IN POWER INDUSTRY

Abstract

The presented text highlights the benefits of making parts of electricity market public comparing to the risks associated with the politicization. The following parts of the article highlight some of the most important problems arising from politicization. These include: investment delays, problems related to the characteristics of the production and connection of energy from renewable sources, and insufficient use of the international integration potential of the power grid. The article also refers to the motivational function of market competition and globalization processes.

Keywords: transmission grid, electricity, *power supply management*

Cytuj jako:

Skotarek K., *Problemy rozwoju infrastruktury przesyłowej w elektroenergetyce*, „Myśl Ekonomiczna i Polityczna” 2023, nr 1(76), s. 27–43. DOI: 10.26399/meip.1(76).2023.02/k.skotarek

Cite as:

Skotarek K. (2023). ‘Problems of developing transmission infrastructure in power industry’. *Myśl Ekonomiczna i Polityczna* 1(76), 27–43. DOI: 10.26399/meip.1(76).2023.02/k.skotarek