

Od hubów do sieci – wielka szansa rozwojowa polskiej gospodarki w zreglobalizowanym świecie



dr inż. Jarosław Tworóg

Wiceprezes Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji

Jesteśmy obecnie świadkami transformacji o prawdziwie historycznym znaczeniu. Gospodarka węzłowa, bazująca m.in. na wielkich hubach przemysłowych, przekształca się w opartą na inteligentnej sieci infrastrukturalnej, zrównoważoną i przyjazną dla środowiska, o obiegu zamkniętym. Ta zmiana wymaga wprowadzenia nowych modeli biznesowych, regulacji i reform – zarówno na poziomie poszczególnych państw, jak i globalnie. Dlaczego jest to wielka szansa rozwojowa właśnie dla Polski?

Technologiczne i ekonomiczne aspekty transformacji

Proces przejścia od gospodarki węzłowej do sieciowej rozpoczął się w drugiej połowie XX wieku, chociaż samo pojęcie opisujące to nowe zjawisko weszło do użytku dopiero kilka lat temu. Znane jest jednak głównie w środowisku ekspertów zajmujących się przemysłem i transformacją technologiczną gospodarki.

Na przyspieszone zmiany w technologii i organizacji produkcji składa się skumulowany efekt rozwoju elektroniki, telekomunikacji, technik informacyjnych i technologii materiałów. Obecnie cyfryzacja przedsiębiorstw produkcyjnych zaczęła być postrzegana jako przełom i stała się przedmiotem badań naukowych. Motorem zmian jest cyfrowa integracja procesów produkcji i zarządzania. Przekształca ona zakład w *jednolity system cyber-fizyczny* (CPS), w którym zestandaryzowano elektronizację wszystkich maszyn i stanowisk pracy, a następnie połączono je zakładową *siecią przemysłowego internetu rzeczy* (*Industrial Internet of Things*, w skrócie IIoT). Ten proces nazywa się integracją pionową zakładu przemysłowego i wprowadza go w Przemysł 4.0.

Natomiast integracja pozioma to nic innego jak łączenie systemów cyfrowych tych zakładów, które przeszły już integrację pionową przy pomocy sieci transmisji danych, w jedną, rozległą sieć IIoT.



Przyspieszona zmiana technologii i organizacji produkcji to skumulowany efekt rozwoju elektroniki, telekomunikacji, technik informacyjnych i technologii materiałów.

Efektom integracji pionowej jest usprawnienie, synchronizacja i uporządkowanie wszystkich procesów biznesowych w przedsiębiorstwie. Usieciowienie – zintegrowanych już pionowo – zakładów pozwala na ustanowienie wielopoziomowej komunikacji pomiędzy stanowiskami pracy i maszynami w sposób umożliwiający zintegrowane zarządzanie ich zasobami. Daje to także możliwość takiej współpracy, jakby znajdowały się one w jednym miejscu. Osiągany wzrost produktywności, będący głównym celem transformacji w kierunku przemysłu 4.0 wynosi od 20 do 100%. Ten wzrost zależy jednak od technologii, modelu biznesowego, charakteru produkcji, cech rynku i skali integracji. Jest tym większy, im większa jest liczba zakładów połączonych horyzontalnie w jedną wspólną sieć przemysłową. Za pośrednictwem sieci, fabryki mogą wymieniać się wszystkimi dostępnymi danymi między sobą. Możliwość współdzielenia w czasie rzeczywistym całości informacji zmienia również model biznesowy. Nietrudno zauważyć, że światowa sieć przemysłowa składająca się z kilkuset zintegrowanych poziomo i pionowo ośrodków daje międzynarodowej korporacji zdolność zarządzania określoną gałęzią produkcji na skalę globalną. Należy też podkreślić, że nie jest to opowieść o odległej przyszłości. To dzieje się już dziś.

Omawiane procesy widać w światowym przemyśle produkcji sprzętu elektronicznego. Przykładem efektów szybko postępującej integracji zakładów w sieci jest historia rozwoju korporacji Foxconn. Składa się ona obecnie z kilkuset fabryk, realizujących sumarycznie około połowy światowej produkcji sprzętu elektronicznego. Ich łączne obroty przekraczają przychody przemysłu motoryzacyjnego. Dostępne informacje o rozwoju korporacyjnych sieci przemysłowych pozwalają na stwierdzenie, że sieci złożone z wielkiej liczby rozproszonych geograficznie zakładów są znacznie bardziej konkurencyjne, niż wielkie huby przemysłowe.



Dostępne informacje o rozwoju korporacyjnych sieci przemysłowych pozwalają na stwierdzenie, że te złożone z wielkiej liczby rozproszonych geograficznie zakładów są znacznie bardziej konkurencyjne, niż wielkie huby przemysłowe.

Proces usieciowienia i dekoncentracji zmienił oblicze przemysłu elektronicznego. Wysoki poziom standaryzacji technologii umożliwił szybkie przestawianie produkcji z jednego wyrobu na drugi. W tej samej fabryce, tuż obok siebie, mogą być wytwarzane komponenty dla dwóch, konkurencyjnych firm. Oderwanie producenta od produktu umożliwiło technologiczną defragmentację linii produkcyjnych, czego efektem jest bardziej produktywnie ich wykorzystanie. Dzięki planowaniu produkcji, opartemu na pełnej wiedzy o wydajności technologicznej i stopniu wykorzystania mocy produkcyjnych, cały park maszynowy zakładów połączonych w rozległą sieć może pracować przy obciążeniu 7 dni w tygodniu przez 24 godziny na dobę. Prędkość transformacji sieciowej w poszczególnych branżach zależy od poziomu otwartości rynku i poziomu standaryzacji technologii.

Równoległe nastąpiła zmiana modeli biznesowych w przemyśle cyfrowym. Większość międzynarodowych korporacji będących właścicielami praw autorskich i przemysłowych sprzedawanych produktów to podmioty typu *fabless*. Nie posiadają one własnych mocy wytwórczych. Takimi firmami są m.in. Apple, Qualcomm, Broadcom, NVIDIA.

Synergia sieciowych technologii i modeli biznesowych

Obecny wzrost efektywności przedsiębiorstw przechodzących na technologie gospodarki 4.0 wynika głównie z lepszego wykorzystania produktywności technologicznej. W nadchodzących latach stale wzrastać będzie presja na lepsze dopasowanie technologii i działalności gospodarczej do rozproszonego charakteru energii dostępnej z OZE oraz zasobów pracy.

Po roku 2035 czynnikiem przyspieszającym przechodzenie do gospodarki sieciowej będzie synergia technologii wodorowej i OZE. Coraz większa część energii elektrycznej, potrzebnej do elektrolizy wody i elektromobilności, będzie pochodzić z OZE jako technologii najtańszej. To całkowicie zmieni strukturę podaży i popytu. Moc wyjściowa OZE jest rozproszona, zależna od pogody i pory dnia. Zatem sama energia jest bardzo tania, ale koncentracja mocy i stabilizacja podaży wiąże się z poważnymi kosztami. Głównymi i nieusuwalnymi cechami wodoru jest jego niski ciężar właściwy i energochłonność procesu sprężania. Koszt produkcji „zielonego” wodoru z OZE będzie bardzo niski, ale kolekcja w większych magazynach pociąga za sobą wysokie koszty transportu. Po przejściu technologii produkcji przemysłowej oraz transportu na wodór, popyt na energię elektryczną krytyczny czasowo będzie stanowił bardzo niewielką część rynku energii elektrycznej. Bliskość i połączenie w jeden proces technologiczny produkcji zielonego wodoru i energii elektrycznej buduje synergii polegającą na możliwości wykorzystania elektrolizerów do stabilizacji sieci elektroenergetycznej opartej w 100% na OZE, poprzez inteligentne sterowanie mocą obciążenia. To zmusi operatorów sieci elektroenergetycznych do wymiany technologii stabilizacji sieci, czyli bilansowania chwilowych wahań popytu i podaży. Przejście od regulacji mocą wyjściową elektrowni do regulacji mocą odbiorników oznacza przebudowę i rozproszenie systemów automatyki sieciowej i systemów elektroenergetycznych. Rozproszenie i integracja cyfrowa zakładów produkcyjnych również może sprzyjać rozwojowi sieci opartych na OZE i elektrolizie wody, co ułatwi i obniży koszty budowy zamkniętych cykli obiegu materii w gospodarce.

W Polsce proces transformacji energetycznej jest hamowany przez państwowe koncerny energetyczne. Szybko zmieniane zarządy nie myślą w horyzoncie czasowym właściwym dla przemysłu energetycznego, to znaczy w perspektywie 30 lat. Dlatego inwestycje w nowe technologie energetyczne stanowią dla nich tylko koszty. Co więcej, rozwój niezależnego rynku elektroenergetycznego opartego na OZE, oznacza bezpośrednio osłabianie ich pozycji monopolistycznej. Stąd w narracji państwowego oligopolu energetycznego rachunek kosztów inwestycyjnych w OZE jest oderwany od rachunku przyszłych korzyści. Dlatego w polskiej przestrzeni medialnej nie ma świadomości, że inwestycje w OZE i gospodarkę wodorową oznaczają w perspektywie roku 2050 niższe od obecnych ceny energii oraz wyższą konkurencyjność gospodarki. Dla Polski przyspieszona transformacja energetyczna to warunek trwałego dołączenia do grupy krajów wysokorozwiniętych.



Dla Polski przyspieszona transformacja energetyczna to warunek trwałego dołączenia do grupy krajów wysokorozwiniętych.

Tak, w największym skrócie, budowana jest synergia różnych technologii produkcyjnych i sieciowych, zmniejszająca koszty przekształcania się z gospodarki opartej na wielkich hubach w zrównoważoną, przyjazną dla otoczenia, gospodarkę o obiegu zamkniętym opartą na gęstej inteligentnej sieci infrastrukturalnej. Jednak efektywne ekonomicznie wykorzystanie zarysowanych możliwości wymaga gruntownej przebudowy prawa gospodarczego. Konieczna jest konsekwentna realizacja polityki ograniczania, aż do całkowitego zakazu oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko oraz przebudowa prawa o ochronie konkurencji w taki sposób, by możliwa była pełniejsza współpraca pomiędzy przedsiębiorstwami. Innymi słowy potrzebny jest ustrój gospodarczy promujący kooperację.

Nieuchronność zmian ustrojowych

Po raz pierwszy zalety gospodarki sieciowej – w sposób systematyczny i kompleksowy – zasygnalizowano na targach w Niemczech w 2011 roku. Sam opis charakteru przyspieszającej transformacji technologicznej nie był odkrywczy. Kluczową była konstatacja, że zachodząca transformacja zmienia reguły konkurencji w sposób wymagający zmian w polityce gospodarczej i otoczeniu prawno-regulacyjnym. Środowisko przemysłowe poinformowało, że mamy do czynienia z wielkim przełomem ustrojowym, którego jednym z efektów będzie wymiana technologii produkcji i modeli biznesowych. Wprowadzenie do obiegu pojęcia INDUSTRIE 4.0 (I 4.0) nawiązuje do historii rozwoju gospodarczego, podkreślając w ten sposób wagę sygnalizowanej transformacji.

Celem publikacji poświęconych sieciowej transformacji gospodarki, była potrzeba dotarcia z tą informacją do powszechnej świadomości polityków i ekonomistów. Zawarte w pojęciu przemysłu/gospodarki 4.0 odwołanie się do historii to sygnał, że cały zbiór innowacji cyfrowych, technologicznych i biznesowych uruchomił megaproces zmian porównywalny – do tych, jakie towarzyszyły budowie kapitalizmu. Odwołanie się do historii rewolucji przemysłowej to głośne ostrzeżenie, że nowa fala globalizacji niesie ze sobą konieczność zmian o charakterze ustrojowym.

”

Zawarte w pojęciu przemysłu/gospodarki 4.0 odwołanie się do historii to sygnał, że cały zbiór innowacji cyfrowych, technologicznych i biznesowych uruchomił megaproces zmian porównywalnych do tych, jakie towarzyszyły budowie kapitalizmu.

Inicjatywy europejskie

Reakcją rządów wielu krajów wysokorozwiniętych na sygnały płynące z przemysłu była modernizacja polityki gospodarczej. Opracowano i przystąpiono do realizacji wieloletnich strategii przyspieszających rozwój przemysłu 4.0. W Niemczech już w roku 2013 ruszyły prace mające na celu przygotowanie i wdrożenie strategii transformacji gospodarczej. Trzy lata później w przebudowę całego otoczenia regulacyjnego zaangażowała się Komisja Europejska.

Siłą gospodarki UE są przedsiębiorstwa lokalne, w tym głównie małe i średnie. Usieciowienie zakładów produkcyjnych wchodzących w skład międzynarodowych korporacji daje im coraz większą przewagę konkurencyjną nad tymi, które nie mogą funkcjonować w ramach takich sieci. Wymiana informacji dotyczących kosztów, cen, zamówień i klientów, to fundament modelu biznesowego współpracy przedsiębiorstw zintegrowanych horyzontalnie. W obowiązujących obecnie w UE ramach prawnych, przedsiębiorstwa niezależne nie mogą wymieniać się tego typu informacjami. Regulacje o ochronie konkurencji traktują tego typu działania jako prowadzące do zмовy cenowej.

To poważny dylemat, który wymaga nowych rozwiązań prawnych. MŚP działające w ramach jednolitego rynku UE nie mogą integrować się horyzontalnie na poziomie lokalnym. Bez stworzenia warunków prawnych pozwalających im na łączenie się w sieci przemysłowe nie będą miały one możliwości przyspieszonej poprawy konkurencyjności i produktywności. Trwają poszukiwania, w jaki sposób zachować regulacje chroniące konkurencyjność, a jednocześnie pozwolić na integrację horyzontalną i powstawanie sieci przemysłowych niezależnych własnościowo przedsiębiorstw.

”

Bez stworzenia warunków prawnych pozwalających małym i średnim przedsiębiorcom na łączenie się w sieci przemysłowe nie będą miały one możliwości przyspieszonej poprawy konkurencyjności i produktywności.

Problemów ustrojowych jest więcej i nie dotyczą one tylko przemysłu wytwórczego. Analogiczna wymiana technologii, modeli biznesowych i budowa platform cyfrowych zmienia warunki konkurencji przedsiębiorstw działających w sektorach usług, handlu, edukacji i kształcenia ustawicznego. Suma wynalazków technologicznych (sztuczna inteligencja, komputery kwantowe, Internet, telekomunikacja bezprzewodowa, OZE, roboty itd.) to tylko część czynników wymuszających zmiany. nierozwiązany pozostaje problem efektywnego współdzielenia wiedzy, *know-how* i technologii powstających w ramach europejskiego systemu B+R+I (działalność badawcza, rozwojowa i innowacyjna).

Powszechna implementacja sztucznej inteligencji i cyfryzacja coraz większej części stanowisk pracy wymaga globalnych zmian w prawie pracy. Natychmiastowe reformy muszą także nastąpić w systemach szkolnictwa i kształcenia ustawicznego. Społeczeństwa krajów wysokorozwiniętych powinny być metodycznie przygotowywane do zmiany warunków pracy, struktury konsumpcji i reguł prowadzenia działalności gospodarczej. Potrzebne są programy przygotowujące obywateli do funkcjonowania w szybkozmiennym środowisku sieciowym.

Kumulacja i upowszechnianie wiedzy o wpływie działalności gospodarczej na środowisko i klimat, powinna służyć szerzeniu świadomości, że bez wymiany technologii produkcji i modeli konsumpcji grozi nam globalna katastrofa ekologiczna. Znacznie większa część społeczności europejskiej powinna zdawać sobie sprawę z tego, że jej skutkiem mogą być klęski głodu, masowe migracje i wojny. Wydaje się, że kraje o wyższym poziomie kompetencji elit i świadomości społecznej sprawniej będą realizować strategię przejścia na Zielony Ład.

”

Kumulacja i upowszechnianie wiedzy o wpływie działalności gospodarczej na środowisko i klimat, powinna służyć szerzeniu świadomości, że bez wymiany technologii produkcji i modeli konsumpcji grozi nam globalna katastrofa ekologiczna.

Spadek roli wielkich metropolii, okręgów przemysłowych i hubów logistycznych będzie wymagał zmian w polityce zarządzania zasobami terytorialnymi i rynkiem pracy. Odchodzenie od technologii węglowych będzie rodzić wojny handlowe i konflikty zbrojne. Odejście od paliw kopalnych to wielki problem społeczno-gospodarczy krajów i okręgów uzależnionych od górnictwa surowców energetycznych. Zmniejszanie się hubów przemysłowych i porzucenie gospodarki paliwowej będzie generować coraz większe koszty osierocone. Rozwój energetyki OZE, elektromobilności i gospodarki wodorowej zmienia istotnie technologie i strukturę popytu w każdym aspekcie.

W wypadku krajów najbardziej uprzemysłowionych skala kosztów osieroconych stanowi poważną barierę rozwojową. Natomiast te będące na peryferiach gospodarki węglowej tego obciążenia nie mają. To renta zapóźnienia budująca nowe szanse dla tych, którzy byli przegranymi pierwszej rewolucji przemysłowej. Aby ją wykorzystać, muszą skoncentrować się na modernizacji sieci infrastrukturalnych i tworzyć warunki do postępu w tworzeniu przedsiębiorstw sieciowych. Wymaga to odejścia od strategii implementacji „dojrzałych i sprawdzonych”, czyli przestarzałych technologii. Konieczne jest skoncentrowanie działań na rynkach lokalnych i nowoczesnych technologiach sieciowych. Kraje, które zlekceważą te informacje, mogą stać się przegranymi nadchodzącego etapu globalizacji.

”

Nadchodzący etap globalizacji buduje nowe szanse dla tych, którzy byli przegranymi pierwszej rewolucji przemysłowej. Aby ją wykorzystać, muszą skoncentrować się na modernizacji sieci infrastrukturalnych i tworzyć warunki do rozwoju przedsiębiorstw sieciowych.

Wciąż otwarte pozostaje pytanie – czy kraje dysponujące ową rentą zapóźnienia, będą w stanie wykorzystać powstałą przewagę konkurencyjną, jeśli nie dysponują stosownymi kompetencjami. Biorąc pod uwagę doświadczenia rewolucji przemysłowej epoki Oświecenia, wygranymi nadciągających zmian będą państwa najbardziej wykwalifikowane, a niekoniecznie te największe. Na początku XVIII wieku, gdy silnik parowy Thomasa Newcomena zaczął napędzać maszyny produkcyjne, Anglia była krajem znacznie mniejszym i mniej ludnym od Rzeczypospolitej. Porównanie Anglii z ówczesnymi Chinami nie wymaga komentarza.

Świadomość, że nie wielkość, lecz wiedza i kompetencje zdecydują o przyszłości kontynentu, jest podstawą długoterminowej strategii rozwoju gospodarczej UE, opisanej w zbiorze dokumentów określanych dzisiaj wspólnie strategią budowy Zielonego Ładu.



Biorąc pod uwagę doświadczenia rewolucji przemysłowej epoki Oświecenia, wygranymi nadciągających zmian będą państwa najbardziej wykwalifikowane, a niekoniecznie te największe.

Nowe „okno możliwości” dla polskiej gospodarki

Polska gospodarka ma za sobą udaną prywatyzację i transformację biznesową. W środowisku firm innowacyjnych, działających na wysokokonkurencyjnym rynku UE, Zielony Ład jest postrzegany jako zapowiedź otwarcia nowych możliwości produkcyjnych i biznesowych. Polski przemysł cyfrowy, który po roku 1990 został zbudowany od podstaw, jest źródłem ok. 13% PKB – ma duży potencjał wzrostu i może skorzystać na przyspieszonej cyfryzacji. Jego mocnymi stronami są: produkcja, oprogramowanie sprzętowe i aplikacje B2B.

Polska ma wiele atutów o charakterze systemowym, infrastrukturalnym i kompetencyjnym, które tworzą łącznie bardzo dobry punkt wyjścia do następnego skoku cywilizacyjnego. Zaliczyć można do tego na przykład mnogość powiązań kooperacyjnych z przemysłem Niemiec. Miarą siły i kompetencji naszej przedsiębiorczości jest elastyczność i innowacyjność MŚP, z powodzeniem konkurujących i współpracujących z analogicznymi przedsiębiorstwami z bardziej rozwiniętych krajów UE.

Prawo osiedleńcze, które w przeszłości generowało wyższe koszty budowy infrastruktury, staje się naszym sprzymierzeńcem, gdyż jest kompatybilne z energetyką rozszaną opartą na OZE, potrzebami gospodarki wodorowej i cechami zielonej gospodarki sieciowej o obiegu zamkniętym. Dysponujemy nowoczesną i szybko rosnącą siecią światłowodową, co ma kluczowe znaczenie dla integracji horyzontalnej przedsiębiorstw.

Dużym wsparciem dla rozwoju rynków lokalnych są kompetencje i sprawność polskich samorządów. Każdy region ma swoje strategie rozwojowe i zdefiniowane miejsce w gospodarce 2050. Stabilność władz samorządowych pozwala na realizację długoterminowych strategii transformacji, odpowiadających na wyzwania zielonej cyfrowej rewolucji.



Miarą siły i kompetencji naszej przedsiębiorczości jest elastyczność i innowacyjność MŚP, z powodzeniem konkurujących i współpracujących z analogicznymi przedsiębiorstwami z bardziej rozwiniętych krajów UE.

Słabości cyfryzacji gospodarki Polski są pochodną tego samego problemu w całej UE, a wynikają z niedostatecznego poziomu integracji jednolitego rynku cyfrowego UE (JRC). W procesie cyfryzacji procesów produkcyjnych, logistycznych, usługowych i biznesowych można wyróżnić trzy grupy technologii cyfrowych (informacyjnych): informatyczne, operacyjne i transakcyjne.

Technologie informatyczne (IT) zajmują się kolekcją i przetwarzaniem danych na informacje. To podstawa systemów urzędów i oprogramowania służących zapewnieniu sieci transmisji danych, dostępu do danych i aplikacji. Szybko rosnąca ilość danych i informacji stanowi główną wartość Data Center (centrów IT), więc dbałość o bezpieczeństwo tych zasobów jest jednym z ważnych kierunków stałego rozwoju technologicznego IT.

Technologie operacyjne to systemy połączonych ze sobą oprogramowanych urządzeń służących do zarządzania i monitorowania fizycznych obiektów (maszyn produkcyjnych i transportowych, urządzeń sieciowych i linii itp.). Systemy OT to m.in. systemy nadzoru nad procesami produkcji w czasie rzeczywistym (SCADA), systemy komputerów przemysłowych (kontrolerów PLC), urządzenia kontrolne i pomiarowe podłączone do przemysłowej sieci internetowej IIoT (*Industrial Internet of Things*), systemy cyfrowych stanowisk pracy HMI (*Human Machine Interface*) itd.

Technologie transakcyjne stanowią podstawę budowy systemów realizujących transakcję (informatyczne). Służą do realizacji wielkich zbiorów operacji na zawartości baz danych, w których spójność czasowa i logiczna musi być zabezpieczona od początku do końca w każdym zbiorze operacji składających się na transakcję, oraz w zbiorach transakcji składających się na zarządzanie zasobami reprezentowanymi w bazach danych, na których działa system transakcyjny. Systemy te muszą działać synchronicznie w dziedzinie czasu, aby zachować w niej logikę transakcji.

Integracja systemów informacyjnych (IT, OT i transakcyjnych) jest istotą postępu technicznego nazywanego rozwojem technologii gospodarki 4.0. Jakość tej integracji jest krytyczna z punktu widzenia konkurencyjności przedsiębiorstw i ciągłości biznesowej procesów wytwórczych i usługowych.

To one dyktują tempo globalizacji gospodarki sieciowej i kanalizują innowacyjność. Zdolność do ich integracji i wykorzystania przesądzi o korzyściach, jakie społeczności lokalne wyciągną z udziału w globalizacji sieci współpracy przemysłowej. Przedsiębiorstwa UE są liderami technologii operacyjnych, co pozytywnie wpłynęło na poziom rozwoju technologicznego przetwórstwa przemysłowego w Polsce. Są to jednak technologie gospodarki węzłowej, które wymagają przeskalowania do potrzeb gospodarki sieciowej opartej na MŚP. W segmentach cyfrowych technologii informacyjnych i transakcyjnych przewaga przedsiębiorstw chińskich i amerykańskich wynika z większej skali rynków wewnętrznych. Sposobem wzmocnienia pozycji firm z UE jest dokończenie integracji JRC i taka zmiana strategii wzrostu, by stworzyć reguły konkurencji wyrównujące szanse rozwojowe MŚP i dużych firm. Konieczne jest szybkie wdrożenie ekosystemu przemysłowych platform produkcyjnych i zmiana portfolio produktowego. To istotny cel zielonej cyfryzacji – budowy rynku innowacyjnych produktów technologii transakcyjnych i informacyjnych, niezbędnych do funkcjonowania zielonej gospodarki obiegu zamkniętego.

Polskie elity intelektualne i przemysłowe powinny brać czynny udział w rozwiązaniu kluczowych dylematów prawno-ustrojowych związanych z ustanowieniem reguł kooperacji w ustroju Zielonego Ładu UE. Sposób dopasowania systemu prawnego UE do cech technicznych cyfrowych technologii transakcyjnych zdecyduje o skuteczności wykorzystania potencjału przemysłowego lokalnych sieci MŚP. Polska ma możliwość zajęcia pozycji promotora i lidera koniecznych zmian. To szansa na utrzymanie tempa rozwoju, ale wymaga budowy odpowiednich kompetencji.

Wśród polskich kadr kierowniczych brak jednak świadomości, że polityka klimatyczna daje nam istotną rentę zapóźnienia, jaką jest zdekapitalizowana energetyka węglowa. Mamy duży i gotowy do zagospodarowania rynek inwestycyjny. Potrzebujemy dopuszczenia drobnego kapitału prywatnego do inwestycji w OZE. Aby te szanse wykorzystać, niezbędna jest szybka prywatyzacja tego obszaru działalności gospodarczej. To warunek uruchomienia nowoczesnych źródeł finansowania pobudzających równomiernie strony popytową i podażową przedsiębiorstw, będących beneficjentami wsparcia dla zielonych procesów inwestycyjnych.



Wśród polskich kadr kierowniczych brakuje świadomości, że polityka klimatyczna daje nam istotną rentę zapóźnienia, jaką jest zdekapitalizowana energetyka węglowa. Aby wykorzystać tę szansę potrzeba dopuszczenia drobnego kapitału prywatnego do inwestycji w OZE.

W kontekście Zielonego Ładu duże szanse rozwojowe otwierają się również przed rolnictwem, które w nieco mniejszym stopniu niż w innych krajach UE jest uzależnione od chemii. Bio-rolnictwo, wymagające większych nakładów pracy, może być mocną stroną polskiej gospodarki. Tak jak w energetyce, tak i w tym przypadku narracja kosztowa nie wiąże się z oczekiwanymi korzyściami finansowymi. Brakuje moderatora konstruktywnej debaty, niezbędnej do przygotowania przyjaznych regulacji wspierających nowe modele biznesowe w rolnictwie. Brak też horyzontalnego dialogu z przemysłem cyfrowym i branżą robotów rolnych, które zainteresowane są transformacją technologiczną tego sektora.

Polska strategia zwrotu gospodarczego powinna oprzeć się na innowacjach i na założeniu, że w 2050 roku będzie działać w ustroju Zielonego Ładu. Dla przykładu, zamiast inwestować w nowe megalotnisko, (gdzie Airbus i Boeing zarzucają produkcję wielkich samolotów pasażerskich, a koncepcja wielkich hubów komunikacyjnych przechodzi do historii) postawić na modernizację i integrację cyfrową istniejących już lotnisk.

Również powinno się rozważyć porzucenie planów budowy wielkich elektrowni jądrowych, a skierować środki na rozwój kompetencji w zakresie małych i bardzo małych modułowych reaktorów jądrowych (SMR/MMR) oraz stymulacji inwestycji w OZE. To warunek konieczny zwiększenia poziomu suwerenności technologicznej w zakresie źródeł kompatybilnych z gospodarką sieciową. Jest tylko kwestią czasu, kiedy reaktory tego typu będą podstawą zasilania wielkich maszyn budowlanych i środków transportu ciężkiego. Na koniec warto zauważyć, że w roku 2050 w wielu zastosowaniach koszt energii z elektrycznej z SMR/MMR może być konkurencyjny nawet w stosunku do OZE (poniżej 40\$/MWh), natomiast koszt energii elektrycznej pochodzącej z wielkich elektrowni jądrowych może przekroczyć poziom 130\$/MWh.


O autorze

Dr inż. **Jarosław Tworóg** – absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Autor koncepcji budowy polskiej specjalizacji przemysłowej przemysłu ICT opartej na produkcji inteligentnych sieci energetycznych oraz rynku mikroinstalacji energetycznych. Główny autor Programu Rozwoju Cyfrowego Infrastruktury i Przemysłu KIGEiT. W ramach Zespołu Transformacji Przemysłowej pracującego przy Ministrze Rozwoju zaproponował zestaw zmian legislacyjnych, które przyczynią się do wzrostu innowacyjności sektora MŚP. Jeden z twórców koncepcji prywatyzacji i cyfryzacji energetyki opartej na założeniach dyrektywy 944/2019. Był członkiem Rady Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Rady Informatyzacji trzech kadencji przy ministrze właściwym dla cyfryzacji i przedstawicielem Polski w Multistakeholder Platform for ICT Standardisation. Współautor raportu na temat wpływu dostępności sieci szerokopasmowych na wzrost innowacyjności przedsiębiorstw. Popularyzator wiedzy na temat możliwości podnoszenia produktywności poprzez zintegrowane podejście do cyfryzacji przedsiębiorstw i organizacji oraz wizji wykorzystania przemysłu 4.0 do przyspieszenia podwójnej transformacji.

Partnerzy



Pomorski Fundusz Rozwoju
sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku



Spółka Samorządu
Województwa Pomorskiego



Partnerzy numeru

