



W kierunku energii przyszłości

Raport: Innowacje w sektorze
gazu, paliw i energii

Spis treści

03

Przedmowa

04

Wprowadzenie

05

Stan sektora gazu, paliw
i energii

12

Strategiczne wyzwania
sektora

23

Innowacyjne technologie
dla energii

32

Modele działań innowacyjnych
przedsiębiorstw sektora GPE

43

Wyzwania dla rozwoju innowacji
w sektorze GPE

47

W kierunku
energii przyszłości

Raport pod redakcją:

Joanna Podgórska

Piotr Jurowiec

Departament Innowacji i Rozwoju Biznesu PGNiG SA

Partner merytoryczny:



PRZEDMOWA

Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo czerpie pełną garścią z nowoczesnych rozwiązań. Innowacje to jedyny sposób na stały rozwój.

Kluczowe rozwiązania dla GK PGNiG dotyczą obszaru poszukiwań, wydobywania, magazynowania, dystrybucji węglowodorów oraz obsługi klienta końcowego. Interesują nas usługi i produkty, które wzmacniają naszą pozycję zaufanego dostawcy energii dla klienta indywidualnego i biznesu oraz poprawiają efektywność naszych procesów operacyjnych. Warunek zawsze jest jeden, takie przedsięwzięcia muszą przełożyć się na wzrost wartości Grupy Kapitałowej PGNiG.

Obecnie mamy w portfelu blisko 150 projektów B+R+I. Bazujemy na kreatywności, doświadczeniu i wiedzy eksperckiej naszych pracowników. Jednocześnie otwieramy się na projekty z zewnątrz, zarówno te realizowane we współpracy z instytucjami naukowo-badawczymi chociażby w programie INGA, jak i firmami technologicznymi, w tym ze startupami. Ten strumień projektów stanowi odpowiedź na nasze potrzeby rozwojowe, których sami nie jesteśmy w stanie zrealizować lub realizując je własnymi siłami, zużylibyśmy znacznie więcej zasobów. Takie podejście jest po prostu bardziej efektywne.

Dla korporacji chcących rozwijać się i zwiększać swoje przewagi konkurencyjne, wdrażanie nowych rozwiązań w oparciu o model otwartych innowacji stało się nieodzownym elementem strategii rozwoju. I właśnie taką drogą konsekwentnie podąża PGNiG. Jesteśmy aktywni w rządowych programach akceleryacyjnych. Chętnie angażujemy się we współpracę z wyspecjalizowanymi partnerami, którzy poszukują dla nas w kraju i za granicą perspektywicznych projektów. Jednocześnie prowadzimy własne centrum startupowe InnVento.

Branża, w której działamy, stoi dziś przed wyzwaniem, z jakimi do tej pory jeszcze się nie mierzyliśmy. Nie mam wątpliwości, że rozwój nabrał dziś strategicznego znaczenia dla całego sektora, jak i poszczególnych przedsiębiorstw. Od innowacji nie ma odwrotu.



Łukasz Kroplewski,
Wiceprezes Zarządu PGNiG SA ds. Rozwoju

WPROWADZENIE

Sektor gazu, paliw i energii (GPE) to jeden z największych i najważniejszych sektorów globalnej gospodarki. W większości krajów jest to sektor strategiczny, mający kluczowe znaczenie dla gospodarek lokalnych.

Przedsiębiorstwa z branży prowadzą działalność w skomplikowanych i wymagających warunkach. Firmy podlegają silnym wpływom otoczenia biznesowego, ale także uwarunkowaniom politycznym i regulacyjnym, zarówno o wymiarze lokalnym jak i globalnym.

W ostatnich latach istotnego znaczenia nabrały działania związane z czynnikami klimatycznymi. Regulacje międzynarodowe i krajowe raz po raz wstrząsają sektorem wymuszając zmiany i przyspieszając ruchy transformacyjne. Ze względu nie tylko na ton nadawany przez Komisję Europejską, ale także przez rosnące oczekiwania społeczeństwa, sektor GPE – szczególnie w Europie – wchodzi w strefę turbulencji. W konsekwencji do starych problemów dochodzą nowe wyzwania.

W niniejszym raporcie eksperci z Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa SA (PGNiG) oraz globalnej firmy doradczej PwC podjęli próbę zidentyfikowania kluczowych wyzwań sektora GPE oraz roli innowacji w ich adresowaniu.

Tocząca się w przestrzeni publicznej debata, podobnie jak i obserwacje największych globalnych graczy w branży, nie pozostawiają złudzeń. Współczesnych wyzwań nie da się już rozwiązać tradycyjnymi metodami i dlatego trzeba stawiać na innowacje.

Raport wskazuje technologie oraz kluczowe trendy będące inspiracją dla licznych innowacji, które stają się narzędziem przedsiębiorstw z branży GPE w transformacji energetycznej. Przed sektorem stoi wiele wyzwań - branża musi dotrzymać kroku rewolucji cyfrowej przewodzącej zmianom. Także w innych branżach, musi zadbać o efektywność energetyczną wszystkich procesów, z troską pochylić się nad

zasobami do tej pory niezauważalnymi i nad surowcami, które do tej pory były traktowane jako odpad. Branża jest mocno zmotywowana do bycia bardziej efektywną i środowiskowo przyjazną, do poszukiwania nowych sposobów prowadzenia biznesu oraz poszukiwania nowych źródeł wartości, w czym dużą rolę mają do odegrania innowacje. W raporcie wskazano przykłady działań, projektów i technologii by uzmysłowić, że innowacje w sektorze GPE to nie tylko teoria, ale i praktyka.

By umożliwić rozwój innowacji w swoich organizacjach, firmy systemowo muszą podchodzić do innowacji. W raporcie jest mowa o ważniejszych procesach i narzędziach planowania oraz zarządzania tym obszarem działalności, które pozwalają na generowanie, rozwijanie oraz wdrażanie z sukcesem nowych, innowacyjnych rozwiązań.

Innowacje można robić po swojemu korzystając z dostępnych zasobów. Można też podjąć współpracę w ramach sektora - wymieniać się doświadczeniami, wspólnie rozwiązywać problemy. Autorzy mają nadzieję, że raport będzie pretekstem do wzmocnienia współpracy przedsiębiorstw z branży w obszarze innowacji. To także doskonała okazja do podjęcia szerszej współpracy w obszarze innowacji dużych podmiotów z ich mniejszymi partnerami biznesowymi. Pozostając konkurencyjnym, wiele zagadnień i kluczowych kierunków efektywniej i szybciej można rozwinąć w oparciu o wspólne ustalenia oraz działania sektora jak i jego otoczenia.



Stan sektora
gazu, paliw i energii

Historycznie sektor gazu, paliw i energii (GPE) jest jedną z najważniejszych części światowej gospodarki. Szacuje się, że sama działalność związana z eksploracją oraz produkcją ropy naftowej i gazu wygeneruje w 2019 roku łącznie 3,28 tryliarda USD, co stanowić będzie około 4% światowego PKB¹. W perspektywie do 2025 roku szacuje się, że wartość ta wzrośnie o kolejne 240 miliardów USD. Co istotne, sektor GPE wywiera także wpływ na inne obszary gospodarki, w szczególności na branżę chemiczną, konstrukcyjną czy motoryzacyjną, stąd też rzeczywisty wpływ sektora GPE na całość gospodarki jest o wiele większy. O sile całego sektora świadczy chociażby to, że wśród zestawienia 500 firm z całego świata generujących największe obroty, aż 85 pochodzi z szeroko rozumianego sektora energetycznego². Zdecydowana większość przedsiębiorstw działających na rynku GPE to podmioty prowadzące działalność o zasięgu globalnym. W pierwszej dziesiątce wspomnianego zestawienia można znaleźć sześć korporacji, których główny obszar działalności wiąże się z wydobyciem oraz przetwórstwem ropy naftowej i gazu. Spośród wspomnianej szóstki, dwa przedsiębiorstwa posiadają swoją główną siedzibę w Chinach, dwa na terenie Europy oraz po jednym przedsiębiorstwie pochodzi z Arabii Saudyjskiej oraz USA. Tym niemniej wszystkie wspomniane podmioty są firmami działającymi globalnie z licznymi siedzibami i spółkami

rozszanymi po całym świecie. Także polskie firmy z sektora, w poszukiwaniu nowych źródeł, dostawców i odbiorców, coraz silniej wchodzą na rynek międzynarodowy. W takim kierunku rozwija się m.in. PGNiG, krajowy lider w obszarze wydobycia gazu ziemnego, który od lat mocno eksploruje rynki zagraniczne. PGNiG jest pierwszą firmą z Europy Środkowo – Wschodniej, która dostała zgodę na wiercenia w Norwegii i posiada obecnie 23 koncesje na Morzu Norweskim³.

Z punktu widzenia segmentacji regionalnej, kluczowymi regionami rozdającymi karty w sektorze GPE są obszary z dostępem do największych złóż gazu ziemnego oraz ropy naftowej. Biorąc pod uwagę szacunki związane z produkcją ropy oraz gazu ziemnego na 2019 rok, można wymienić trzy dominujące regiony: Bliski Wschód, Europę oraz Stany Zjednoczone. Łącznie regiony te odpowiadają za blisko 70% całości globalnej produkcji gazu ziemnego oraz ropy naftowej i w najbliższych latach w dalszym ciągu pozostaną regionami o największym znaczeniu dla sektora GPE.

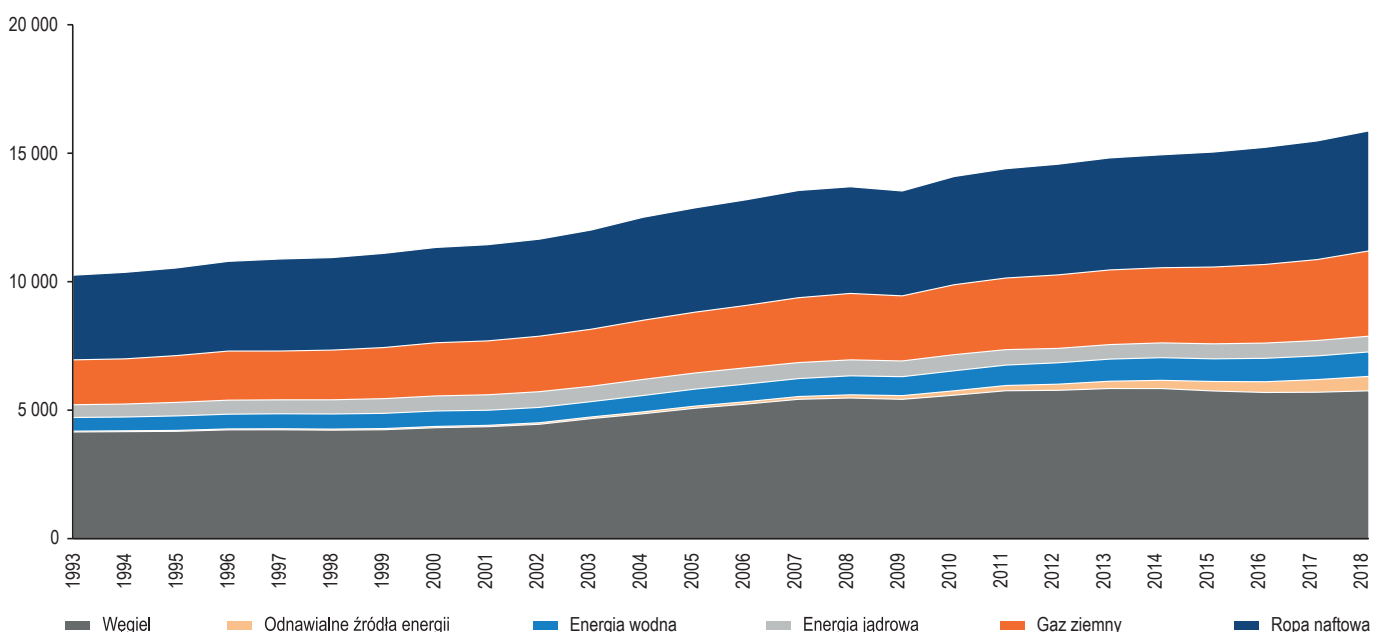
Światowe zapotrzebowanie energetyczne z roku na rok stabilnie rośnie

Biorąc pod uwagę rok 2018, światowa konsumpcja energetyczna osiągnęła poziom 13,86 miliardów ton ekwiwalentu ropy naftowej (wykres 1). W porównaniu do 2017 roku był to wzrost o 2,9%, co stanowiło najwyższy wzrost światowego zapotrzebowania energetycznego od 2010 roku (dla porównania średni wzrost zapotrzebowania na energię w ciągu ostatnich dziesięciu lat wyniósł 2%). Stabilny wzrost globalnego zapotrzebowania energetycznego wynika ze stale rosnącej liczby ludności oraz produkcji przemysłowej. Z perspektywy ostatnich 10 lat, dynamicznie rozwijające się gospodarki, w tym w szczególności Chiny, Indie oraz

Stany Zjednoczone Ameryki, miały największy wpływ na wzrost zapotrzebowania energetycznego.

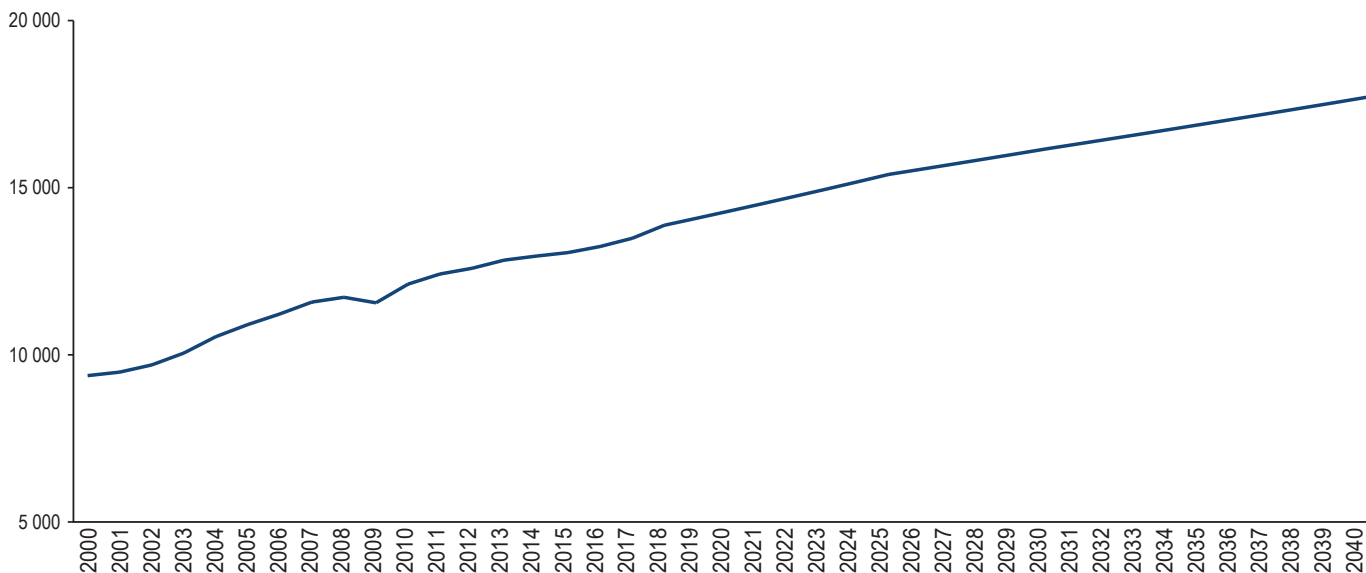
Prognozy przedstawiające światową konsumpcję energetyczną (wykres 2) wskazują, że do 2040 roku globalna wartość zapotrzebowania energetycznego będzie stabilnie wzrastała i sięgnie blisko 18 miliardów ton ekwiwalentu ropy naftowej, co stanowić będzie wzrost o blisko 28% w porównaniu do roku 2018.

Wykres 1: Światowa konsumpcja energetyczna w milionach ton ekwiwalentu ropy naftowej w latach 1993-2018, w podziale na źródła energii



Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2019

Wykres 2: Prognozy dotyczące światowego zapotrzebowania energetycznego do 2040 roku, w milionach ton ekwiwalentu ropy naftowej



Źródło: World Energy Outlook 2018, IEA

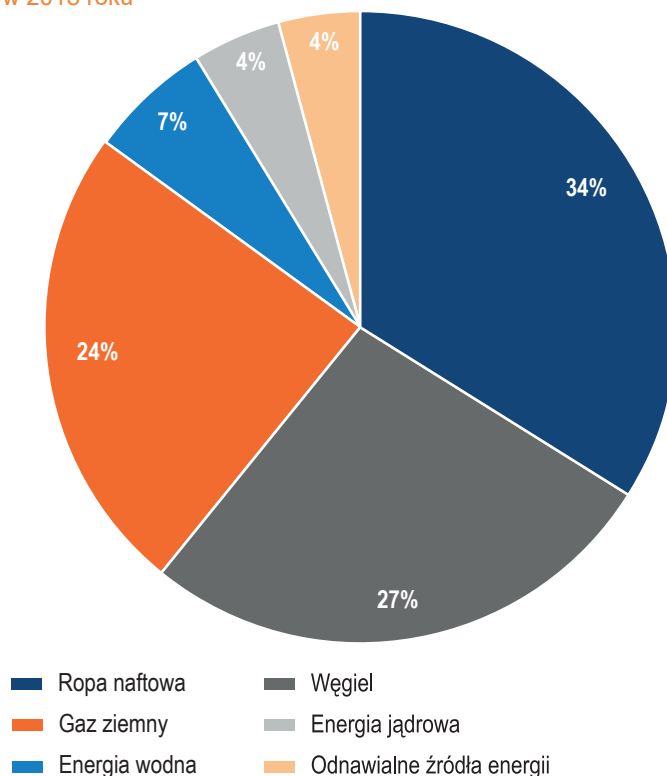
Znaczenie ropy naftowej i gazu ziemnego w światowym miksie energetycznym

Znaczenie ropy naftowej oraz gazu ziemnego w globalnym miksie energetycznym jest na obecną chwilę bardzo wysokie. Jak wynika z danych z 2018 roku (wykres 3), udział tych surowców w światowym miksie energetycznym wynosił odpowiednio 33,6% (ropa naftowa) oraz 23,9% (gaz ziemny). Stanowi to obecnie blisko 60% całości wykorzystywanych globalnie źródeł energii.

Skupiając się na dwóch wspomnianych surowcach, od 2009 roku na światowych rynkach widoczny jest stały trend zwiększania produkcji gazu ziemnego i ropy naftowej, pomimo wahań cen obu surowców. W 2018 roku odnotowano najwyższy od 2015 roku wzrost wydobycia ropy naftowej na poziomie 2,4% (wykres 4), m.in. dzięki rosnącemu popytowi na ten surowiec w państwach dynamicznie rozwijających się, takich jak Chiny czy Indie.

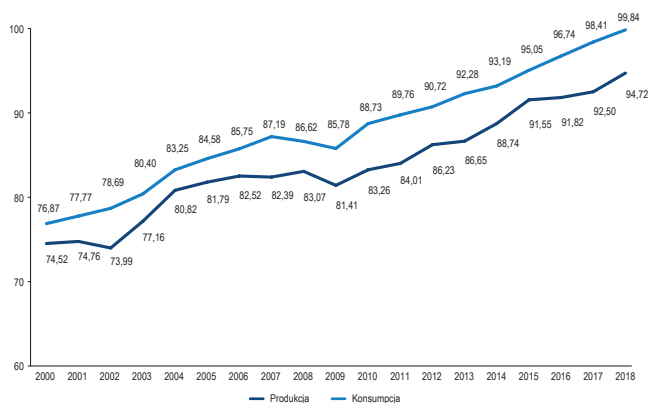
Z kolei dla konsumpcji i produkcji gazu ziemnego, rok 2018 był jednym z najlepszych w historii wydobycia tego surowca. W 2018 roku odnotowano ogólnoświatowy wzrost produkcji gazu o ponad 5% w stosunku do 2017 roku (wykres 5). Do tak dobrego wyniku przyczynił się m.in. ogólnoświatowy trend pozyskiwania energii z czystszych źródeł, będących alternatywą dla dominujących obecnie surowców, czyli węgla i ropy. Stany Zjednoczone, Chiny, Rosja oraz Iran to kluczowe kraje odpowiadające za wzrost konsumpcji gazu ziemnego.

Wykres 3: Struktura światowego miksu energetycznego w 2018 roku



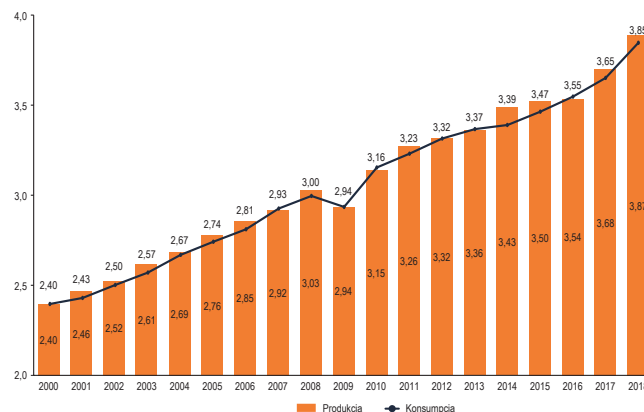
Źródło: World Energy Outlook 2018, IEA

Wykres 4: Światowa średnia dzienna produkcja i konsumpcja ropy naftowej w latach 2000-2018 w milionach baryłek*



Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2019

Wykres 5: Światowa produkcja i konsumpcja gazu ziemnego w latach 2000-2018 w bilionach metrów sześciennych



Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2019

* Różnice pomiędzy wartościami konsumpcji oraz produkcji ropy naftowej na świecie wynikają ze zmian zapasów, zużycia dodatków innych niż ropa naftowa i paliw zastępczych oraz nieuniknionych rozbieżności w definicji, pomiarze lub konwersji danych dotyczących podaży i popytu na olej

Jak wskazują prognozy przygotowane przez International Energy Agency (IEA), przy uwzględnieniu najbardziej prawdopodobnego scenariusza rozwoju światowego rynku energii, popyt na ropę naftową w 2040 roku osiągnie poziom 106 milionów baryłek dziennie⁴. Tym samym widoczny będzie dalszy wzrost popytu, jednak przy zmniejszającej się dynamice wzrostu zapotrzebowania na ten surowiec.

W przypadku gazu ziemnego, prognozy IEA zakładają jeszcze większy wzrost zapotrzebowania w porównaniu do ropy naftowej, co jest odzwierciedleniem m.in. kontynuacji trendu promocji czystszych źródeł energii. Szacuje się, że do 2040 roku zapotrzebowanie na gaz ziemny wyniesie ponad 5,3 biliona metrów sześciennych, co w porównaniu do 2018 roku będzie wzrostem o blisko 40%⁵. W Polsce, zgodnie z założeniami projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 roku, udział gazu ziemnego w krajowym miksie energetycznym zwiększy się z 6 do 16%⁶.

PGNiG szacuje, że zapotrzebowanie na gaz ziemny w Polsce, w perspektywie do roku 2030 wzrośnie o ponad 30% względem zapotrzebowania w roku 2015⁷.

Wskazywany trend związany będzie szczególnie z rozwojem potrzeb energetyki, rynku paliw CNG i LNG oraz podążającym w ślad za tym rozwojem infrastruktury dystrybucyjnej i zaopatrzeniowej. Ponadto ważnym zjawiskiem wskazującym na przyszły wzrost zapotrzebowania na gaz jest powstawanie nowych bloków energetycznych, wykorzystujących gaz do wytwarzania prądu. Jednocześnie PGNiG intensywnie rozbudowuje sieć dystrybucyjną gazu ziemnego. Zakłada się, że do końca 2022 roku sieć obejmie swoim zasięgiem 90% polskich gmin.



Odnawialne źródła energii jako rozwojowy obszar sektora GPE

Odnawialne źródła energii (OZE) z roku na rok stanowią coraz istotniejszą część globalnego sektora energetycznego, powoli wpływając na światowy miks energetyczny. Do grupy OZE należy zaliczyć przede wszystkim energię pozyskiwaną z biomasy, energię wodną, wiatrową, słoneczną (panele fotowoltaiczne oraz kolektory słoneczne) oraz energię geotermalną. Biorąc pod uwagę 2018 rok, odnawialne źródła energii odpowiadały za 11% całości produkcji energetycznej na świecie, natomiast jeszcze w 2010 roku wartość ta stanowiła mniej niż 5%. Jeżeli chodzi o przyszłość, do 2040 roku prognozuje się, że OZE może stanowić blisko 30% całości produkcji energetycznej⁸. Analizując wartości bezwzględne zainstalowanej na świecie mocy generowanej z OZE na przestrzeni lat 2009 – 2018, w 2018 roku wartość ta sięgnęła 2,35 milionów megawatów, co w stosunku do 2009 roku było wartością ponad 2 razy większą (wykres 6). Wspomniane dane stawiają OZE na pierwszym miejscu, jeżeli chodzi o najdynamiczniej rozwijające się źródła energii na świecie.

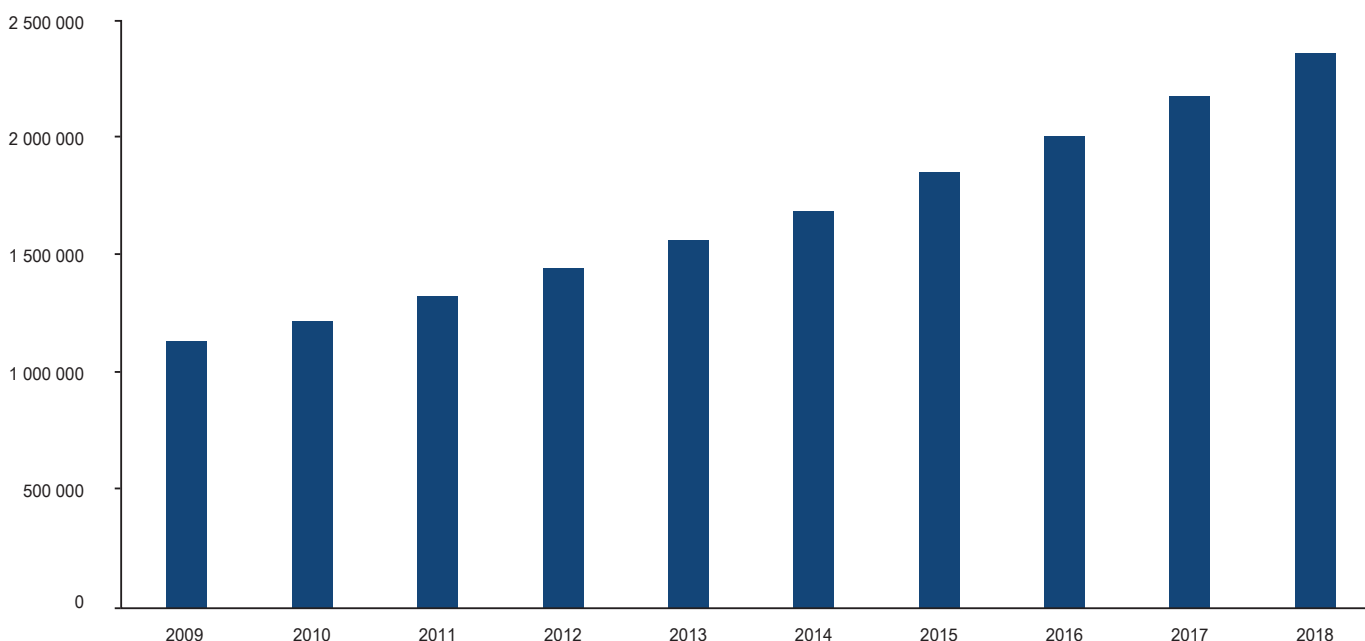
Główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest kwestia środowiskowa tego typu źródeł energii. Mając na uwadze założenia Porozumienia Paryskiego, jak również innych międzynarodowych i krajowych regulacji związanych z ograniczaniem globalnego ocieplenia, kluczowym aspektem jest redukcja emisji gazów cieplarnianych, takich jak np. CO₂. Dane dotyczące obciążenia środowiskowego w przypadku produkcji energii elektrycznej, wskazują że technologie OZE generują znacząco mniej gazów cieplarnianych niż konwencjonalne paliwa kopalne. Średnie wartości emisji dla wszystkich

technologii OZE mieszczą się w granicach 4 do 46 g ekwiwalentu CO₂ na kWh, podczas gdy dla paliw kopalnych wartości te kształtują się od 469 do 1001 g ekwiwalentu CO₂ na kWh⁹. Biorąc pod uwagę różnego rodzaju sankcje i taryfy nakładane na kraje bądź producentów energii, związane z limitami emisji gazów cieplarnianych, coraz większy udział OZE w całości globalnego miks energetycznego jest nieodwracalnym zjawiskiem, który ma wspomóc osiągnięcie kluczowych celów środowiskowych.

Pomimo znaczących spadków kosztów wytworzenia energii ze źródeł odnawialnych w ostatnich latach, są one nadal wyższe niż koszty wytworzenia energii z konwencjonalnych źródeł. Co za tym idzie, aby energia z OZE była konkurencyjna cenowo, konieczne jest stosowanie dopłat do produkcji energii z tego typu źródeł. Tym niemniej w miarę dalszej popularyzacji technologii OZE i rozwoju technologicznego w tej dziedzinie należy spodziewać się, że koszty wytworzenia energii z OZE osiągną poziom zbliżony do produkcji energii z innych źródeł.

W Polsce OZE nie mają jeszcze istotnego udziału w rynku energii, ale polskie firmy energetyczne podejmują intensywne działania rozwojowe i planują zwiększenie produkcji energii z odnawialnych źródeł.

Wykres 6: Produkcja energii z odnawialnych źródeł energii w MW



Źródło: "Renewable Energy Statistics 2019" IRENA



2

**Strategiczne
wyzwania sektora**

Strategiczne wyzwania wpływające na światowy sektor GPE

Optymistyczne prognozy stałego wzrostu popytu na ropę naftową i gaz ziemny wcale nie oznaczają jednak, że sektor GPE nie mierzy się z szeregiem wyzwań. Mechanizmy rynkowe będą wymuszały zmiany w sposobie prowadzenia biznesu, palety oferowanych produktów oraz relacji z partnerami i klientami. Przedsiębiorstwa z sektora GPE próbują adresować wyzwania rynkowe przez innowacje, by umacniać swoją pozycję konkurencyjną i chronić swój udział w tym jakże atrakcyjnym rynku. Potwierdzają to konkretne przykłady działań przedsiębiorstw i realizowanych przez nie projektów.

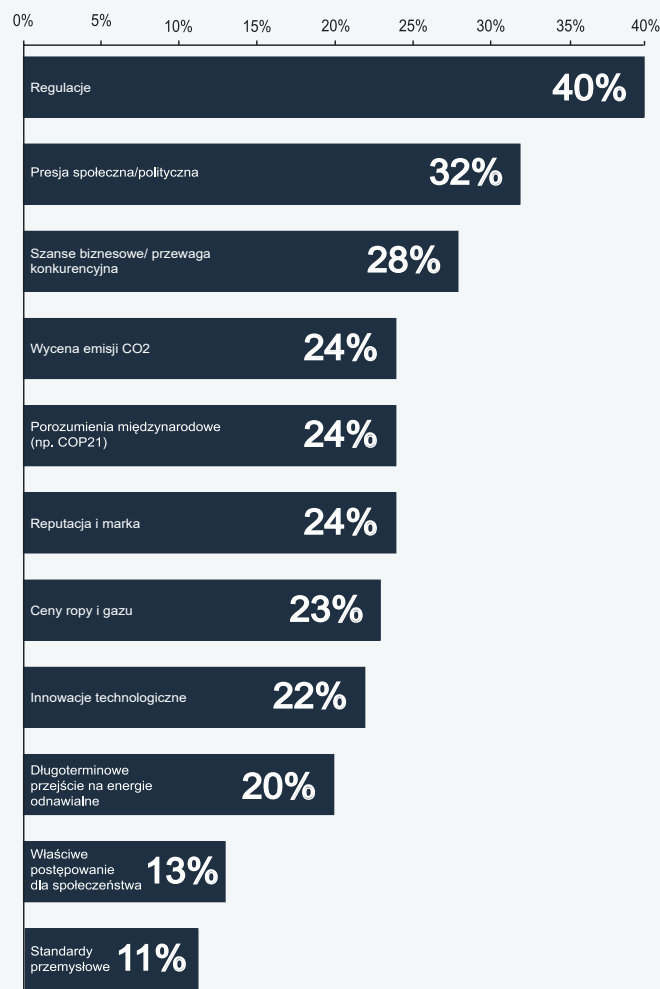
1. Dekarbonizacja oraz dążenie do gospodarki niskoemisyjnej

Walka z globalnym ociepleniem i wysiłki społeczności międzynarodowej na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych to jedno z najważniejszych wyzwań stojących przed sektorem GPE. O zmianach klimatu podmioty sektora wiedziały od wielu lat, jednak interesariusze nie sądzili, że problem ten będzie wymagał tak pilnego zaadresowania poprzez faktyczne działania. Podejście branży energetycznej zmieniło się wraz z wprowadzeniem regulacji środowiskowych przez poszczególne regiony oraz państwa (m.in. Paryskie Porozumienie Klimatyczne z 2015 roku, opłaty za emisję CO₂ w Unii Europejskiej). Ponadto klienci wywierają na producentów coraz większą ekologiczną presję, domagając się od nich przyjaznych środowisku rozwiązań. Wśród przedstawicieli sektora rośnie świadomość, że problemy środowiskowe mają istotny wpływ na ich działalność.

Powyższe przekłada się na nastroje kluczowych interesariuszy branży. Według realizowanego przez firmę DNV GL badania (wykres 7), prowadzanego każdego roku wśród blisko 800 ekspertów z branży GPE, aż 40% respondentów uważa, że narzucane regulacje w zakresie ochrony środowiska będą mieć decydujący wpływ na proces dekarbonizacji w sektorze¹⁰. Istotnymi czynnikami będą też naciski społeczne (32% ekspertów wskazało ten czynnik jako kluczowy) oraz nowe możliwości biznesowe wynikające z procesu dekarbonizacji (28%).

Z kolei według danych przedstawionych w raporcie „Energy Technology Perspectives 2017” opublikowanym przez IEA, aby osiągnąć cel wyznaczony w Porozumieniu Paryskim, jakim jest utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie znacznie niższej niż 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej do roku 2050, trzeba będzie wprowadzić znaczącą zmianę w globalnym miksie energetycznym. Konieczne będzie np. ograniczenie zużycia paliw kopalnych do roku 2050 o co najmniej 10% w porównaniu z rokiem 2014. Najbardziej ucierpi węgiel oraz ropa, jako paliwa kopalne pozostawiające największy ślad węglowy. Ich udział w całości produkowanej energii powinien zostać zredukowany o ok. 5 p.p. dla ropy oraz o ok. 10 p.p. w przypadku energii pozyskiwanej z węgla (wykres 8). Perspektywa 2050 roku wygląda zaś bardzo obiecująco dla gazu, który do połowy tego stulecia jako jedyne paliwo kopalne ma zwiększyć swój udział w globalnym miksie energetycznym o 5 p.p. Ten najczystszy surowiec kopalny, który podczas produkcji energii generuje blisko 60% mniej CO₂ oraz 98% mniej tlenków siarki niż węgiel¹¹, przyciągnie jeszcze więcej uwagi producentów z sektora GPE.

Wykres 7: Główne czynniki dekarbonizacji w sektorze GPE w 2019 roku, z udziałem procentowym respondentów uważających je za czynniki istotne



Źródło: „The outlook for the oil and gas industry in 2019” DNV GL

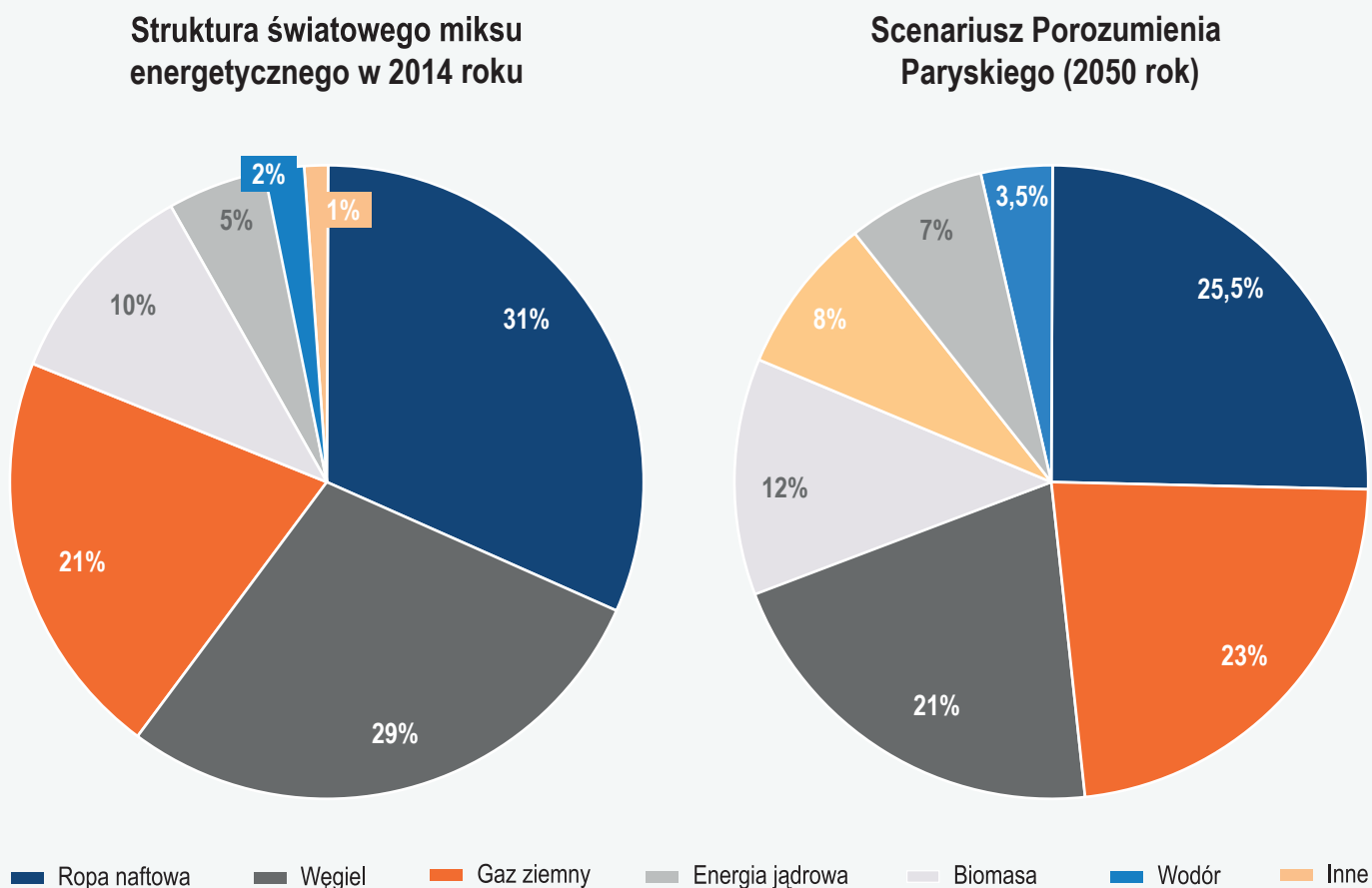
Spośród międzynarodowych gigantów działających w sektorze - m.in. Shell i Total nakreśliły jasne strategie zakładające zarówno krótko, jak i długoterminowe cele związane z redukcją emisji dwutlenku węgla do środowiska, zgodne z postanowieniami Porozumienia Paryskiego¹². Inne podmioty, takie jak m.in. BP, Eni czy Conoco Phillips również zapowiedziały redukcję emisji węglowych w ciągu najbliższej dekady. Obrazuje to ambitne podejście największych koncernów sektora do problemu zmian klimatycznych.

Podmioty z polskiego sektora energetycznego także podejmują wiele działań zmierzających do realizacji celów niskoemisyjnych. Przykładowo, PGNiG promuje gaz ziemny jako sposób na czyste powietrze. Gaz ziemny jest stosunkowo niedrogim, bezpiecznym paliwem, które przyczynia się do rozwoju zrównoważonej gospodarki przyszłości i adresuje założenia Porozumienia Paryskiego. Wytwarzanie energii elektrycznej z gazu ziemnego praktycznie nie emituje dwutlenku siarki czy pyłów. W procesie spalania pojawiają się znikome ilości tlenków azotu. Dlatego spółki z Grupy Kapitałowej PGNiG realizują szereg programów

zachęcających klientów do korzystania z gazu. Obok programów edukacyjno-informacyjnych, dofinansowania dla osób zainteresowanych wymianą źródeł ogrzewania z paliw stałych na gaz¹³ czy też realizacją działań antysmogowych, intensywnie rozwija się również transport publiczny zasilany gazem (CNG, LNG).

Współczesne wyzwania środowiskowe są swoistym motorem napędowym dla innowacji. Przykładów nie trzeba szukać daleko: austriacki koncern OMV do 2025 roku planuje przeznaczyć ok. 500 milionów euro na innowacyjne rozwiązania energetyczne, mające przyczynić się do osiągnięcia celów niskoemisyjnych. W zakładanej kwocie zrealizowany zostanie projekt badawczo-rozwojowy o nazwie ReOil, który przewiduje wykorzystanie odpadów z tworzyw sztucznych do produkcji syntetycznej ropy naftowej¹⁴.

Wykres 8: Światowy miks energetyczny: stan na 2014 rok oraz prognoza na 2050 rok w scenariuszu przyjętym podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu w Paryżu, w 2015 roku



Źródło: „Energy Technology Perspectives 2017” IEA

2. Niestabilność cenowa surowców

Jedną z najbardziej charakterystycznych cech sektora GPE jest jego bardzo wysokie uzależnienie od cen surowców jakimi są gaz oraz ropa naftowa. Nagły spadek cen ropy naftowej niejednokrotnie powodował zachwianie równowagi całego sektora. Przykładem może być rok 2014 (wykres 9), w którym na przestrzeni dwóch kwartałów nastąpiła gwałtowna przecena ropy naftowej WTI z poziomu ok. 105 USD/bbl do poziomu ok. 45 USD/bbl. Sytuacja ta miała drastyczny wpływ na producentów, którzy aby utrzymać rentowność musieli w znaczący sposób zredukować koszty. Ucierpiła na tym w szczególności działalność badawczo-rozwojowa oraz bardziej ryzykowne projekty związane z eksploracją nowych złóż.

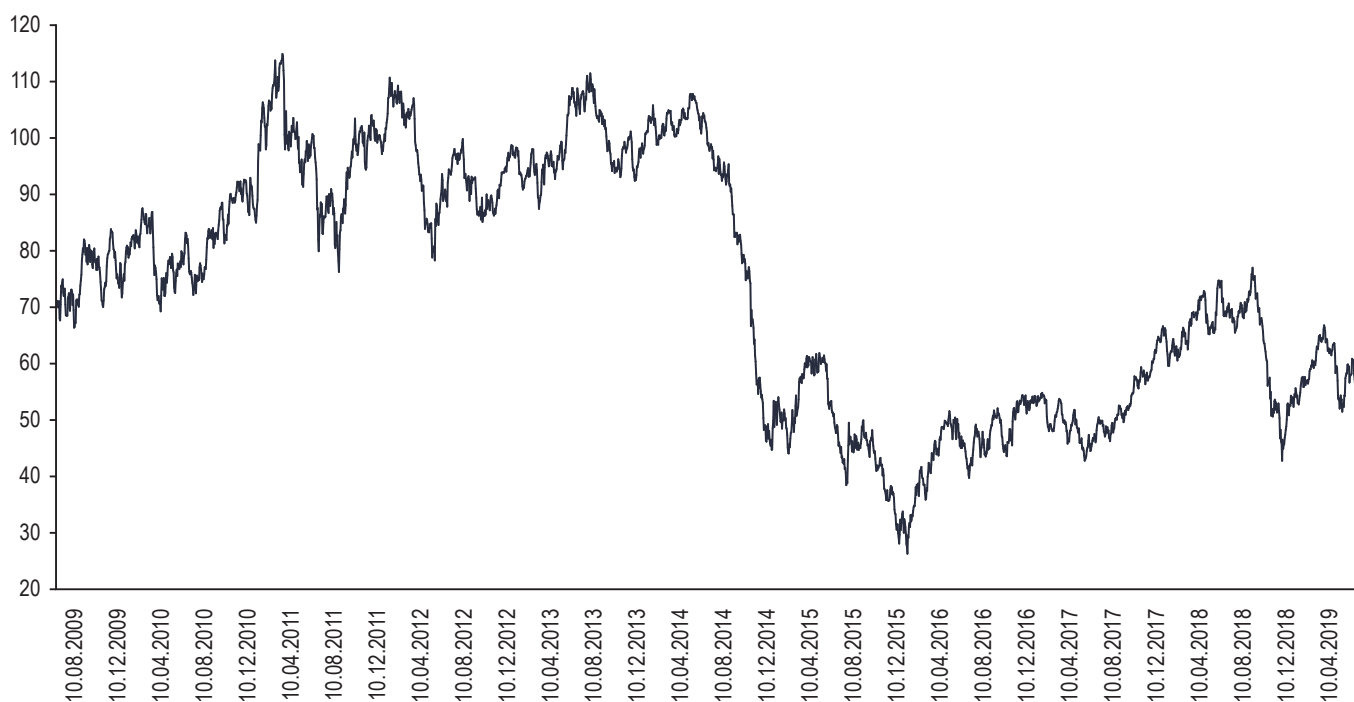
Obecnie, wśród producentów jednym z głównych aspektów mających na celu dywersyfikację ryzyka związanego z cenami surowców jest poszukiwanie i tworzenie nowych modeli biznesowych, które w przyszłości mogą stać się alternatywą dla głównego obszaru działalności i dodatkowym źródłem przychodów, stabilizującym pozycję danego przedsiębiorstwa. Tym samym wśród przedstawicieli sektora widoczne jest coraz większe zainteresowanie nowymi rozwiązaniami i innowacyjnymi technologiami spoza ich głównego obszaru biznesowego. Jednym z najbardziej atrakcyjnych obszarów związanych z dywersyfikacją źródeł przychodów są inwestycje w odnawialne źródła energii.

Przykładem może być firma Shell, która w ramach swojego programu „Shell New Energies”, zakupiła pakiet 43,83% udziałów w firmie Silicon Ranch Corporation, będącej właścicielem i operatorem farm solarnych w USA¹⁵.

Oprócz inwestycji w nowe źródła energii, w ramach dywersyfikacji działalności, podmioty z sektora upatrują swojej szansy w obszarze ekologicznych rozwiązań transportowych. Potwierdzeniem może być inwestycja brytyjskiego BP Ventures w amerykański startup Freewire, dostarczający rozwiązanie mobilnego systemu do szybkiego ładowania samochodów elektrycznych¹⁶.

Przewiduje się, że na przestrzeni kolejnych lat rozbudowa nowych kompetencji wykraczających poza tradycyjny obszar sektora będzie odgrywać ważną rolę w strategiach przedsiębiorstw, co pozwoli na częściowe uniezależnienie się od problemu wahania cen surowców, jak również przyczyni się do postrzegania dotychczas tradycyjnych firm paliwowych jako nowoczesnych przedsiębiorstw, dostosowujących się do zmian w gospodarce oraz oczekiwań klientów.

Wykres 9: Ceny ropy naftowej (baryłka WTI) w okresie: 10 sierpnia 2009 - 07 sierpnia 2019; w USD



Źródło: Macrotrends LLC

3. Ograniczenie kosztów związanych z eksploracją nowych złóż i wydobywaniem

Redukcja kosztów w obszarze poszukiwania i wydobywania złóż od kilku lat jest niezmiennie jednym z najbardziej istotnych problemów branży. Na przestrzeni lat 1999 – 2013 średnie wydatki inwestycyjne związane z wydobywaniem jednej baryłki ropy naftowej dynamicznie rosły w tempie CAGR 10,9%¹⁷. Jednak po kryzysie związanym ze znacznym spadkiem ropy w 2014 roku, firmy z sektora zmieniły podejście do wydatkowania środków na poszukiwanie i wydobywanie nowych złóż, skupiając się na optymalizacji kosztowej całego procesu.

Jak wynika z danych IEA z 2019 roku (wykres 10), prognozowane globalne wydatki inwestycyjne związane z całym obszarem upstream sięgną ponad 505 miliardów USD, co stanowić będzie 6% wzrost w stosunku do 2018 roku, jednak jest to wynik o ponad 200 miliardów USD niższy niż w przypadku rekordowego roku 2014¹⁸. Tym samym sektor znajduje się w miejscu, gdzie, z jednej strony od 2017 roku obserwowany jest stopniowy wzrost nakładów inwestycyjnych, z drugiej jednak kwestia optymalizacji kosztowej w obszarze wydobywania pozostaje jednym z najważniejszych czynników działalności w ramach segmentu upstream.

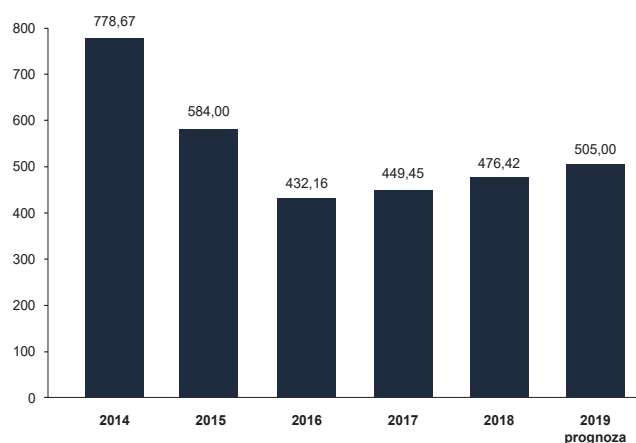
Taki stan rzeczy powoduje, że poprzez działalność innowacyjną sektor poszukuje rozwiązań, które umożliwią dalszą optymalizację kosztową najbardziej kosztochłonnych i ryzykownych obszarów działalności produkcyjnej.

Największej szansy w osiągnięciu redukcji kosztów upatruje się w zastosowaniu nowoczesnych technologii cyfrowych. Dla przykładu, Maersk Drilling wspólnie z GE od 2016 roku realizują projekt polegający na wdrożeniu kompleksowego rozwiązania cyfrowego obejmującego m.in. koncepcję digital twins („cyfrowy bliźniak”), tj. stworzenie cyfrowych

odpowiedników kluczowych urządzeń wiertniczych. Optymalizacja zarządzania bazą aktywów trwałych dzięki pogłębianiu analizy danych ma doprowadzić - według założeń programu - docelowo do 20% redukcji kosztów utrzymania związanych z procesem wiertniczym¹⁹.

Rozwijane są również projekty, które umożliwić mają szybszą i bardziej efektywną realizację procesów związanych z eksploracją i wydobywaniem. Ciekawym przykładem jest startup HyperSciences, który opracował technologię hipersonicznego systemu wiertniczego umożliwiającego nawet 10-krotnie szybszą penetrację złóż niż w przypadku metod konwencjonalnych²⁰. Spółka została dostrzeżona oraz wsparta finansowo przez Shell oraz NASA²¹.

Wykres 10: Światowe wydatki inwestycyjne w obszarze upstream w branży GPE w latach 2014-2018 oraz prognoza wartości w 2019 roku w miliardach USD



Źródło: "World Energy Investment 2019", IEA 2019





Europa – kluczowe wyzwania związane z europejskim rynkiem GPE

Sektor GPE w Europie stoi przed większymi wyzwaniami niż przedsiębiorstwa z innych kontynentów. Wydaje się, że dwa czynniki będą kluczowe i zdeterminują działalność innowacyjną podmiotów działających na rynku europejskim.

1. Naciski regulacyjne

Unia Europejska jest jednym ze światowych liderów jeżeli chodzi o dążenie do stworzenia gospodarki niskoemisyjnej, a w perspektywie roku 2050 gospodarki zeroemisyjnej, co ma istotny wpływ na działalność branży GPE w regionie. Unia Europejska w ramach swoich kluczowych dokumentów środowiskowych zakłada realizację celów dalece wykraczających poza międzynarodowe standardy w zakresie ochrony środowiska. Do przykładów tego typu dokumentów można zaliczyć m.in. zatwierdzony w 2008 roku przez Parlament Europejski Pakiet Klimatyczny 2020²², obejmujący: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 roku, 20% udział energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii oraz osiągnięcia poprawy efektywności energetycznej na poziomie 20%, zakładane ramy polityki UE w zakresie klimatu i energii do 2030 roku²³ czy też unijny system handlu uprawnieniami do emisji CO₂²⁴. Wyżej wymienione dokumenty są przepisami obecnie obowiązującymi w UE, jednak planowane jest wdrożenie kolejnych, jeszcze bardziej restrykcyjnych przepisów, w tym długoterminowej polityki klimatycznej UE do 2050 roku. Wspomniany dokument zakłada osiągnięcie do 2050 roku neutralności klimatycznej w ramach całej gospodarki UE²⁵. Na obecną chwilę dokument ten nie został ratyfikowany przez wszystkie kraje UE, w tym przez Polskę, Węgry, Czechy i Estonię, czyli kraje, które musiałyby ponieść znacząco większe nakłady inwestycyjne na osiągnięcie zakładanych we wspomnianej strategii celów środowiskowych, z uwagi na aktualny kształt miksu energetycznego. Dochodzi zatem do swego rodzaju rozwarstwienia pomiędzy poszcze-

gólnymi państwami członkowskimi, które bez względu na stan wyjściowy muszą dostosowywać się do tych samych regulacji.

Mając na uwadze działalność przedsiębiorstw w europejskim sektorze GPE, restrykcyjne przepisy unijne wymuszają na podmiotach zdecydowanie szybsze tempo zmian w zakresie polityki środowiskowej. Z perspektywy krótkoterminowej, powoduje to konieczność poniesienia wyższych nakładów na reorganizację i dostosowanie do narzuconych przepisów, co może niekorzystnie wpływać na marżowość prowadzonej działalności. Niejednokrotnie przyczynia się to do konieczności przenoszenia części prowadzonego biznesu w inne regiony świata, w których obowiązują łagodniejsze przepisy środowiskowe. Z drugiej jednak strony, szybsze tempo zmian buduje lepszą pozycję konkurencyjną europejskich podmiotów w perspektywie długoterminowej. Ponadto bardziej restrykcyjne przepisy niejako naturalnie wymuszają na europejskich producentach kreowanie innowacyjnych rozwiązań, które pomogą zaadresować wymagania regulacyjne.

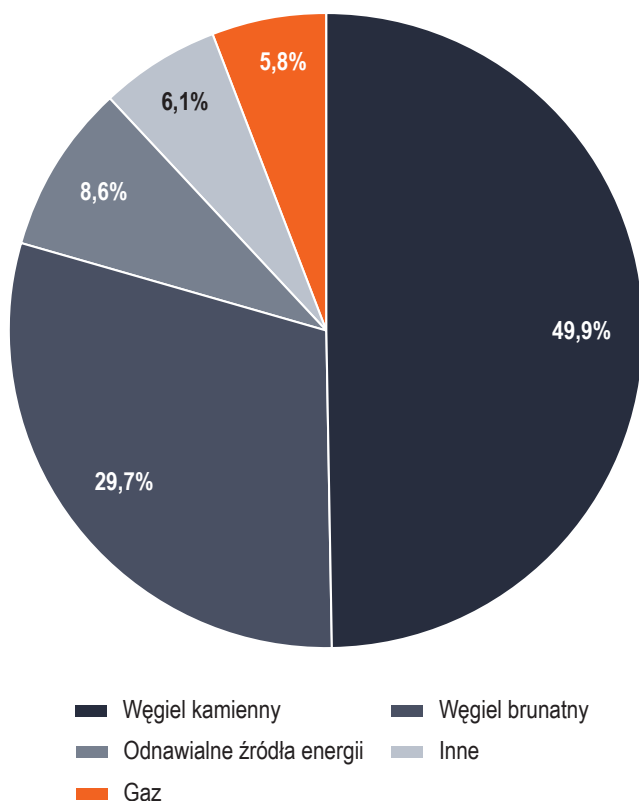
2. Dystrybucja i transport surowców

Ze względu na swoje położenie, jak również zasobność surowcową regionu, możliwości wydobywcze poszczególnych państw w Europie są mocno ograniczone. Analizując dane statystyczne, współczynnik zależności energetycznej UE w 2017 r. wyniósł 55%, co oznacza, że ponad połowa potrzeb energetycznych UE została zaspokojona przez import netto, który w większości składał się z gazu ziemnego oraz ropy naftowej²⁶. Powoduje to sytuację, w której dystrybucja i transport surowców odgrywają niezwykle istotną rolę, w kontekście prowadzenia działalności związanej z sektorem GPE, jak również samego bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych krajów Europy.

Polska - najważniejsze wyzwania stojące przed krajowym sektorem GPE

Podobnie jak w przypadku innych krajów Europy, również Polska posiada własne, specyficzne wyzwania strategiczne związane z rynkiem GPE. Na podstawie obserwacji polskiego rynku można wskazać kilka najważniejszych wyzwań, które w najbliższych latach będą kształtować trendy i rozwój polskiego sektora energetycznego. Wyzwania te znajdują odzwierciedlenie w strategicznych dokumentach polskiego rządu, jakimi są chociażby „Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)”²⁷ opublikowana przez Ministerstwo Rozwoju czy dokument „Kierunki Rozwoju Innowacji Energetycznych” stworzony przez Ministerstwo Energii.

Wykres 11: Udział poszczególnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii w Polsce „Polski miks energetyczny” w 2018 roku [%]



Źródło: Polskie Sieci Elektroenergetyczne

1. Problem kształtu polskiego miks energetycznego w produkcji energii elektrycznej

Problem kształtu miks energetycznego jest jednym z najważniejszych zagadnień, z jakim w najbliższym czasie będzie musiał zmierzyć się polski sektor energetyczny. Patrząc z perspektywy krajów Unii Europejskiej, Polska jest szóstym co do wielkości sektorem energetycznym, pomimo to należy do grupy najmniej zdywersyfikowanych energetycznie krajów Europy²⁸. Jak wskazują dane Polskich Sieci Energetycznych z 2018 roku (wykres 11), aktualna struktura energetyczna Polski oparta jest w głównej mierze na węglu, który odpowiada za blisko 80% wytwarzanej energii w kraju, przy 8,6% udziale źródeł odnawialnych, 5,8% energii pochodzącej z gazu ziemnego oraz 6,1% udziale innych źródeł. Taki stan polskiego miks energetycznego powoduje szereg problemów i wyzwań, stąd też w perspektywie do roku 2030 zakładane są istotne zmiany co do wspomnianej struktury zużycia surowców do produkcji energii elektrycznej.

Jak wynika z opublikowanego projektu dokumentu Ministerstwa Energii „Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040)”, w najbliższych 10 latach zakładana jest istotna zmiana w ramach struktury energetycznej Polski. Prognozy wskazują, że w 2030 roku udział węgla w produkcji energii elektrycznej będzie wciąż przeważał nad innymi surowcami, jednak w porównaniu do aktualnej sytuacji, jego wykorzystanie spadnie o blisko 20%. Jednocześnie brakujące moce energetyczne zostaną zastąpione przez instalacje energetyczne wykorzystujące OZE oraz gaz ziemny.

W tym kontekście zakładana jest realizacja szeregu działań, które mają przyczynić się do osiągnięcia wspomnianych celów energetycznych, w tym m.in.:

- wsparcie w zakresie pozyskiwania i wykorzystania energii z nowych źródeł (m.in. gaz z norweskiego szelfu kontynentalnego, LNG, stabilne OZE);
- nacisk na promowanie lokalnych przedsięwzięć opartych na OZE, w postaci klastrów energii bądź spółdzielni energetycznych;
- rozwój idei prosumenta, jako istotnego elementu wytwarzającego energię z OZE;
- wdrożenie inteligentnej sieci energetycznej (ang. smart grid), która umożliwi integrację wszystkich uczestników systemu energetycznego.

Z perspektywy przedsiębiorstw działających w polskim sektorze GPE, dostosowanie modeli biznesowych do wspomnianych powyżej planowanych działań będzie kluczowym czynnikiem rozwoju działalności na polskim rynku.

2. Ekomobilność sposobem na poprawę miksu energetycznego w transporcie

Jednym z ważniejszych celów strategicznych polskiego sektora GPE jest rozwój e-mobility, który jest jednym z flagowych obszarów w ramach Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. W tym aspekcie jako e-mobility należy rozumieć cały obszar związany z pojazdami napędzanymi takimi źródłami energii jak m.in. prąd, gaz czy też wodór. Idea związana z rozwojem e-mobility w Polsce to chęć wpisania się w międzynarodowe trendy w zakresie zmiany surowcowej w sektorze transportowym. Co istotne, z punktu widzenia sektora GPE, program związany z rozwojem e-mobility jest projektem kompleksowym, który zakłada szereg inicjatyw, w tym m.in. rozwój infrastruktury, integrację sieci elektroenergetycznej z różnego typu pojazdami czy też tworzenie koncepcji polskich pojazdów z segmentu „e”. Co ważne, przedmiotowy program obejmuje rozwój technologii dla paliw alternatywnych, takich jak m.in. LNG, CNG czy wodór.

Z punktu widzenia przedsiębiorstw z sektora GPE, program rozwoju e-mobility jest doskonałą okazją do tworzenia nowych obszarów kompetencyjnych, które w konsekwencji pozwolić mogą na dywersyfikację źródeł przychodów w długim okresie.

Jednym z przykładów realizacji projektu związanego z obszarem e-mobility polskich przedstawicieli sektora GPE jest projekt realizowany przez Grupę Kapitałową PGE. Projekt PGE-mobility jest przedsięwzięciem realizowanym od 2017 roku, który ma na celu testowanie i wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań związanych z samochodami elektrycznymi. Obecnie projekt obejmuje zarówno infrastrukturę do ładowania samochodów elektrycznych, jak również system carsharing'owy do wypożyczania tego typu pojazdów²⁹.

Z kolei PGNiG stawia na gazomobilność. Coraz więcej pojazdów z floty transportu publicznego w kraju jest napędzanych ekologicznym paliwem CNG (ang. Compressed Natural Gas). Wg PGNiG Obrót Detaliczny w najbliższym czasie po polskich drogach będzie jeździć łącznie 500 autobusów gazowych zasilanych ekologicznym gazem CNG. Szacuje się, że do 2023 r. będzie ich już ponad tysiąc.



3. Przesył i magazynowanie energii

Magazynowanie energii i jej przesył jest aktualnie, obok dywersyfikacji surowcowej, jednym z najważniejszych problemów polskiej branży energetycznej, z którym polski sektor będzie musiał zmierzyć się w najbliższych latach. Wiekowa infrastruktura przesyłowa zarówno w zakresie sieci energii elektrycznej, jak również sieci gazowej i ciepłowniczej powoduje wysokie straty energii w procesie jej dystrybucji do klientów, co przyczynia się do zmniejszenia efektywności energetycznej całego kraju³⁰. Ponadto niski stopień gazyfikacji obszarów wiejskich oraz niewielka ilość magazynów energii, negatywnie wpływa na stabilność polskiego systemu energetycznego.

Rozwiązanie powyższych problemów jest także jednym ze strategicznych celów wskazanych w najważniejszych dokumentach dotyczących rozwoju polskiego sektora energetycznego. Zaadresowanie ich możliwe będzie poprzez szereg projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją i budową nowych sieci przesyłowych oraz projektów rozwojowych w zakresie magazynowania energii.

System elektroenergetyczny wciąż nie ma zadawalających rozwiązań w zakresie magazynowania energii. Z kolei odnawialne źródła energii, ze względu na swoją specyfikę, powodują dodatkowe niezrównoważenie tego systemu. Za nowe i perspektywiczne metody magazynowania energii w długich okresach uważa się jej przechowywanie w postaci wyprodukowanego wodoru lub gazu syntetycznego z możliwością zatłaczania do systemów gazowniczych. W obu

przypadkach sektor gazowy jest bezpośrednio zaangażowany w implementację tych rozwiązań. Między innymi PGNiG analizuje rozwiązania dotyczące produkowania wodoru z OZE, w okresach gdy energia jest relatywnie tania, a następnie zatłaczanie wodoru do podziemnych magazynów gazu lub przechowywanie jej pod postacią wodoru w systemie gazowniczym. Zmagazynowany wodór można ponownie przekształcić w energię elektryczną w dowolnym czasie i miejscu. To przed PGNiG otwiera możliwości nowego i atrakcyjnego biznesu związanego z magazynowaniem i dystrybucją wodoru.

Innym wyzwaniem polskiego sektora GPE w ramach obszaru magazynowania i przesyłu jest kwestia rozwoju energetyki rozproszonej oraz związana z tym idea prosumenta (tj. odbiorcy, który jest zarówno producentem, jak i konsumentem energii). O ile segment prosumentów rozwija się na świecie od lat, o tyle w Polsce jesteśmy jeszcze na początku budowania środowiska biznesowego dla tego typu rozwiązań. Rozproszoną podażą, generowaną przez prosumentów należy odpowiednio zarządzać, a to możliwe jest tylko poprzez odpowiednio przystosowaną infrastrukturę, co także będzie stanowiło jedno z istotnych wyzwań w ramach rozwiązania problemu magazynowania i przesyłu energii w Polsce.



4. Sięganie po wcześniej pomijane zasoby

PGNiG zwróciło uwagę na niewykorzystany potencjał metanu, który jest gazem ziemnym, cennym surowcem i paliwem, a jednocześnie kojarzy się z dużym problemem branży górniczej. Większość metanu wydzielanego w procesie wydobycia węgla jest uwalniana do atmosfery³¹, a metan wywołuje silny efekt cieplarniany, 25 razy większy niż dwutlenek węgla.

W związku z powyższym PGNiG, wspólnie z Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym, realizuje wieloletni projekt Geo-Metan³², którego zadaniem jest rozwój technologii poszukiwania, wydobycia i komercyjnego wykorzystania metanu z pokładów węgla. Jest to pierwszy tego typu projekt w Europie, zaś doświadczenia płynące z realizacji tego przedsięwzięcia są unikatowe w skali świata. Projekt koncentruje się na zagospodarowaniu metanu do celów energetycznych, ogranicza jego emisję do atmosfery a przy okazji poprawia bezpieczeństwo pracy górników. PGNiG chętnie dzieli się wiedzą zdobytą przy okazji realizacji projektu Geo-Metan. PGNiG jest współzałożycielem Międzynarodowego Centrum Doskonałości w zakresie Metanu z Kopalni Węgla, działającego we współpracy z Europejską Komisją Gospodarczą ONZ.

5. Gospodarka o obiegu zamkniętym

Idea gospodarki o obiegu zamkniętym GOZ (ang. circular economy) jest koncepcją zmierzającą do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów, które - podobnie jak materiały oraz surowce - powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być zminimalizowane. Plan działań w tym zakresie został przyjęty na poziomie zarówno Unii Europejskiej, jak i przez polskie Ministerstwo Środowiska.

Dostosowanie działań w sektorze do idei GOZ jest wyzwaniem, ale też otwiera nowe możliwości biznesowe. Przedsiębiorstwa działające w sektorze już dostrzegają potencjał ekonomiczny w recyklingu oraz ponownym wykorzystaniu zużytych materiałów bądź zasobów. Idea gospodarki o obiegu zamkniętym w przypadku sektora GPE pozwala także na obniżenie intensywności emisji dwutlenku węgla (powstającego przy utylizacji zużytych materiałów), jak również sprzyja tworzeniu nowych modeli biznesowych – powstają np. przedsiębiorstwa specjalizujące się w recyklingu dla sektora GPE.

Jednym z widocznych trendów w ramach GOZ w sektorze GPE jest wykorzystanie tej idei w procesie likwidacji platform wiertniczych. W tym kontekście realizowane są projekty dotyczące ponownego wykorzystania sprzętu oraz rurociągów wykorzystywanych na wygaszanej platformie np. poprzez przeniesienie go na inne, dalej działające platformy. Przykładem wprowadzenia idei GOZ, w jej najbardziej rozbudowanym kształcie w sektorze GPE są procesy związane z

relokacją całych platform wiertniczych. Przykładem takiego zabiegu może być planowana relokacja platformy wiertniczej z pola naftowego Ophir do pola Jitang znajdującego się na wodach Malezji³³. Na rynku GPE istnieją wyspecjalizowane podmioty, które oferują kompleksowe wsparcie w procesie likwidacji platform wiertniczych zgodnie z ideą recyklingu, takie jak np. Aqualis Braemar czy też Perenco.

Z tematem GOZ związany jest też aspekt zarządzania odpadami, a w szczególności zarządzania wodą poprodukcyjną. Proces związany z wydobyciem gazu oraz ropy naftowej wymaga zużycia wielu hektolitrow woda. Aby spełniać regulacje środowiskowe, przedsiębiorcy muszą realizować procesy związane z uzdatnianiem wykorzystanej wody. Stąd też widoczny jest trend w zakresie rozwoju technologii, który umożliwiłby efektywniejsze uzdatnianie wody poprodukcyjnej, tak aby spełniała ona normy środowiskowe i była zdalna do ponownego wykorzystania. Jednym z przykładów projektu, który z jednej strony zapewnił spełnienie norm środowiskowych, a z drugiej przyczynił się do rozwoju lokalnej społeczności, jest projekt QGC firmy Shell. W ramach wspomnianego przedsięwzięcia powstała w procesie produkcji LNG woda jest filtrowana oraz uzdatniana, a następnie dostarczana do lokalnej społeczności i może zostać wykorzystana do irygacji upraw bądź na potrzeby miast³⁴.

Istotnym obszarem jest także kwestia związana z tworzywami sztucznymi, do produkcji których niezbędne są produkty rafinacji ropy naftowej. Tym samym, aby dążyć do osiągnięcia założeń GOZ, przedsiębiorcy starają się znaleźć możliwości w zakresie recyklingu plastiku. Przykładem może być wspomniany już projekt ReOil firmy OMV, ale także projekt BP prowadzony wspólnie z firmami Vierent i Johnson Matthey mający na celu stworzenie odnawialnego tworzywa sztucznego na bazie bio-paraksyleny³⁵.



6. Potencjał efektywności energetycznej

Pod koniec 2016 roku Komisja Europejska przedstawiła zbiór dokumentów zatytułowany: „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”, zwany także Pakietem Zimowym (od okresu prezentacji dokumentu). W pakiecie pojawiła się między innymi propozycja nowelizacji Dyrektywy EED (ang.: EED – Energy Efficiency Directive). Zwieńczeniem prac nad kontynuacją polityki poprawy efektywności energetycznej było przyjęcie w styczniu 2019 roku przez Parlament Europejski wiążącego celu UE w zakresie poprawy efektywności energetycznej do 2030 roku w wysokości co najmniej 35%. Cel ten ma być rozpatrywany na podstawie prognozowanego zużycia energii w 2030 r. według modelu PRIMES (symulującego zużycie energii i system dostaw energii w UE, a więc analogicznie jak w przypadku celu określonego do 2020 roku).

Przed wszystkimi krajami wspólnoty został postawiony ambitny cel. To z kolei wymusza bardzo konkretne działania, także po stronie przemysłu, w tym sektora GPE. W przeciwnym razie nie uda się osiągnąć wysokich poziomów oszczędności energii założonych do uzyskania w okresie zbliżającej się dekady.

Powyższe pociągają za sobą konieczność wdrożenia systemowych działań, w wyniku których możliwe będzie osiągnięcie wymiernych korzyści w postaci oszczędności w zużywanej energii w każdej postaci (elektryczna, gaz ziemny, ciepło, chłód itd.) poprzez kompleksowe objęcie kontrolą i zoptymalizowanie procesu gospodarowania energią w przedsiębiorstwie. I tu z pomocą mogą przyjść innowacyjne technologie.

Przykładem realizacji postulatów efektywności energetycznej są chociażby działania podejmowane przez PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa SA³⁶. Spółka ta już od wielu lat jest liderem w zakresie energetycznego zagospodarowania metanu z odmetanowania kopalń w celach produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w kogeneracji na potrzeby kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej oraz mieszkańców Jastrzębia-Zdroju i okolic. Rocznie zagospodarowuje ponad 70 mln m³ metanu z odmetanowania kopalń. Skutkuje to znaczną redukcją jego uwalniania do atmosfery, a co za tym idzie redukcją emisji dwutlenku węgla na poziomie 900 tys. ton rocznie.

Z kolei z problematyką wykorzystania ciepła odpadowego współgra promowane już od wielu lat zagadnienie skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła – czyli kogeneracja (CHP - Combined Heat and Power). W systemach wytwarzania energii elektrycznej bazujących na procesie spalania paliw, ciepło to nic innego jak uboczny produkt wytwarzania energii elektrycznej. W Polsce działania związane z wytwarzaniem energii elektrycznej w kogeneracji realizuje m.in. PGNiG Termika SA w Warszawie. Spółka prowadzi inwestycje w nowoczesne bloki gazowo-parowe wytwarzające energię elektryczną i ciepło w kogeneracji. Przykładem może być realizowana już inwestycja w EC Żerań.



3

Innowacyjne
technologie dla energii

Nowe technologie w sektorze GPE

Nowe technologie od zawsze stanowiły siłę napędową sektora GPE. Największe przedsiębiorstwa w branży prześcigały się w tworzeniu nowych rozwiązań pozwalających na szybsze i bardziej efektywne wydobycie surowców. Tym niemniej do końca ubiegłego stulecia, uwaga przedsiębiorców w zakresie nowych technologii skupiała się praktycznie tylko i wyłącznie na specjalistycznych rozwiązaniach, konstruowanych na potrzeby sektora GPE. Sytuacja ta uległa zmianie wraz z postępującym trendem digitalizacji całej gospodarki. Podmioty z sektora GPE dostrzegły potencjał wykorzystania technologii spoza specjalistycznego obszaru branży, w tym w szczególności różnego rodzaju technologii cyfrowych. We współczesnym świecie, technologie nie znają granic, także tych branżowych.

Poniżej zaprezentowano obszary technologiczne, które w najbliższych latach będą miały znaczny wpływ na dalsze kształtowanie się i rozwój sektora GPE, i w ramach których skupione będą kluczowe wysiłki związane z szeroko rozumianą działalnością innowacyjną.

1. Industry 4.0 – nowe oblicze przemysłu

Czwarta rewolucja przemysłowa, tzw. „Industry 4.0” dotyka w chwili obecnej niemalże każdego sektora związanego z produkcją przemysłową. Idea ta opiera się na wykorzystaniu i integracji różnorodnych technik cyfrowych takich jak: IoT (Internet rzeczy), Big Data, inteligentne sensory czy też rozszerzona rzeczywistość (ang. Augmented Reality), w celu kompleksowej automatyzacji procesu produkcyjnego oraz przeniesienia części procesu decyzyjnego na poziom sztucznej inteligencji.

Tak istotny trend w przemyśle nie mógł nie wpłynąć na branżę GPE. Jak wynika z przeprowadzonych badań,

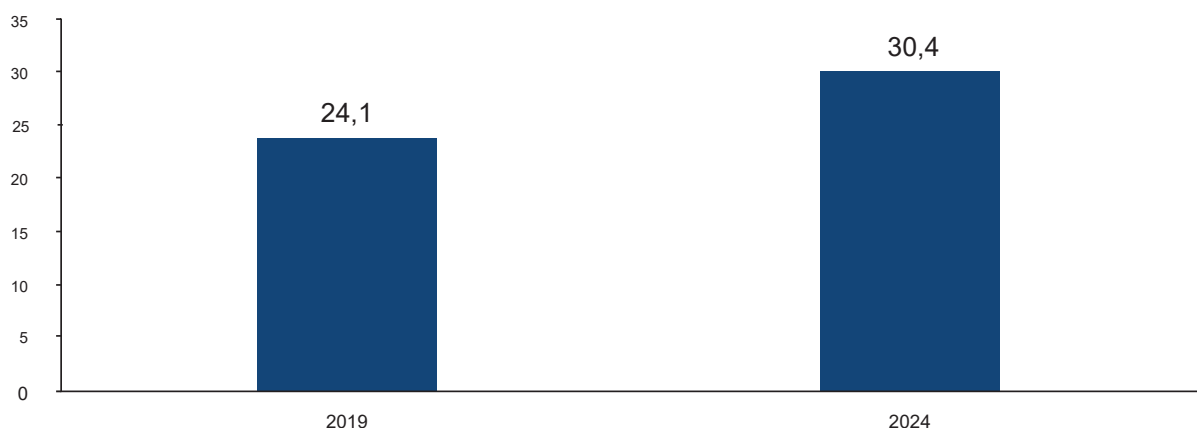
aż 45% ekspertów branżowych uważa, że digitalizacja będzie głównym priorytetem, jeżeli chodzi o wydatki inwestycyjne i B+R w 2019 roku³⁷. Z perspektywy firm działających w sektorze, Industry 4.0 jest trendem widocznym w każdym z obszarów branży od eksploracji i wydobycia, przez transport surowców, po proces rafinacji. Tym samym dzięki przekształceniu obecnych procesów z wykorzystaniem technologii Industry 4.0, przedsiębiorcy z sektora będą mogli zoptymalizować większość obszarów swojej dotychczasowej działalności.

O skali i istotności tego trendu mogą świadczyć inwestycje już poczynione przez największych międzynarodowych graczy z sektora. W 2017 roku, norweski gigant Equinor (wcześniej Statoil) poinformował o przeznaczeniu blisko miliarda USD do 2020 roku na przeprowadzenie kompleksowej digitalizacji organizacji uwzględniającej m.in.: digitalizację procesów produkcyjnych, wdrożenie zaawansowanej analityki danych oraz robotyzację i zdalną obsługę kluczowych systemów w ramach działalności firmy³⁸.

Aktualnie jednym z ważniejszych obszarów zastosowania Industry 4.0 w sektorze GPE jest wydobycie i produkcja, gdzie pojawia się w postaci rozwiązań typu Digital Oilfield. Koncepcja Digital Oilfield łączy zarządzanie procesami biznesowymi z technologiami cyfrowymi w celu automatyzacji procesów na rzecz maksymalizacji wydajności, zmniejszenia kosztów i minimalizacji ogólnego ryzyka związanego z obszarem produkcji gazu oraz ropy naftowej. Termin ten może być traktowany jako agregujący różne obszary technologiczne, takie jak m.in.: zaawansowaną digitalizację obszaru produkcji sektora GPE, z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania oraz rozmaitych technik analizy danych z wykorzystaniem m.in. AI, IoT czy Big Data.

Szacuje się, że do 2024 roku światowy rynek rozwiązań typu Digital Oilfield osiągnie wartość 30,4 miliardów USD, co będzie wzrostem o ponad 26% w stosunku do prognozowanej wartości tego rynku na 2019 rok (wykres 12).

Wykres 12: Wartość światowego rynku rozwiązań typu Digital Oilfield w miliardach USD



Źródło: „Digital Oilfield Market” MarketsandMarkets

Na globalnym rynku GPE można zaobserwować coraz większy nacisk na rozwój tego typu kompleksowych rozwiązań. Jako przykład może posłużyć wspólny projekt firm BP oraz GE, którego efektem jest stworzenie platformy Plant Operations Advisor (POA), która jest cyfrowym rozwiązaniem chmurowym, pozwalającym BP zarządzać czterema platformami produkcyjnymi znajdującymi się w Zatoce Meksykańskiej. Docelowo system ten ma objąć wszystkie platformy BP na świecie³⁹. Ponadto o znaczeniu trendu Digital Oilfield świadczy także fakt, iż usługi z tego zakresu na stałe weszły do portfolio firm zajmujących się projektowaniem i obsługą instalacji produkcyjnych, takich jak np. Halliburton, Schlumberger czy też Weatherford.

Przykładem z rodzimego rynku wpisującym się w obszar digitalizacji procesów przemysłowych jest projekt Zintegrowany System Zarządzania Złożem, który wspiera optymalizację działalności wydobywczej PGNiG. W procesie poszukiwania i eksploatacji złóż biorą udział m.in. geolodzy, inżynierowie złożowi i produkcyjni oraz ekonomiści. W każdej z tych dziedzin niezależnie tworzy się, gromadzi i wykorzystuje ogromne ilości danych. Platforma „Cyfrowe złożo” integruje wyniki pracy specjalistów z różnych dyscyplin w jeden model złożowy, jednocześnie ułatwiając optymalne wykorzystanie danych. Ten cyfrowy model pozwala m.in. symulować różne scenariusze wydobycia z kilku złóż jednocześnie, zwiększać dokładność prognoz,

optymalizować program wierceń, analizować efekty planowanych inwestycji (CAPEX) oraz optymalizować zużycie energii (OPEX), jak również łańcuchy dostaw.

Nieuchronnym efektem postępującej cyfryzacji i rozwoju Przemysłu 4.0 jest to, że przedsiębiorstwa zaczynają tworzyć i akumulować nowy rodzaj zasobów – dane. O ile w podstawowych zastosowaniach najważniejsze były zawsze najbardziej aktualne dane opisujące stan procesów, o tyle w bardziej zaawansowanych zastosowaniach, coraz większą wartość zyskują dane historyczne. Dane, które mogą posłużyć np. do stworzenia modelu predykcji awarii urządzeń, optymalizacji procesów wydobywczych, wirtualnego poszukiwania złóż naturalnych itp. W tradycyjnych branżach nierzadko przedsiębiorstwa mają jeszcze dość ograniczoną wiedzę na temat tego, jakie dane posiadają, jak mogą je wykorzystać i jaką, mają potencjalną wartość. To oczywiście będzie się zmieniało z czasem, a dla najbardziej aktywnych i sprawnych firm w sektorze, dane i oparte na nich usługi mogą stać się nawet nową linią biznesową. Aby myśleć o eksploracji i realnym korzystaniu z tej nowo budowanej wartości, firmy muszą zmierzyć się z szeregiem nowych wyzwań i zadań związanych ze świadomym podejściem do zarządzania danymi, informacjami i wiedzą, wdrażając chociażby procesy i rozwiązania typu Data Governance.



2. Zawansowane technologie czyli IloT, Big Data oraz Artificial Intelligence w sektorze GPE

O ile idea Przemysłu 4.0 może stanowić swego rodzaju parasol obejmujący skuteczną integrację wielu zaawansowanych technologii cyfrowych, o tyle część z tych rozwiązań sama w sobie stanowi ważne dla sektora trendy technologiczne. Obejmuje to w szczególności technologie związane z IloT, Big Data oraz Artificial Intelligence, które adresują coraz więcej obserwowalnych w ramach sektora GPE problemów.

Termin IloT (Industrial Internet of Things) ten odnosi się do sieci połączonych ze sobą inteligentnych czujników i narzędzi analitycznych, które usprawniają procesy produkcyjne poprzez wykorzystanie bieżących danych i sterowanie w czasie rzeczywistym. Rozwój rynku IloT jest stymulowany nie tylko przez potrzeby biznesowe, ale także przez rozwój innowacji w zakresie sensorów oraz technologii telekomunikacyjnych. Nowe standardy komunikacyjne, w tym 5G, coraz lepiej adresują wymagania stawiane przed Internetem Rzeczy, poprzez umożliwienie obsługi większej liczby urządzeń, poprawienie jakości transmisji danych, czy też mniejsze zapotrzebowania energetyczne i w konsekwencji wydłużenie czasu pracy urządzeń. Szacuje się, że w 2018 roku w całym sektorze GPE działało ponad 1,3 miliona urządzeń wykorzystujących IloT, natomiast do 2023 roku liczba ta sięgnie już blisko 2 milionów⁴⁰, co świadczy o dużym znaczeniu tego obszaru technologicznego w całej branży. Już dziś IloT przynosi wymierne rezultaty dla przedsiębiorców z branży GPE. Przykładem jest Chevron, który wspólnie z firmami Microsoft oraz Emerson zainicjował pilotażowy program zastosowania bezprzewodowych sensorów IloT na części wymienników ciepła stosowanych przy procesach produkcyjnych. Zastosowane rozwiązanie pozwala na monitorowanie w czasie rzeczywistym, jak również predykcję działania poszczególnych wymienników⁴¹. IloT jest także młodym i atrakcyjnym obszarem inwestycyjnym dla przedsiębiorców z sektora GPE o czym świadczy fakt, iż od 2013 do 2017 roku zaledwie 12 korporacji z sektora GPE, zrealizowało łącznie 35 inwestycji w firmy z obszaru IoT o łącznej wartości 575 milionów USD⁴².

Big Data to obszar związany z analizą obszernych zbiorów danych. Z perspektywy sektora GPE, aspekt Big Data jest fundamentalnym obszarem rozwojowym, na bazie którego przedsiębiorstwa mogą podejmować skuteczne decyzje, co do swojej działalności w oparciu o analizę szerokiego spektrum rozporozszonych danych. Dotyczy to wielu aspektów tego biznesu - od analiz związanych z danymi sejsmicznymi, przez analizę danych zbieranych podczas procesów produkcyjnych, a na obszarach danych logistycznych kończąc. Korzyści płynące z wykorzystania Big Data w sektorze GPE obrazuje przykład współpracy Repsol oraz Google Cloud w procesie optymalizacji działalności rafinerii Tar-

ragona. Projekt zakłada zintegrowanie cyfrowe ponad 400 zmiennych, które zostaną wykorzystane do zarządzania działalnością rafinerii. Szacunki wskazują, że realizacja projektu, może przełożyć się na oszczędności w postaci nawet 20 milionów USD rocznie⁴³.

W sektorze GPE tematyka AI (Artificial intelligence) jest związana z kilkoma szczególnie popularnymi obszarami, do których należy zaliczyć m.in. uczenie maszynowe. Tego typu technologia wykorzystywana jest np. do symulacji wpływu środowiskowego nowych projektów inwestycyjnych, czy też monitorowania złożonych procesów produkcyjnych. Inne zastosowanie AI to m.in. wyposażone w sztuczną inteligencję roboty wykorzystywane do eksploracji i wydobywania surowców, umożliwiające wzrost wydajności i opłacalności tego procesu, przy jednoczesnym zmniejszeniu ryzyka związanego z czynnikiem ludzkim. Co ciekawe w obszarze AI przedsiębiorcy z sektora GPE chętnie współpracują ze startupami. Na początku 2019 roku BP Ventures zainwestowało 5 milionów GBP w startup Belmont Technology posiadający, oparte na technologii AI, chmurowe rozwiązanie geoscience, umożliwiające tworzenie specjalnych wykresów, które na podstawie danych historycznych znacząco ułatwiają interpretację różnego typu danych.⁴⁴

3. Rewolucja wodorowa

Technologie wodorowe to obszar, który odegra ważną rolę w najbliższej przyszłości całego sektora energetycznego. Aktualnie zużywa się globalnie około 70 milionów ton wodoru rocznie, głównie do procesu rafinacji ropy naftowej oraz produkcji chemicznej⁴⁵. Obecnie jednak wodór wytwarzany jest głównie z paliw kopalnych, co powoduje powstanie znaczącego śladu węglowego. Przyszłość należy zatem do „czystego” wodoru, który może być wytwarzany np. w procesie elektrolizy – metody, która nie pociąga za sobą negatywnych skutków związanych z emisją CO₂ do atmosfery. Metoda ta wykorzystuje czasowy nadmiar energii elektrycznej występujący zwykle w energii odnawialnej (tj. wiatr, słońce). Koszt energii jest w tej sytuacji bardzo niski, a jej odbiór stanowi często ratunek dla systemu elektroenergetycznego, dla którego nadmiar energii jest istotnym problemem. W tej sytuacji wytwarzanie wodoru może być ekonomicznie opłacalne nawet w tak energochłonnej metodzie, jak elektroliza. W Polsce prace badawcze, których celem jest opracowanie nowoczesnej technologii wytwarzania wodoru z odnawialnych źródeł energii w oparciu o metodę elektrolizy⁴⁶, prowadzi od 2018 roku PGNiG w ramach projektu ELIZA.

W zakresie technologii wodorowych widoczny jest także trend związany z badaniami nad możliwością wykorzystania wodoru, jako dodatku do innych surowców energetycznych np. gazu ziemnego. Przykładem może

być projekt GRHYD realizowany przez francuski rząd oraz firmę Engie, który polega na dodawaniu wodoru do sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego. Aktualnie dodatek wodoru stanowi 6% całości paliwa, natomiast docelowo projekt ma dążyć do osiągnięcia dodatku wodorowego na poziomie 20%⁴⁷.

Nowoczesny system gazowniczy stwarza nowe możliwości współdziałania systemów elektroenergetycznego i gazowego, tworząc swoisty makroukład energetyczny. Obecnie w sieciach gazowych stosuje się nowoczesne materiały, złożone układy telemetrii, monitorowania i diagnostyki. I o ile funkcjonalność i zasady działania systemu jako całości nie uległy zasadniczym zmianom, o tyle nie ma wątpliwości, że pojawiają się nowe wyzwania, którym przyszły system będzie musiał sprostać, a jednym z nich będzie możliwość występowania w sieciach gazowych gazów o bardziej zróżnicowanym składzie (np. gaz ziemny z domieszką wodoru), czy większa zmienność w zakresie dołączania i odłączania nowych źródeł gazu. Nowa sieć gazowa będzie musiała mieć bardziej dynamiczny charakter, w tym zdolność do zmiennych warunków pracy i otoczenia.

PGNiG jako firma gazownicza ma odpowiedni potencjał do załączania i magazynowania wodoru. Już same systemy gazownicze można uznać za potężne magazyny energii. Ocenia się, że średniej wielkości system gazowniczy europejskiego kraju ma szacunkową pojemność kilkudziesięciu i więcej TWh. Interesującym, potencjalnym miejscem magazynowania wodoru mogą też być kawerny solne. W ten sposób magazyny charakteryzują się bardzo wysokimi wartościami mocy załączania i odbioru gazu w stosunku do pojemności czynnych. Ponadto takie magazyny nie wymagają dużej zabudowy naziemnej, a wybudowanie instalacji jest znacznie tańsze i szybsze niż w przypadku klasycznych magazynów gazu, łatwiej je monitorować i obsługiwać. Magazyny gazu w kawernach solnych mogą wykonywać wiele cykli załączania i odbioru w ciągu roku. Mają też stosunkowo wysoki poziom bezpieczeństwa pod względem szczelności.

Intensywne prace badawczo-rozwojowe związane z technologiami produkcji przemysłowej i wykorzystaniem wodoru prowadzone są na całym świecie. Zarówno w Europie, jak i na świecie jest już kilka instalacji testowych i pilotażowych wykorzystujących wodór w systemach gazowniczych.

Ważnym obszarem technologicznym jest rozwój prac nad ogniwami paliwowymi oraz szeroko rozumianym transportem. Przewiduje się, że w dłuższym okresie pojazdy oparte na rozwiązaniach wodorowych będą wypierać pojazdy z napędem akumulatorowym, szczególnie w zakresie transportu ciężkiego, w ramach którego oczekuje się od pojazdów długich zasięgów oraz krótkiego czasu ładowania/tankowania.



O znaczeniu rozwoju technologii wodorowych dla przyszłości światowego transportu może świadczyć stworzona przez Koreę Południową - jednego z największych producentów samochodowych na świecie - mapa rozwoju technologii wodorowych zakładająca osiągnięcie do 2040 roku mocy produkcyjnych napędzanych wodorem pojazdów FCEV na poziomie 6,2 miliona sztuk⁴⁸.

W kontekście dalszego rozwoju technologii wodorowych istotne dla sektora będzie budowanie całego łańcucha wartości, zwłaszcza części odpowiedzialnych za konsumpcję wodoru, tak by podaż spotkała się z odpowiednim popytem.

4. Rozwój technologii wokół LNG

Liquefied Natural Gas (LNG), czyli ciekły gaz ziemny jest rodzajem paliwa, który zaczyna odgrywać coraz większą rolę w globalnym miksie energetycznym i na który zwraca się szczególną uwagę jeżeli chodzi o rozwój innowacji. Wynika to z istotnej przewagi LNG nad innymi kopalnymi surowcami energetycznymi, a w szczególności:

- Niskiej szkodliwości ekologicznej – LNG jest paliwem, którego proces spalania nie generuje szkodliwych pyłów ani dymów, a wydzielanie CO₂ jest o 30% mniejsze niż podczas spalania oleju opałowego czy węgla.
- Wielu możliwości wykorzystania – LNG może służyć, jako tradycyjne paliwo do produkcji energii w wielkoskalowych elektrowniach, stanowić surowiec dla małych instalacji energetycznych lokalnych przedsiębiorców, jak również z powodzeniem stanowić paliwo do silników spalinowych wykorzystywanych w transporcie drogowym, kolejowym lub wodnym.

Powyższe zalety powodują, że zainteresowanie LNG rośnie. Trend ten potwierdzają prognozy, które wskazują, że do 2050 roku produkcja LNG sięgnie 630 milionów ton rocznie. W stosunku do 2016 roku będzie to wartość niemal trzykrotnie wyższa⁴⁹. Do obszarów technologicznych związanych z LNG, na których w najbliższych latach skupione zostaną prace rozwojowe należy zaliczyć w szczególności:

- technologie FLNG, umożliwiającą produkcję LNG na morzu, bezpośrednio przy gazowych złożach morskich, która pozwala na redukcję kosztów produkcji LNG nawet o 50%⁵⁰;
- technologie związane z transportem, obejmujące zarówno infrastrukturę tankowania, jak również tworzenie bardziej efektywnych pojazdów LNG.

Rozwój technologii LNG stanowi impuls do rozwoju gazomobilności, która może stanowić alternatywę dla pojazdów elektrycznych, w szczególności w ramach transportu ciężkiego. Trend ten umożliwi firmom z sektora rozwój nowych modeli biznesowych, skierowanych zarówno do klientów indywidualnych, jak i instytucjonalnych.

Ponieważ skroplony gaz ziemny pozwala sprostać restrykcyjnym wymogom Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO), zarówno porty, jak i producenci statków przyglądają się technologiom umożliwiającym stosowanie LNG w napędach statków. Warto odnotować, że wiosną 2019 roku w Porcie Gdynia przeprowadzono jedną z pierwszych w Polsce operacji komercyjnego bunkrowania statku paliwem LNG dostarczonym przez PGNiG.

5. Technologie OZE odpowiedzią na wzrost zapotrzebowania na energię

Obszar odnawialnych źródeł energii stanowi w chwili obecnej jeden z kluczowych obszarów wyzwań technologicznych sektora GPE. Po analizie trendów panujących na rynku odnawialnej energii, okazuje się, że najbardziej dynamicznie rozwijającą się technologią są słoneczne panele fotowoltaniczne, które w 2018 roku odpowiadały za 55% całości nowo zainstalowanej mocy, jeżeli chodzi o energię odnawialną na świecie⁵¹. Wysoką atrakcyjność tego obszaru technologicznego, z punktu widzenia przedsiębiorstw działających w sektorze, może potwierdzić np. inwestycja BP w firmę Lightsource – jednego z największych europejskich producentów energii z paneli fotowoltaicznych⁵², czy też inicjatywa joint-venture firm Total, ISE Group oraz SunPower, mająca na celu stworzenie jednej z największych w Japonii farm fotowoltaicznych⁵³.

Interesującym przykładem tego rodzaju inicjatywy może być wspólne przedsięwzięcie australijskiej agencji energii odnawialnej (ARENA) oraz firmy Santos, które będzie miało na celu zasilanie wykorzystywanych w studniach naftowych pomp, energią pozyskiwaną z paneli słonecznych, co w konsekwencji przyczyni się do zmniejszenia emisji i strat w ramach produkcji, oszczędzając około 140 baryłek ropy dziennie⁵⁴.

Jednak energia słoneczna to nie wszystko. Ważnymi oraz intensywnie rozwijanymi technologiami OZE są technologie związane z energią wiatrową. Prognozuje się, że do 2023 roku, całkowita moc wykorzystywana z energii wiatrowej na świecie wzrośnie o ponad 60% w porównaniu do roku 2018⁵⁵. W tym aspekcie szczególnie interesujące wydają się być projekty tworzenia farm wiatrowych na morzu, pozwalające na budowę większych, bardziej efektywnych oraz mniej uciążliwych dla społeczeństwa instalacji wiatrowych. Jednym z liderów, jeżeli chodzi o rozwijanie technologii energii wiatrowej na morzu jest Wielka Brytania, która w 2019 roku utworzyła specjalny fundusz mający wspierać komercyjne projekty morskich farm wiatrowych⁵⁶. Energia wiatrowa jest również zauważalnym trendem wśród polskich przedsiębiorców, czego przykładem

może być m.in. Grupa PGE, która według wypowiedzi przedstawicieli firmy podczas Forum Ekonomicznego w Krynicy w 2019 roku, ma do 2025 roku osiągnąć poziom 1,6 GW, a do 2030 2,5 GW energii pochodzącej z farm wiatrowych⁵⁷.

Oprócz wspomnianych najbardziej popularnych technologii OZE związanych z energią wiatrową oraz słoneczną, w sektorze GPE widoczny jest także trend związany z rozwijaniem innych technologii dot. odnawialnych źródeł energii. W tym obszarze warto wspomnieć m.in. o rozwoju technologii pozyskiwania energii z płynów wodnych. Tego typu technologie bazujące na turbinach umieszczonych w wodzie, pozwalają na uzyskanie efektu przewidywalności oraz niezależnienia od czynników zewnętrznych, ze względu na stałą powtarzalność płynów wodnych, jak również nie wpływają negatywnie na otoczenie⁵⁸.

Ponadto w przyszłości, ważną rolę może odegrać energia geotermalna, która na obecną chwilę stanowi ok. 2% globalnie pozyskiwanej energii z OZE⁵⁹. Jednym z przykładów rozwijanej technologii w tym obszarze jest stworzone przez firmę Eavor Technologies rozwiązanie, bazujące na idei zamkniętego systemu wykorzystującego efekt naturalnego gradientu geotermalnego Ziemi⁶⁰. Jednym z partnerów wspomnianego projektu jest Shell⁶¹.

Oprócz samego zaangażowania w tworzenie nowych generatorów energii opartych na OZE, w sektorze GPE widoczny jest także trend związany z implementacją odnawialnych źródeł energii, które pozwalają na zasilanie urządzeń stanowiących poszczególne elementy łańcucha produkcji w sektorze. Celem tego procesu jest dążenie przedsiębiorstw do zmniejszenia ogólnego śladu węglowego, jak również do poprawienia efektywności energetycznej na przestrzeni całego procesu produkcyjnego.

Dodatkowym czynnikiem rozwoju OZE jest pobudzenie rynku małych producentów energii, prosumentów oraz firm tworzących innowacyjne rozwiązania z obszaru produkcji, dystrybucji czy magazynowania energii z OZE.





6. Pojazdy bezzałogowe w służbie sektora

Coraz częściej w sektorze GPE wykorzystywane są bezzałogowe statki powietrzne, ale także autonomiczne pojazdy poruszające się po ziemi oraz w wodzie. Ten rodzaj technologii to ważny i perspektywiczny obszar, który będzie miał wpływ zarówno na działania związane z szeroko rozumianym bezpieczeństwem i nadzorem nad różnego typu instalacjami, jak również pozwoli na optymalizację i automatyzację części procesów, które dotychczas wymagały zaangażowania specjalistycznych i kosztownych zasobów (np. optymalizacja dzięki wykorzystaniu dronów transportowych).

Aktualnie najdynamiczniej rozwija się technologia Unmanned Aircraft Systems (systemy bezzałogowych statków powietrznych), która bazuje w głównej mierze na dronach. Szacuje się, że rynek ten od 2018 do 2025 roku będzie rósł się w tempie 14,15% na rok⁶². Trend ten odciśnie również swój ślad na sektorze rynku GPE, co związane będzie przede wszystkim z autonomicznym monitoringiem procesów zasobów infrastrukturalnych, monitoringiem aspektów środowiskowych czy też automatyzacją procesów inspekcyjnych. Na chwilę obecną na rynku istnieje wiele firm specjalizujących się w oferowaniu specjalistycznych usług dronowych wyłącznie dedykowanych potrzebom sektora GPE. Firmy takie jak np. PrecisionHawk, SkySpecs czy też My Drone Services to przykłady przedsiębiorstw, które świadczą usługi wykorzystujące bezzałogowe statki powietrzne do realizacji różnego rodzaju prac przy instalacjach specyficznych dla sektora GPE, w tym np. monitoring kominów, rurociągów czy pochodni gazowych.

Przewiduje się, że w kolejnych latach technologie dronowe będą wspomagać kolejne obszary związane z przemysłem GPE, w tym obszar związany z eksploracją nowych złóż poprzez zapewnienie obrazów potencjalnych miejsc wydobycia, jak również po-

bieranie próbek gruntów i tworzenie map 3D. O ważnej roli technologii dronowych w przyszłości sektora GPE świadczy wiele projektów realizowanych przez liderów branży, w tym np. wspólny projekt ExxonMobil oraz firmy Trumbull, która od 2014 roku świadczyła w 25 miejscach usługi związane z inspekcją instalacji ExxonMobil przy wykorzystaniu dronów. W 2019 roku ExxonMobil podjął decyzję o przeskalowaniu wspomnianego projektu na wszystkie instalacje firmy na terenie Stanów Zjednoczonych⁶³.

W sektorze GPE wydobycie na obszarach morskich nabiera coraz większego znaczenia. Pociąga to za sobą konieczność rozwoju urządzeń umożliwiających realizację procesów badawczych i produkcyjnych w środowisku wodnym. Tym samym oprócz bezzałogowych systemów powietrznych, w sektorze GPE można zaobserwować rozwój bezzałogowych urządzeń i pojazdów podwodnych. Ten rodzaj urządzeń umożliwia zarówno realizację takich zadań, jak np. zbieranie próbek geologicznych, realizację prac konstrukcyjnych oraz naprawczych, monitoring postępu inwestycji czy też późniejszy monitoring podwodnych instalacji. Tego typu operacje wcześniej wymagały wykorzystywania specjalistycznych statków badawczych, bądź były wręcz niemożliwe do realizacji. Jednym ze zrealizowanych projektów w tym obszarze, jest przedsięwzięcie Saudi Aramco związane ze stworzeniem bezzałogowego pojazdu podwodnego przeznaczonego do badań powierzchni dna morskiego oraz monitoringu rurociągów zlokalizowanych w wodzie, pod kątem lokalizacji potencjalnych wycieków. Według firmy pojazd, którego budowa kosztowała około 2,5 miliona USD, będzie mógł obsłużyć obowiązki realizowane przez statki badawcze, których wartość szacuje się na poziomie 50 milionów USD⁶⁴.

7. Inteligentne systemy monitoringu i predykcji wycieków

Przesył i transport surowców jest bardzo ważnym obszarem w działalności podmiotów sektora GPE. Przerwy w dostawach gazu czy ropy naftowej, spowodowane wyciekami z sieci przesyłowych są nie tylko problemem operacyjnym, ale także problemem środowiskowym. Dlatego niezwykle istotnym elementem w rozwoju sektora będą technologie pozwalające na bardziej skuteczne monitorowanie przesyłu oraz ewentualnych wycieków. Aktualnie, na globalnym rynku GPE realizowana jest coraz większa liczba projektów rozwijanych zarówno wewnątrz jak i zewnątrz, które mają zaadresować problem związany z monitoringiem wycieków. Jednym z przykładów tego typu projektów jest startup Toku. Firma ta opracowała technologię opartą na bazie IoT, która pozwala na monitoring ewentualnych wycieków zarówno w rurociągach, jak również w miejscach takich jak przepompownie czy zbiorniki⁶⁵.

W perspektywie najbliższych lat należy spodziewać się, że systemy monitorujące wycieki w instalacjach sektora będą stopniowo przekształcane w systemy obejmujące nie tylko monitoring, ale także predykcję uszkodzeń lub ewentualnych wycieków. Pozwoli to na realizację działań prewencyjnych mających zapobiec awarii, co tym samym znacząco ograniczy koszty

8. Kosmos też wspiera sektor

Zaawansowane technologie satelitarne coraz lepiej adresują potrzeby sektora GPE, przy czym nie chodzi tutaj o zwykłą komunikację satelitarną, która już od wielu lat stanowi podstawę w przypadku projektów sektora GPE. W ramach technologii satelitarnych, które mają coraz większe znaczenie, należy wyróżnić zarówno technologie pozwalające na przeprowadzanie analiz geologicznych pod kątem poszukiwania ropy i gazu, monitorowanie pozycji oraz stanu wszystkich ruchomych aktywów w oparciu o zdjęcia satelitarne, jak również predykcję awarii lub monitorowanie wycieków na podstawie prowadzonych na bieżąco analiz. Współczesne możliwości zastosowania satelitów radarowych pozwalają zaobserwować nawet minimalne przesunięcia gruntu. Tego typu rozwiązania już dziś są intensywnie rozwijane przez specjalistyczne firmy. Jako przykład warto wskazać firmę Airbus, które oferuje szeroką gamę rozwiązań satelitarnych dedykowanych potrzebom sektora GPE⁶⁶. Jednocześnie dochodzą do głosu nanosatelity, których liczące po kilkadziesiąt sztuk konstelacje wykorzystujące technologie automatycznej analizy danych, mają dawać obrazy o jakości porównywalnej z obrazami z dużych satelitów.



4

Modele działań
innowacyjnych
przedsiębiorstw
sektora GPE

W przedsiębiorstwach, szczególnie tych dużych, innowacje stają się coraz częściej kluczowym narzędziem wspierającym trwały rozwój i realizację celów strategicznych. Kluczowe znaczenie mają innowacje technologiczne i organizacyjne, chociaż inne typy innowacji (np. procesowe, czy marketingowe) też nie pozostają obojętne dla firm. Skala działalności innowacyjnej zależy m.in. od wielkości przedsiębiorstwa, ponieważ tego typu działalność wymaga chociażby znaczących nakładów na badania i rozwój, dostępu do specjalistycznej infrastruktury i eksperckiej wiedzy.

Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych to wydatki obciążone ryzykiem braku zwrotu, na które mogą sobie pozwolić duzi gracze. Działalność innowacyjna wymaga skoordynowanego podejścia do zarządzania tym obszarem, w tym nakreślenia jasnej strategii działania, przygotowania niezbędnych narzędzi (procesy, struktura organizacyjna) i dedykowania odpowiednich zasobów. Zarówno literatura odnosząca się do zarządzania innowacjami jak i praktycy wskazują na jeszcze jeden kluczowy element tej ważnej układanki. Bez wzmocnienia kultury innowacyjnej organizacji i bez ożywienia potencjału kreatywności pracowników, przedsiębiorstwa nie poradzą sobie z generowaniem i absorpcją innowacji.

Trudno się dziwić, że także przedsiębiorstwa z sektora GPE wychodzą poza dotychczasowe schematy funkcjonowania i intensywnie wykorzystują innowacje do zapewnienia stabilnego rozwoju w przyszłości. Nowe technologie cyfrowe, restrykcyjne regulacje, zmiany w łańcuchu wartości i modelach współpracy, jednych zmuszają, a innym ułatwiają wejście na ścieżkę transformacji energetycznej.

Działania nakierowane na generowanie i rozwój innowacji

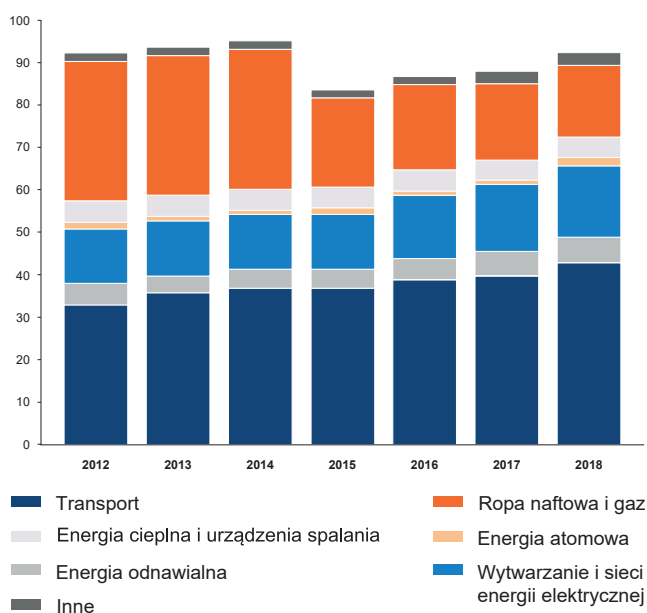
Najprostszym podziałem działań dedykowanych obszarowi innowacji jest podział na działania wewnętrzne przedsiębiorstwa oraz te realizowane w formule tzw. otwartych innowacji (ang. open innovation). W pierwszym przypadku na potrzeby innowacji wykorzystywane są jedynie wewnętrzne zasoby, w drugim natomiast przedsiębiorstwo otwiera się na partnerów zewnętrznych, takich jak np. jednostki naukowe, startupy, partnerzy biznesowi czy nawet klienci. Dobór form działań zależy przede wszystkim od tego, jakie cele przedsiębiorstwo chce poprzez nie osiągać. Istotne jest również mierzenie sił na zamiary – stopień zaawansowania stosowanych narzędzi oraz ich form musi być dostosowany do dojrzałości kultury innowacji w organizacji oraz kompetencji zespołu, który odpowiadać ma za zarządzanie poszczególnymi inicjatywami.

Własne działania B+R wciąż ważne dla innowacji w sektorze

Światowe dane wskazują, że podstawowym kierunkiem dla większości przedsiębiorstw z sektora jest prowadzenie własnych prac badawczo-rozwojowych.

Wykres 13 obrazuje dynamikę wydatków prywatnych na B+R w ostatnich 7 latach w podziale na źródła energii. Według danych z 2018 roku łączna wartość prywatnych środków na działalność badawczo-rozwojową w szeroko rozumianej branży energetycznej sięgnęła kwoty 94 miliardów USD⁶⁷. Od roku 2015 widoczne jest stopniowe zwiększanie prywatnych nakładów na działalność badawczo-rozwojową. Nadal są one jednak niższe niż w 2014, w którym nastąpiło gwałtowne załamanie ceny ropy naftowej na światowych rynkach, które drastycznie obniżyło wydatki na prace B+R związane z tym źródłem energii. Co ciekawe, aż 45% prywatnych wydatków na działalność badawczo-rozwojową w sektorze, pochodzi z branży motoryzacyjnej, która inwestuje coraz większe środki na technologie związane z e-mobility.

Wykres 13: Globalna wartość wydatków na B+R w sektorze energetycznym wśród podmiotów prywatnych w miliardach USD w latach 2012-2018, z podziałem na źródło energii



Źródło: „World Energy Investment 2019” IEA

Globalni liderzy rynku posiadają często kilka własnych centrów badawczo-rozwojowych, w których prowadzone są zróżnicowane tematycznie projekty. Dobrym przykładem jest firma Shell, która ma swoje główne ośrodki B+R w Holandii, USA oraz Indiach⁶⁸. Innym ciekawym przykładem działalności B+R jest wdrożony przez spółkę Total model tzw. Prospective Labs. W przeciwieństwie do głównych ośrodków B+R spółki, w Prospective Labs prowadzone są badania nad przyszłościowymi technologiami, znajdującymi się dotychczas poza podstawowym obszarem działalności spółki (min. nanotechnologia oraz robotyka)⁶⁹.

Samodzielne prowadzenie projektów może być szczególnie istotne, gdy w grę wchodzi najnowsze technologie związane z podstawową działalnością, które przedsiębiorstwo chce chronić za wszelką cenę i jak najdłużej utrzymać w tajemnicy przed podmiotami zewnętrznymi.

Innowatorzy nie tylko z B+R

Osoby zatrudnione w działach B+R przedsiębiorstw, odpowiedzialne są głównie za generowanie oraz rozwój innowacji w podstawowych obszarach działalności. Coraz częściej jednak to nie wystarcza, a nową wartość generują innowacje spoza głównego obszaru działalności biznesowej. Dla firm z sektora gazu, paliw i energii, aktywizacja i pobudzenie przedsiębiorczego myślenia wśród pracowników takich działów, jak np. marketing, IT czy sprzedaż, może być szczególnie istotne. Wynika to z faktu, że podmioty z tego sektora prowadziły dotychczas prace B+R, które były zwią-

zane z ich główną działalnością w zakresie np. wydobycia czy przetwarzania surowców i obce im były zagadnienia dotyczące np. postępującej digitalizacji procesów czy poszukiwania nowych modeli biznesowych. Rozwój nowoczesnych obszarów i konieczność wykorzystania nowych technologii wymaga od firmy zatrudniania specjalistów o innych niż dotychczas kompetencjach – takich, których w przedsiębiorstwie nie ma lub do tej pory nie były wykorzystywane.

Istnieją różne, sprawdzone już na świecie, narzędzia dedykowane generowaniu oraz rozwijaniu pomysłów zgłaszanych przez pracowników. Do najczęściej spotykanych, a zarazem najmniej zaawansowanych form, należą konkursy dla pracowników. W ramach takiego konkursu przedsiębiorstwo ogłasza np. trzy obszary tematyczne/problemy, z którymi mierzy się aktualnie organizacja, a pracownicy zachęceni są do zgłaszania swoich pomysłów dot. rozwiązania wskazanych zagadnień.

Coraz częściej jednak stosowane są bardziej zaawansowane narzędzia pozwalające na wewnętrzne generowanie innowacji, które można porównać do wewnętrznych programów inkubacyjnych, w ramach których pracownik nie tylko zgłasza pomysł, ale jest również odpowiedzialny za jego dalsze rozwijanie oraz bierze udział w jego wdrażaniu. Dobrym przykładem z zakresu innowacji pracowniczych jest inicjatywa Best Innovators – każdego roku Total wyróżnia wśród swoich pracowników osoby, które odpowiedzialne były za najbardziej innowacyjne projekty, które generowały wartość dla spółki. Przedsiębiorstwo chwali się swoimi innowatorami publicznie – ogłaszając najlepsze projekty oraz osoby za nie odpowiedzialne na korporacyjnej stronie internetowej⁷⁰.

Kluczowe korzyści oraz wyzwania dla przedsiębiorstwa związane z pobudzaniem innowacyjności pracowników

Korzyści

01

Stabilny przepływ nowych pomysłów, przekładający się na osiągnięcie lub utrzymanie pozycji konkurencyjnej.

02

Pobudzenie kreatywności i zaangażowania pracowników.

03

Wizerunek pracodawcy jako innowacyjnego i umożliwiającego rozwój pracownikom.

04

Budowa kultury innowacyjnej w organizacji.

Wyzwania

01

Dobór odpowiednich motywatorów dla pracowników.

02

Wytłumaczenie dlaczego „od dziś” pracownicy mają być innowacyjni.

03

Opracowanie kryterium oceny oraz selekcji zgłaszanych inicjatyw.

04

Zapewnienie zasobów, które pozwolą na rozwój oraz wdrożenie zgłaszanych innowacji.

Otwarte innowacje – współpraca ekosystemu na rzecz innowacji w sektorze

Podmioty z sektora GPE coraz chętniej otwierają się na współpracę z partnerami zewnętrznymi w celu realizacji projektów o charakterze B+R+I. Tego typu współpraca, która odbywa się np. z jednostkami naukowymi, jest na stałe wpisana w DNA organizacji, a przez to nie rodzi zazwyczaj większych problemów. Inaczej jest w przypadku współpracy z innymi podmiotami, np. z młodymi firmami typu startup, gdzie zasady współpracy nie są już takie oczywiste, a korporacyjne wytyczne ich nie opisują. Bywa też, że w przedsiębiorstwie nagle jest identyfikowany problem i innowacyjne, zwinne rozwiązanie startupu jest pilnie poszukiwane.

Dzięki otwarciu się na innowacje z zewnątrz możliwa jest wymiana wiedzy, umiejętności oraz pomysłów pomiędzy dotychczas zamkniętymi na współpracę podmiotami, które tworzą wspólnie ekosystem innowacji sektora. Oprócz ww.

grup interesariuszy, którzy faktycznie realizują projekty B+R+I, warto wspomnieć tutaj jeszcze o dwóch typach podmiotów, mających istotne znaczenia dla innowacji. Pierwszym z nich są międzynarodowe i krajowe organy ustawodawcze. Podmioty te wyznaczają nowe kierunki, za którymi zmuszeni są podążać pozostali interesariusze. Poprzez swoje regulacje, międzynarodowe i krajowe organy mogą ułatwić lub przyspieszyć rozwój wybranych technologii na danym rynku, tworząc odpowiednie zaplecze formalno-prawne i/lub wspierając finansowanie inicjatyw B+R+I w wybranych obszarach. Inną istotną grupą podmiotów są organizacje i stowarzyszenia branżowe, które angażując praktycznie wszystkich ww. interesariuszy ekosystemu, tworzą swego rodzaju platformę do współpracy oraz dyfuzji wiedzy.

Rysunek 1: Kluczowi interesariusze ekosystemu innowacji sektora GPE



Partnerstwa B+R

Najczęściej w projekty natury badawczo-rozwojowej, w obszarach podstawowej działalności, jako partnerzy angażowane są przez przedsiębiorstwa jednostki naukowe. Przykładowo, Shell tylko w 2018 roku uruchomił 260 projektów B+R we współpracy z uniwersytetami na całym świecie⁷¹.

Opisana forma partnerstwa może być inicjowana nie tylko ze strony przedsiębiorstw – jednostki naukowe posiadające pomysł na projekt, który wymaga dostępu do infrastruktury posiadanej jedynie przez kluczowych graczy z sektora GPE,

również mogą być inicjatorami wspólnych przedsięwzięć o charakterze B+R.

Partnerem dla działalności B+R+I mogą być tak naprawdę wszystkie rodzaje podmiotów w łańcuchu wartości, którego częścią jest przedsiębiorstwo. Tym samym projekty prowadzone mogą być np. z dostawcami specjalistycznego sprzętu, którzy chcąc przetestować oraz dopracować nowy produkt na relatywnie wczesnym poziomie gotowości technologicznej, mogą zwrócić się do lidera rynkowego z prośbą o dostęp do jego infrastruktury.

Dla projektów wymagających największych nakładów kapitałowych, jak i zaangażowania dużej liczby interdyscyplinarnej kadry B+R+I, liderzy sektora decydują się na wspólne przedsięwzięcia w formule tzw. joint venture. Przykładem takiej inicjatywy może być np. wspólne przedsięwzięcie ExxonMobil i Shell, którzy stworzyli Infineum – dedykowany podmiot zajmujący się dodatkami do ropy naftowej wykorzystywanymi w smarach i paliwach⁷². Inna inicjatywa dwóch gigantów – Shell oraz DuPont – w postaci przedsiębiorstwa Butamax Advanced Biofuels realizowana jest w celu komercjalizacji bioizobutanolu jako paliwa transportowego przy użyciu opatentowanej technologii, opracowanej w ramach współpracy tych dwóch korporacji⁷³.

Nowe wyzwania związane z rozwojem technologii prowadzą jednak do niespotykanych dotychczas partnerstw. Ciekawym przykładem joint venture, w nowym dla branży obszarze jest zapowiedziane partnerstwo pomiędzy Saudi Aramco oraz technologiczną spółką Raytheon. Powstały w wyniku tej kooperacji podmiot ma zapewnić najwyższej klasy rozwiązania z zakresu cyberbezpieczeństwa, w celu ochrony zasobów saudyjskiej firmy przed ewentualnym cyberatakami. Powołana spółka ma zapewnić ochronę nie tylko dla samego Saudi Aramco, ale również dla dostawców, klientów oraz partnerów przedsiębiorstwa⁷⁴.



Corporate venturing

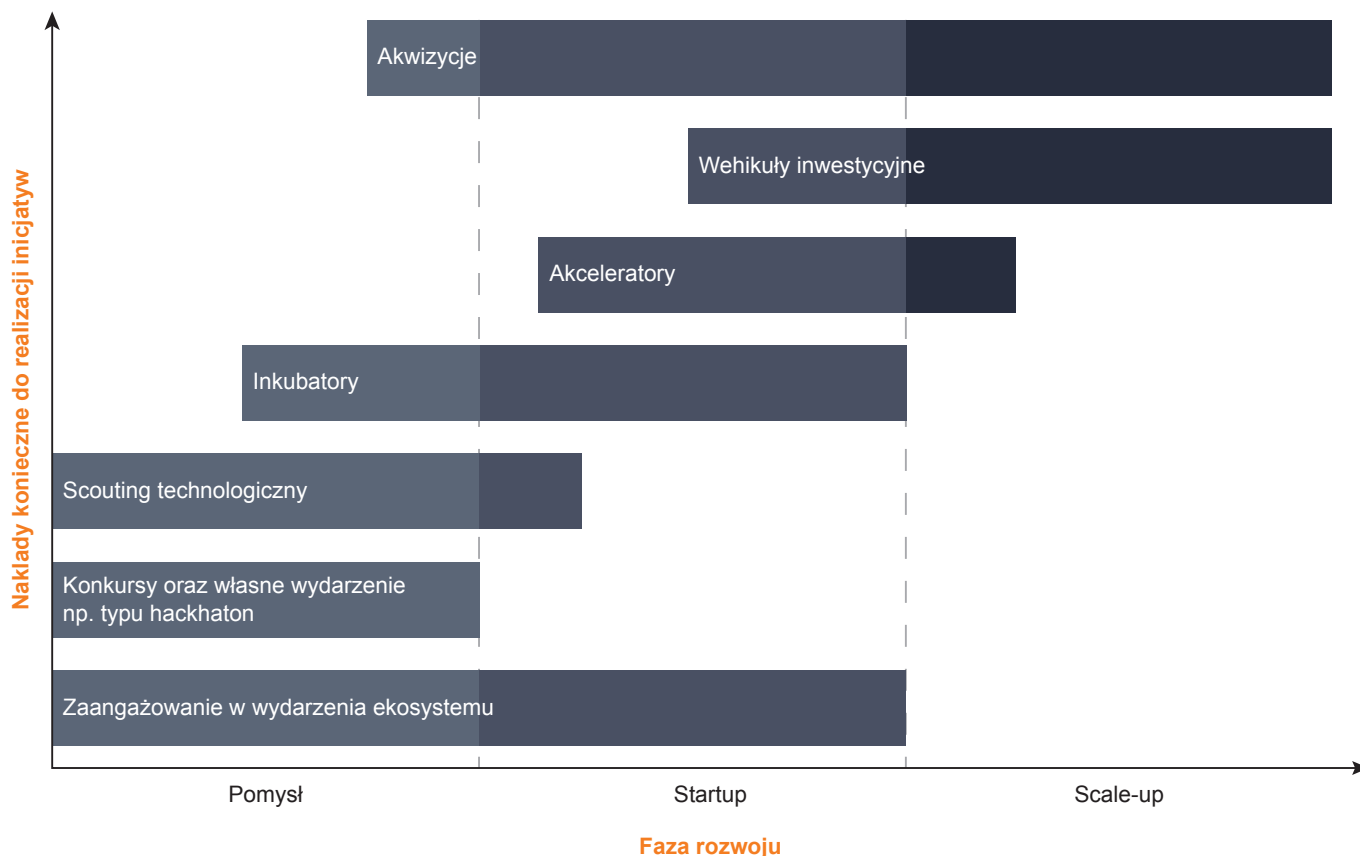
Pod pojęciem corporate venturing⁷⁵ kryją się różnego rodzaju formy zaangażowania dużego przedsiębiorstwa w ekosystem startupowy. Większość liderów z branży GPE prowadzi inicjatywy, które mają na celu wykorzystanie potencjału startupów. Poniżej przedstawiamy wybrane narzędzia corporate venturing'u, rozpoczynając od wymagających najmniejszego zaangażowania, a kończąc na najbardziej zaawansowanych strukturach, które wymagają dojrzałej kultury innowacji w ramach organizacji, dużego apetytu na ryzyko oraz znaczących nakładów kapitałowych. Stosowane przez przedstawicieli sektora GPE formy zaangażowania w ekosystem startupowy nie różnią się, co do zasady, od tych wykorzystywanych przez korporacje z innych sektorów, widoczny jest jednak nacisk na konkretne, wybrane działania. Przykładem może być popularność korporacyjnych wehikułów inwestycyjnych. O istotności tej formy działalności innowacyjnej może świadczyć fakt, że praktycznie wszyscy liderzy sektora angażują się w inwestycje w młode innowacyjne przedsiębiorstwa technologiczne, a takie firmy jak Shell czy Chevron prowadzą tego typu działania od dwóch dekad.

Zaangażowanie w wydarzenia ekosystemu startupowego

Jednym z najprostszych sposobów wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa na wejście w świat startupów jest sponsoring oraz udział w różnego rodzaju wydarzeniach startupowych. Przykładem wydarzenia, w ramach którego podmiot z sektora GPE był zarówno sponsorem, jak i zaangażował się merytorycznie może być TusStar Cleantech startup competition. W organizowany przez jeden z największych inkubatorów w Chinach event dla startupów z branży Cleantech, zaangażowało się BP Ventures, w roli sponsora wydarzenia. Spółka zapewniła nagrodę pieniężną oraz wsparcie merytoryczne dla najlepszych startupów biorących udział w konkursie⁷⁶.

Alternatywnie, na rynku obserwuje się również coraz więcej inicjatyw z pogranicza innowacji i działań CSR, czego przykładem może być organizowany przez Total konkurs „Starter of the year by Total Challenge”⁷⁷. Do konkursu mogą zgłaszać się młodzi przedsiębiorcy niezależnie od sektora działalności, a projekty oceniane są m.in. według kryteriów innowacyjności, wpływu na środowisko i lokalne społeczeństwo oraz wykonalności. Tego typu inicjatywy budują wizerunek przedsiębiorstwa jako nie tylko innowacyjnego, lecz, przede wszystkim, działającego dla dobra lokalnych społeczności i dbającego o zrównoważony rozwój.

Rysunek 2: Wybrane narzędzia corporate venturing'u z perspektywy wymaganych do ich wdrożenia nakładów oraz adresatów ekosystemu startupowego



Konkursy pomysłów oraz wydarzenia dedykowane kreacji innowacji

Tego typu inicjatywy przybierają zazwyczaj jedną ze znanych i powszechnie stosowanych na rynku form. Jedną z nich jest prosty konkurs, w ramach którego określone są obszary tematyczne lub problemy do rozwiązania. Przykładem tego typu działania jest inicjatywa Chevron Tech Challenge, w ramach której każdy zgłosić może pomysł na technologię, wpisującą się w określone przez Chevron obszary tematyczne, które ulegają okresowej zmianie⁷⁸.

Liderzy sektora GPE organizują również specjalne wydarzenia, których celem jest wykreowanie w krótkim czasie innowacyjnych pomysłów. Tego typu wydarzenie może przyjąć np. formę hackathonu, tj. ograniczonego czasowo wydarzenia trwającego zazwyczaj 2-3 dni, skierowanego głównie do programistów, podczas którego muszą oni zmierzyć się z wyzwaniem postawionym przez organizatora. Przykładem hackathonu z branży GPE jest Shell GameChanger Hackweek 2019, w ramach którego przez 5 dni studenci, przedsiębiorcy oraz startupy pracowali nad algorytmem optymalizującym produkcję gazu w oparciu o prawdziwe dane dostarczone przez Shell⁷⁹.

Scouting technologiczny

Scouting technologiczny to działania nakierowane na aktywne poszukiwanie technologii wpisujących się w aktualne potrzeby korporacji. Scouting może mieć charakter ciągły i wówczas jest realizowany głównie poprzez bieżący monitoring określonych technologii, które są rozwijane np. w zaprzyjaźnionych ośrodkach badawczych. Często jednak przedsiębiorstwo tworzy ograniczony czasowo, szczegółowy plan scoutingu, który następnie egzekwowany jest z wykorzystaniem własnych zasobów lub przy wykorzystaniu wsparcia zewnętrznego podmiotu, wyspecjalizowanego w tego typu działaniach.

Rezultatem scoutingu może być zidentyfikowanie właścicieli technologii, którym zostanie zaproponowana adekwatna forma współpracy (np. zakup technologii, realizacja wspólnego projektu B+R, zaproszenie do korporacyjnego programu akceleracyjnego). Dzięki realizacji scoutingu przedsiębiorstwo zamiast samej technologii może pozyskać wiedzę o aktualnych trendach technologicznych, co może nakierować je na warty rozważenia kierunek własnych prac B+R+I.

Przykładem działań scoutingowych realizowanych bezpośrednio przez przedsiębiorstwa z sektora GPE w Polsce może być program InnVento prowadzony przez PGNiG. Program ma charakter ciągły i otwarty, umożliwiając nie tylko startupom, ale i bardziej rozwiniętym firmom wejście w bliższą współpracę ze spółką w wybranych obszarach innowacyjnych.





Akceleratorzy

Akcelerator to, w dużym uproszczeniu, ograniczony czasowo, bazujący na kohortach (tj. grupach startupów) program wspierający rozwój młodych, innowacyjnych firm, posiadający elementy edukacyjne. Celem akceleratorów korporacyjnych jest głównym sprawdzenie w ramach bliskiej, kilkumiesięcznej współpracy potencjału danego startupu, co do ewentualnej dalszej współpracy komercyjnej. Akceleracja może też być swego rodzaju badaniem due diligence przed inwestycją lub przejęciem startupu przez korporację. Z tego względu do akceleratorów rekrutowane są bardziej dojrzałe startupy, a do kluczowych kryteriów należy m.in. posiadanie już pierwszego wdrożenia lub sprzedaży rynkowej.

Korporacje uruchamiają swoje własne akceleratorzy lub występują jako partnerzy do programów organizowanych przez światowych liderów ekosystemu startupowego. Przykładem własnego programu akceleracyjnego jest :agile spółki E.ON. W ramach programu startupy mogą liczyć na networking ,nie tylko z samym E.ON'em, ale również jego partnerami, którzy zostali zaproszeni do współpracy przy programie. Co ciekawe – po fazie akceleracji, startupy mają szansę na dodatkowy 12-18 miesięczny proces inkubacyjny⁸⁰.

Przykładem zaangażowania na zasadzie partnerstwa jest udział ExxonMobil w programie akceleracyjnym Plug and Play Supply Chain. W ramach 12-tygodniowego programu startupy działające w takich obszarach jak m.in.: Internet rzeczy, sztuczna inteligencja czy blockchain, pracowały nad rozwojem swojego modelu biznesowego. Oprócz ExxonMobil w program zaangażowane były takie korporacje jak m.in. BASF, ArcelorMittal czy Panasonic⁸¹.

Czasem korporacje mogą liczyć na wsparcie w postaci zewnętrznego finansowania na rzecz rozwoju działalności akceleracyjnej. W Polsce, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) animuje współpracę korporacji oraz startupów m.in. poprzez program Scale Up. W ramach programu dedykowane akceleratorzy (np. w formie parków technologicznych czy fundacji) selekcionują najlepsze startupy w celu połączenia ich z dużymi przedsiębiorstwami, które pełnią rolę odbiorców innowacyjnych technologii. Startupy mają szansę na współpracę z doświadczonymi przedsiębiorstwami, które udostępniają im swoją infrastrukturę oraz doświadczonych pracowników, a sama współpraca doprowadzić ma do pilotażowych wdrożeń innowacji startupów u odbiorców technologii. W ramach pilotażowej edycji programu 10 akceleratorów wsparło 250 startupów doprowadzając do ponad 190 wdrożeń w dużych firmach⁸².

Jednym z odbiorców technologii w ww. programie było PGNiG, które zostało partnerem ścieżki Energia akceleratora MIT Enterprise Forum Poland. Młode, innowacyjne firmy dostarczyły PGNiG rozwiązania m.in. w zakresie wykorzystania bezzałogowych systemów latających, optymalizacji procesów biznesowych, wykorzystania sztucznej inteligencji oraz poprawy efektywności wydobywania ropy i gazu.

Aktualnie trwa druga edycja programu, w którym 10 akceleratorów zakłada wydanie ponad 150 milionów złotych (z czego ponad 133 miliony dofinansowane przez PARP) w celu wsparcia minimum 400 startupów i ich współpracy z dużymi przedsiębiorstwami⁸³.

PARP jest także organizatorem Poland Prize - pierwszego polskiego programu, którego celem jest zachęcenie zagranicznych startupów do prowadzenia biznesu w Polsce m.in. dzięki dofinansowaniu rozpoczęcia działalności i włączenia w polski ekosystem startupowy. Program jest realizowany przez operatorów działających we współpracy z polskimi odbiorcami technologii. Do zadań operatora należy m.in. scouting, ocena, czy dane przedsięwzięcie ma szansę na komercjalizację oraz akceleracja talentów. Jedną z firm z sektora biorących aktywny udział w programie jest PGNiG, które zostało partnerem strategicznym Startup Hub Poland, akceleratora wybranego jako jeden z sześciu operatorów programu.

W ramach programu każdy z zagranicznych zespołów, który spełni wszystkie wymagania akceleratora i zostanie zaproszony do udziału w programie, otrzyma adekwatne wsparcie merytoryczne oraz szansę na zdobycie do 200 tys. zł bezzwrotnego wsparcia finansowego na rozwój produktu.

Inkubatory

Z kolei istotą inkubatorów jest wspieranie startupów na wczesnym etapie rozwoju, przez okres nawet kilka lat. Inkubatory prowadzą ciągłą rekrutację, akceptując startupy pojedynczo, a nie jak w przypadku akceleratorów grupami. W ramach inkubacji, młode przedsiębiorstwa otrzymują dostęp m.in. do powierzchni biurowej, prostej infrastruktury B+R, wsparcia prawnego, księgowego oraz do rozwiązań IT w atrakcyjnych cenach. Partnerami inkubatorów są również korporacje, które z jednej strony chcą mieć pod okiem rozwijane w ramach inkubatorów biznesy, a z drugiej jest to dla nich szansa na zaoferowanie swoich produktów bądź usług młodym przedsiębiorcom.

Z uwagi na różnice pomiędzy stopniem rozwoju startupów rekrutowanych do obu typów programów, korporacje dużo częściej uruchamiają własne akceleratory, chcąc współpracować z bardziej dojrzałymi startupami. Inaczej może być w sektorze GPE, gdzie specyfika branży i wysokie bariery wejścia ograniczają możliwość znalezienia startupów z pierwszymi, komercyjnymi sukcesami. Z tego powodu liderzy rynku organizują programy łączące cechy charakterystyczne dla inkubatorów oraz akceleratorów. Przykładem takiej inicjatywy może być inicjatywa Shell GameChanger, w ramach której poszukiwane są innowacyjne technologie na najwcześniejszych etapach rozwoju. Zgłoszenia zbierane są zarówno w formule ciągłej, jak i w ramach okresowych ścieżek tematycznych. Rozwijane w ramach programu projekty trwają zazwyczaj 12-18 miesięcy. Program oferuje wsparcie merytoryczne oraz finansowanie załączkowe (ang. seed capital)⁸⁴.

Tabela 2: Różnice pomiędzy programami inkubacyjnymi i akceleracyjnymi

Porównywany aspekt	Inkubator	Akcelerator
Średni czas trwania programu dla startupu	1-3 lata	3-6 miesięcy
Rekrutacja w kohortach	Nie	Tak
Selekcja	Ciągła, bez elementu konkurencji pomiędzy startupami	Cykliczna, silnie konkurencyjny proces selekcji startupów
Główne elementy propozycji wartości dla startupów	Przestrzeń biurowa, usługi prawne oraz księgowo, atrakcyjne oferty partnerów inkubatora (np. software w promocyjnej cenie)	Mentoring, networking, seminaria, szkolenia tematyczne, promocja

Korporacyjne wehikule inwestycyjne (CVC) oraz akwizycje

Chcąc zagwarantować sobie przynajmniej częściowe prawa do najbardziej atrakcyjnych technologii na wczesnym etapie rozwoju, korporacje decydują się na inwestycje kapitałowe w startupy, w których występują najczęściej, jako inwestor mniejszościowy. Taka inwestycja wiąże startup z korporacyjnym inwestorem o wiele bardziej niż np. współpraca w akceleratorze czy wspólny projekt B+R+. Najczęściej celem prowadzenia działalności inwestycyjnej typu venture capital przez duże firmy jest wsparcie rozwoju rozwiązań zgodnych z ich celami strategicznymi, które docelowo mogą być wykorzystywane w ich bieżącej działalności. Inwestycje w startupy są też sposobem na eksplorację nowych modeli biznesowych, które są choć częściowo związane z bazową działalnością korporacji lub mogą rozwijać się dzięki jej kluczowym zasobom i unikalnemu know-how.

Swoje wehikule inwestycyjne posiadają m.in. tacy giganci jak Shell (Shell Ventures), BP (BP Ventures), Saudi Aramco (Saudi Aramco Energy Ventures), Total (Total Energy Ventures) oraz Chevron (Chevron Technology Ventures). Korporacyjne wehikule inwestycyjne nie są w branży nowością, np. Shell Ventures powołano do życia już w 1996 roku⁸⁵. Przykładem potwierdzającym, że inwestycje kapitałowe przynoszą wartość dla przedsiębiorstw z sektora GPE są kolejne środki przeznaczane na inicjatywę Chevron Technology Ventures. W marcu 2019 roku, podmiot ogłosił uruchomienie siódmego już funduszu ze środkami o wartości 90 milionów USD.

Chevron Technology Ventures od początku swojej działalności w 1999 roku dokonał już ponad 90 inwestycji⁸⁶. Alokacja środków na kolejne fundusze świadczy o tym, że objęty 20 lat temu kierunek inwestycji w formule CVC musi generować dla Chevron korzyści. Chevron Technology Ventures chwali się również listą spółek, które były przedmiotem inwestycji, a następnie zostały sprzedane do innych przedsiębiorstw lub zadebiutowały na giełdzie⁸⁷. Obrazuje to, że Chevron poprzez inwestycje w innowacyjne spółki technologiczne nie tylko może pozyskiwać innowacje dla swojej działalności, ale również zarabiać na swoich inwestycjach jak typowy inwestor finansowy.

Oprócz inwestycji w pakiety mniejszościowe w formule venture capital, korporacje z sektora GPE dokonują akwizycji innowacyjnych podmiotów. Przykładem przejścia innowacyjnego przedsiębiorstwa przez jednego z liderów sektora jest zakup Sonnen Group przez Shell. Sonnen będąc jednym z liderów rynku inteligentnych systemów magazynowania energii był dla Shell atrakcyjnym sposobem na rozszerzenie swojej działalności, w tym dynamicznie rozwijającym się obszarze technologicznym. Co ciekawe, Shell zapowiedział, że pomimo przejścia, spółka zachowa swoją markę oraz zespół zarządzający⁸⁸. Jest to coraz częściej stosowane przez liderów branży podejście dzięki, któremu przejmowany podmiot zachowuje swoją kulturę organizacyjną oraz tożsamość, co pozytywnie przekłada się na jego dalszy rozwój oraz postrzeganie na rynku jako młodego, zwinnego i innowacyjnego przedsiębiorstwa.



Polska vs reszta świata – moda na startupy

Szczególnie widoczną różnicą jeśli chodzi o narzędzia dedykowane innowacjom wykorzystywane przez liderów na świecie vs te używane w Polsce, jest obszar corporate venturingu. Liderzy światowi oraz europejscy posiadają zazwyczaj cały portfel inicjatyw dedykowanych współpracy ze startupami, które powodują efekt synergii. W Polsce przedsiębiorcy z sektora testują różne formy współpracy, jak inkubatory czy akceleratorzy startupowe. Polscy liderzy sektora pracują nad uruchomieniem własnych CVC lub prowadzą je od zaledwie kilku lat, podczas gdy Chevron czy Shell posiadają swoje własne wehikuly inwestycyjne od 20 lat.

Pozytywny aspekt na polskim rynku, który może pomóc nam dogonić kraje, w których kultura corporate venturingu jest już dojrzała, to wspieranie współpracy korporacji i startupów poprzez dedykowane programy finansowania zewnętrznego. Oprócz wspomnianego już programu Scale Up, warto wyróżnić dedykowany elektromobilności program Elektro ScaleUp, który wspiera startupy finansowaniem nawet do 550 tysięcy złotych. W program zaangażowały się firmy z polskiego sektora GPE – TAURON oraz PKN ORLEN⁸⁹. Dofinansowaniu podlegać może również działalność w zakresie inwestycji w startupy przez korporacje. Dwa z trzech funduszy, w które zaangażowane jest PGE Ventures otrzymały wsparcie finansowe od Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Polskiego Funduszu Rozwoju⁹⁰.

Optymistycznie nastroja też sam ekosystem start-upowy w Polsce - wyniki badania Fundacji Startup Poland wykazały, że 1 na 3 startupy współpracują z korporacją, a aż 83% deklaruje chęć współpracy z tego typu partnerem⁹¹. Korporacje w Polsce muszą zatem jedynie otworzyć się na startupy, jako źródło interesujących, często nieoczywistych rozwiązań.

Miks innowacyjny - własne projekty wspierane przez otwarte innowacje

Patrząc na narzędzia wykorzystywane do generowania oraz rozwijania innowacji na świecie przez przedsiębiorstwa z sektora stwierdzić można, że własna działalność badawczo-rozwojowa ma się doskonale i w dalszym ciągu stanowić będzie podstawowe źródło innowacji w sektorze. Coraz częściej jednak wykorzystywane są różnorodne formy współpracy z partnerami zewnętrznymi. Tak naprawdę wszyscy gracze wskazani wcześniej jako przedstawiciele ekosystemu innowacji zaangażowani są w projekty B+R+I realizowane przez liderów sektora GPE. Corporate venturing jest specyficzną formą współpracy ze światem zewnętrznym w postaci młodych innowacyjnych przedsiębiorstw technologicznych. Specyfika startupów, ich kultura, sposób pracy oraz profil działalności nakierowany na technologie niewykorzystywane dotychczas w sektorze, wymuszają na przedsiębiorstwach zmiany w zakresie, nie tylko procedur czy wykorzystywanych form współpracy, ale także i filozofii kooperacji z tak różniącymi się od nich profilem podmiotami.





Wyzwania
dla rozwoju innowacji
w sektorze GPE

Czy jest tak dobrze jak myślimy?

Mając tak szeroką gamę różnego rodzaju narzędzi dyktowanych działalności innowacyjnej, jak również znając kluczowe trendy i problemy sektora, jednocześnie posiadając niezbędne zasoby kapitałowe, mogłoby się wydawać, że generowanie i rozwój innowacji przez przedsiębiorstwa z sektora GPE jest procesem łatwym, prostym i szybkim. Niestety, jak to zwykle bywa, rzeczywistość odbiega od teorii, a złożoność sektora i jego otoczenia powoduje, że firmy z całego świata muszą mierzyć się z wieloma wyzwaniami, by móc czerpać korzyści z innowacji.

Istnieje wiele barier we wdrażaniu innowacji w sektorze. Warto jednak zwrócić szczególną uwagę na problemy polskiego sektora GPE, który chociaż ostatnio znacząco zwiększył aktywność w obszarze innowacji, ma jeszcze wiele do zrobienia, aby dogonić światową czołówkę.

Niewielkie pocieszenie stanowi fakt, że wśród zidentyfikowanych barier takich, jak np. dostęp do wysoce wykwalifikowanej kadry posiadającej kompetencje w nowych technologiach czy zdolność do priorytyzacji w zakresie działalności B+R+I nie dotyczą one jedynie sektora GPE, ale dotyczą dziś także innych sektorów światowej gospodarki.

Kluczowe wyzwania dla innowacyjności sektora GPE

Kadry przyszłości – nowe kompetencje dla innowacji

Jednym z większych wyzwań światowego sektora GPE jest coraz bardziej odczuwalny brak zasobów ludzkich o odpowiednich kompetencjach, które sprostałyby wymaganiom wysoko specjalistycznego obszaru technologiczno-naukowego, z jakimi powiązana jest działalność w sektorze energetycznym. Jak wynika z danych Forbes⁹², aż 90% przedstawicieli kadry kierowniczej przedsiębiorców z sektora, uważa, że niedobór talentów jest widocznym problemem w ich firmie. Co więcej, aktualne dane wskazują na problem z zastępowalnością pracowników – w sektorze średnio dwóch pracowników przechodzących na emeryturę zastępowanych jest jedynie jednym pracownikiem wkraczającym na ścieżkę zawodową⁹³. W dalszej perspektywie może to doprowadzić do problemu z obsadzeniem praktycznie wszystkich, ważnych stanowisk.

Drugą kwestią wiążącą się z niedoborem zasobów ludzkich są luki kompetencyjne, jakie wykształciły się w sektorze GPE. Przez wiele lat, sektor ten nie był ani pierwszym, ani docelowym wyborem dla osób np. z obszaru technologii ICT, gdzie utalentowani, młodzi specjaliści woleli zakładać działalność na własną rękę bądź dołączać do technologicznych gigantów, którzy kojarzeni byli przede wszystkim z nieprzeciętną inno-

wacyjnością i z dużym wpływem na otaczający świat. Spowodowało to sytuację, w której cały sektor GPE jest jednym z najmniej zdigitalizowanych sektorów światowej gospodarki⁹⁴. Jest to znacząca bariera wpływająca na możliwości związane z tworzeniem innowacji, w szczególności w czasach, w których technologie informatyczne odgrywają fundamentalną rolę w niemal każdym biznesie.

Aby zaadresować to wyzwanie, przedsiębiorstwa z sektora powinny stawiać na modele współpracy pozwalające na absorpcję innowacji z zewnątrz. W dobie niegasnącej mody na zakładanie startupów, w kontrze do pracy etatowej w międzynarodowych organizacjach, rozwinięcie mechanizmów wchłaniania innowacji zewnętrznych umożliwi firmom z sektora częściowe uniezależnienie się od wewnętrznych problemów kadrowych. Innowacje zewnętrzne w tym kontekście rozumiane są jako wszelkie inicjatywy zakładające współpracę z młodymi firmami technologicznymi, ale również działania mające na celu zacieśnienie współpracy z jednostkami naukowymi, w tym w szczególności z uczelniami będącymi ważnym źródłem młodych, zdolnych pracowników.

Innym rozwiązaniem może być też współpraca ze światowymi liderami technologicznymi, co pozwala na dostęp do najnowszych technologii, jak również do zasobów posiadających odpowiednie kompetencje. Przykładem może być zawiązane w 2019 roku partnerstwo ExxonMobil i Microsoft, mające na celu zwiększenie rentowności jednego z największych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na świecie - Permian Basin - poprzez zastosowanie nowoczesnych technologii cyfrowych⁹⁵.

Dobór projektów B+R+I

Projekty B+R+I, ze swej natury są obciążone większym ryzykiem niż typowa dobrze znana, bieżąca działalność. Proces doboru takich projektów też rządzi się innymi prawami.

Wobec postępującej transformacji sektora, utraty stabilności, co do perspektyw prowadzenia biznesu w sprawdzonych i dobrze znanych już modelach, wiele przedsiębiorstw stoi przed kluczowym wyzwaniem dotyczącym określenia priorytetów prowadzonych prac B+R+I. Dotyczy to w szczególności przedsiębiorstw nie należących do grupy „majors”, których budżety na działalność B+R+I są znacząco mniejsze. W przypadku takich firm czasami bardziej opłacalną strategią okazuje się skoncentrowanie na rozwijaniu oraz wdrażaniu zmian procesowych lub technologii już dostępnych na rynku, niż próby oddolnego rozwijania przełomowych innowacji produktowych. Istotne jest też, aby nie popaść w pułapkę tworzenia wszystkiego samodzielnie, zwłaszcza gdy rynek oferuje szeroką paletę zweryfikowanych już rozwiązań. Istotnego znaczenia nabierają różnego rodzaju partnerstwa, w tym

nawiązywanie współpracy z nowymi dostawcami np. w zakresie usług z zakresu cyberbezpieczeństwa. Powyższe może stanowić efektywną alternatywę do własnych wysiłków w obszarze B+R+I i wpływać na dobór portfela projektów realizowanych przez przedsiębiorstwo.

Kluczowe wyzwania dla rozwoju innowacji na polskim rynku GPE

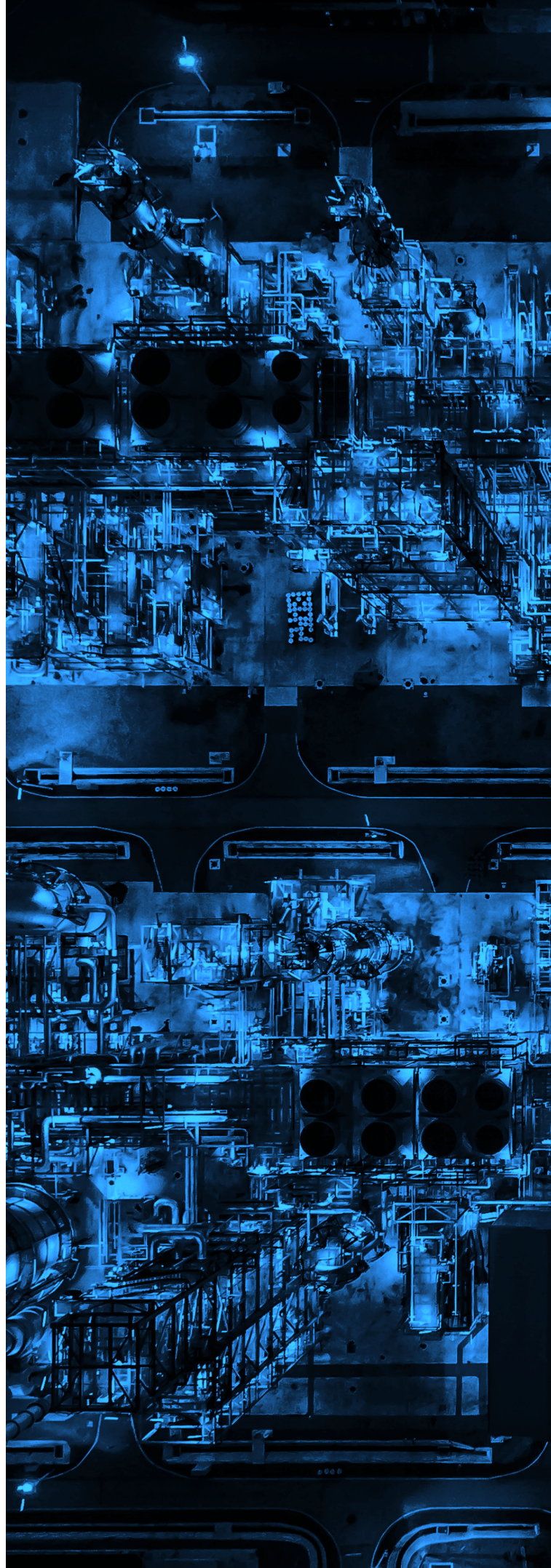
Klimat dla innowacji

Polski sektor GPE zrobił już sporo dla rozwoju działalności innowacyjnej. Nie szczędzi sił i środków, aby doganiać światowych graczy. Warto, aby wszyscy uczestnicy rynku aktywnie włączali się we współpracę w obszarze innowacji, a regulacje i administracja rządowa wspierały podejmowanie tego typu działań. Ważne jest, aby działając intensywnie na zewnątrz organizacji, nie zapominać o ogromnym potencjale tkwiącym w pracownikach firm. Ci, bardzo często dysponują nie tylko cennym doświadczeniem, ale także unikatową wiedzą, którą zdobywali przez lata. Model otwartych innowacji zakłada czerpanie z potencjału zewnętrznego i wewnętrznego jednocześnie. Należy cały czas pielęgnować dobry klimat dla kreatywności i innowacyjności w firmie i budować mądre partnerstwa na zewnątrz. To dobry wstęp do tworzenia innowacji - tych przyrostowych, jak i przełomowych. To narzędzie do budowania przyszłości biznesu.

Dopasowanie procesów i procedur do specyfiki działań innowacyjnych

W ślad za pracą nad rozwojem kultury innowacji w organizacji, powinny iść elastyczne, przyjazne, dostosowane do potrzeb realizacji projektów B+R+I procedury wewnętrzne. W polskich realiach, bardzo często projekty B+R+I przechodzą przez standardową ścieżkę oceny projektów inwestycyjnych. Tym samym wiele projektów o charakterze innowacyjnym jest błędnie oceniana, gdyż nie wpasowują się one w tradycyjne ramy określające zakładany czas projektu, z góry znaną wysokość kosztów czy możliwy zwrot z inwestycji. Konsekwencją takiego podejścia może być wdrażanie wyłącznie rozwiązań wtórnych, dających szybki, wymierny efekt i pomijanie innowacji ukierunkowanych na osiągnięcie długofalowych i strategicznych celów, a tym samym pozwalających na przełomowe zmiany.

Ponadto w przypadku szeroko rozumianych projektów innowacyjnych, często procedury korporacyjne związane m.in. z zakupami czy też akceptacjami korporacyjnymi powodują, że niemożliwe jest utrzymanie typowej dla wielu projektów innowacyjnych dynamiki, co w konsekwencji doprowadza do przestojów lub wręcz utraty szansy na wejście w ważny dla przyszłości organizacji obszar.



Aby zmierzyć się z tym wyzwaniem, warto zadbać w organizacji o przygotowanie i skuteczne wdrożenie odrębnych procedur dotyczących postępowania z projektami B+R oraz innowacyjnymi. Ważne jest również stworzenie tzw. skróconej ścieżki decyzyjnej, która w przypadku projektów B+R+I pozwala na uniknięcie konieczności uzyskania akceptacji przez wiele osób w rozbudowanej strukturze organizacyjnej.

Określenie priorytetów dla działań B+R+I

Polskie przedsiębiorstwa są pod presją pięciu głównych czynników, które determinują priorytety ich działalności B+R+I:

1. Trendy wyznaczone przez globalnych liderów branży
2. Legislacja oraz regulacje narzucane przez organy krajowe
3. Regulacje unijne oraz fundusze UE przeznaczone na rozwój poszczególnych obszarów sektora GPE
4. Oczekiwania klientów korporacyjnych i indywidualnych
5. Wewnętrzne problemy dot. bieżącej działalności przedsiębiorstwa

Mnogość czynników warunkujących działania innowacyjne powoduje, że po pierwsze, agendy badawcze oraz strategię innowacji powinny definiować priorytety, a w ślad za tym dedykować niezbędne zasoby. Po drugie, priorytety powinny podlegać stałemu monitoringowi, weryfikacji i wreszcie aktualizacji. Wszystko po to, by nadążać za zmieniającym się otoczeniem i uwarunkowaniami wewnętrznymi. W przyspieszającym świecie innowacji, elastyczność, umiejętność dostosowania się oraz odwaga do podjęcia decyzji o konieczności zmiany, determinują efektywność i konkurencyjność organizacji.

Przed liderami sektora GPE w Polsce stoi wyzwanie dotyczące wyznaczenia kierunku rozwoju branży, także w obszarze innowacji. Inicjatywy realizowane przez krajowych gigantów będą oddziaływać na potencjał rozwojowy partnerów biznesowych – dostawców, usługodawców, odbiorców, jednostki badawcze, czy wreszcie ekosystem startupów. Warto zadbać o kluczowych partnerów w łańcuchu wartości dużych firm - przełoży się to na większy potencjał do rozwoju innowacji całego sektora.

Dobór adekwatnych narzędzi corporate venture'ingu

Budowanie korporacyjnego ekosystemu innowacji wymaga określonych zasobów i narzędzi. Z pewnością nie sprawdzi się tutaj zasada „im więcej, tym lepiej”. Narzędzia i zasoby należy dopasowywać do poziomu gotowości organizacji do wchodzenia na wyższe poziomy działalności innowacyjnej. Im wyższa

gotowość organizacji, tym bardziej zaawansowane narzędzia, a co za tym idzie – większe dedykowane zasoby. Można zacząć od programu innowacji pracowniczych, poprzez włączenie własnego inkubatora, czy akceleratora projektów startupowych, na funduszu CVC kończąc. Warto też równolegle rozwijać własną działalność typowo B+R. Tą drogą podążali światowi liderzy z branży.

Dobór poszczególnych narzędzi rozwoju innowacji powinien być zatem dopasowany do potrzeb i stopnia rozwinięcia kultury innowacji w danej organizacji. Nie jest to zadaniem łatwym i niejednokrotnie proces stworzenia idealnego portfela inicjatyw, czy narzędzi prowadzenia działalności innowacyjnej wymaga ich testowania i wyciągania wniosków. Warto regularnie przeprowadzić inwentaryzację i ustalić, jakim potencjałem dysponuje organizacja, co wymaga zoptymalizowania, czego brakuje, a czego mamy w nadmiarze.

6

**W kierunku energii
przyszłości**

W sektorze GPE istotnie przyspiesza proces transformacji. Zmiany dokonują się w różnych wymiarach - globalnie, jak i lokalnie, warunkowane są aspektami ekonomicznymi, ekologicznymi oraz społecznymi. Zmiany te dyktują legislatorzy, klienci, ale i całe społeczeństwo, które oczekuje ekologicznych, efektywnych i innowacyjnych produktów i usług.

Zachodzące na naszych oczach zmiany klimatu i kurczące się zasoby naturalne mają silny wpływ na sektor. Bardziej niż kiedykolwiek potrzebna jest zielona, zrównoważona energia, która zapewni rozwój i dobrobyt kolejnym pokoleniom. W miksie energetycznym znaczenia nabierają paliwa alternatywne i odnawialne źródła energii. Regulacje wyznaczają w tym obszarze nowe, coraz bardziej ambitne cele. Kreślone polityki energetyczne poszczególnych państw są często pochodną kompromisów społeczno - gospodarczych. Każdy odpowiedzialny gracz rynkowy deklaruje gotowość do inwestowania w odnawialne źródła energii i włączania ich na stałe do swoich strategii rozwojowych, co potwierdzają już dziś realizowane projekty i inwestycje.

Równolegle dokonują się zmiany po stronie potrzeb konsumpcyjnych, które wskazują nowe oczekiwania, co do wykorzystania oraz dostępu do energii. Zmienia się świadomość, a w ślad za tym rosną wymagania konsumenta, który w innych branżach już od dawna przyzwyczajony jest do rozwiązań innowacyjnych i dopasowanych do jego potrzeb. Cały sektor stoi przed wyzwaniem by sprostać oczekiwaniom współczesnego, świadomego konsumenta, co wymagać będzie transformacji i często gruntownej zmiany filozofii prowadzenia biznesu.

Chcąc dostosować się do nowych reguł gry przedsiębiorstwa z sektora GPE stawiają na innowacje. To innowacje zdeterminują tempo transformacji. Istotne będą wszystkie czynniki, które pozwolą optymalizować i ulepszać dotychczasową

działalność. Równie ważne jest jednak szukanie nowych rozwiązań – zarówno produktowych, jak i zupełnie nowych dla branży modeli biznesowych, które pozwolą wyznaczyć kierunek przyszłej energii. Technologie z obszaru odnawialnych źródeł energii, przemysłu 4.0 czy ekomobilność i paliwa przyszłości, takie jak wodór czy LNG mają szansę na nowo zdefiniować działalność w ramach sektora. Dlatego też projekty B+R oraz innowacje będą miały coraz istotniejszą rolę w realizacji strategicznych celów przedsiębiorstw oraz wpływ na przyszły rozkład sił w sektorze. Ci, którym starczy umiejętności i determinacji oraz nie będą szczerzyć środków, będą w stanie budować swoje przewagi konkurencyjne w oparciu o innowacje i zwinne dostosowanie się do nowej rzeczywistości.

Eksperti i praktycy są jednak jednomyślni - transformacja sektora wymaga czasu i znacznych nakładów. Ważna jest też współpraca w ramach sektora i poza nim, która otwiera nowe możliwości. Rozwijanie i wdrażanie innowacji dzięki różnym formom partnerstw nigdy dotąd nie było tak atrakcyjne i tak dostępne.

Właściwie trudno jednoznacznie stwierdzić, czy potrzeby rozwojowe sektora napędzają kreację innowacji, czy też innowacje stanowią odpowiedź na aktualne potrzeby branży. Pewne jest jednak, że innowacje w sektorze gazu paliw i energii nigdy nie były tak szeroko zakrojone i istotne jak dzisiaj i to właśnie one wyznaczać będą kierunek energii przyszłości.

Przypisy

1. „Global Oil & Gas Exploration & Production Industry - Market Research Report” IBISWorld
2. <https://fortune.com/global500/2019/>
3. http://pgnig.pl/documents/10184/2687102/GK-PGniG-Raport_Okresowy_H1-2019.pdf/32e7aa58-45bc-44a6-a0dc-5a09032e2f59
4. “World Energy Outlook 2018” IEA
5. “World Energy Outlook 2018” IEA
6. <https://www.gov.pl/web/energia/polityka-energetyczna-polski>
7. <http://pgnig.pl/relacje-inwestorskie/prezentacje-i-materialy/raporty-roczone>
8. BP Statistical Review of World Energy 2019
9. “Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation” IPCC
10. „The outlook for the oil and gas industry in 2019” DNV GL
11. “Global Natural Gas Insights 2019” IGU
12. http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/tpi/wp-content/uploads/2018/11/Oil_and_gas_discussion_paper_061118.pdf
13. W ramach programu „Dofinansowanie nawet do 3000 zł” osoby zainteresowane wymianą pieca wykorzystującego paliwo stałe na rzecz ogrzewania gazowego, mogły uzyskać dopłaty w kwotach 1000 zł lub w przypadku posiadaczy Karty Dużej Rodziny nawet 3000 zł. Akcja, która zakończyła się w maju 2019 r. Realizacja programu pozwoliła na redukcję emisji CO₂ o 80 tys. ton, zaś pyłłów o około 140 ton w skali roku.
14. <https://www.omv.com/en/news/181129-omv-presents-the-sustainability-strategy-2025>
15. <https://www.shell.us/media/2018-media-releases/shell-acquires-interst-in-us-solar-business.html>
16. <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-invests-in-freewire-rapid-charging.html>
17. “From Capex Growth to Capital Discipline” Energy Transition Advisers
18. “World Energy Investment 2019” IEA 2019
19. <https://www.gepowerconversion.com/press-releases/ge-and-maersk-drilling-accelerate-their-digital-partnership-drive-industry>
20. <https://www.hypersciences.com/hyperdrill/>
21. <https://www.geekwire.com/2018/hypersciences-wins-support-ram-accelerator-nasa-shell-crowdfunding/>
22. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_pl
23. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_pl
24. https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_pl
25. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_pl
26. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2c.html>
27. <https://www.gov.pl/web/energia/projekt-krajowego-planu-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030>
28. [https://forum-energii.eu/public/upload/articles/files/Polska%20transformacja%20energetyczna%202017%20final%20\(2\).pdf](https://forum-energii.eu/public/upload/articles/files/Polska%20transformacja%20energetyczna%202017%20final%20(2).pdf)
29. <https://pgmobility.pl/>
30. <https://www.energetyka24.com/gazyfikacja-w-czasie-transformacji>
31. Wg danych Głównego Instytutu Górnicztwa, w 2018 r. z uwolnionych 900 mln metrów sześciennych metanu udało się wychwycić tylko nieco ponad 300 mln, a zagospodarować jedynie 200 mln metrów sześciennych.
32. Technika przedeksplatacyjnego pozyskania metanu z pokładów węgla otrzymała w 2019 roku prestiżowe godło „Teraz Polska” w XII edycji Konkursu dla Przedsięwzięć Innowacyjnych.
33. <https://www.offshoreenergytoday.com/spt-offshore-wins-platform-decommissioning-and-relocation-job-in-malaysia/>
34. <https://www.shell.com/sustainability/environment/water/reusing-and-recycling-water.html>
35. <https://www.bp.com/en/global/corporate/sustainability/climate-change/efficient-products.html>
36. W Polsce zagadnienia związane z poprawą efektywności energetycznej reguluje Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 roku.
37. “The outlook for the oil and gas industry in 2019” DNV GL
38. <https://www.equinor.com/en/news/digitalisation-driving-value-creation.html>
39. <https://www.bhge.com/news/bp-deploys-plant-operations-advisor-gulf-mexico-platforms>
40. <https://www.smart-energy.com/industry-sectors/iot/reasons-behind-6-8-increase-iot-devices-for-oil-gas/>
41. <https://news.microsoft.com/transform/videos/chevrons-connected-machines-telling-story-saving-time-money/>
42. <https://www.cbinsights.com/research/oil-gas-corporates-iot-activity-expert-intelligence/>
43. <https://www.repsol.com/en/press-room/press-releases/repsol-and-google-cloud-optimize-refinery-management.cshtml>
44. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/news-and-insights/press-releases/bp-invests-in-new-artificial-intelligence-technology.pdf>
45. “The Future of Hydrogen”, IEA, 2019
46. <http://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/pgnig-zainwestuje-w-technologie-wodorowe/newsGroupId/10184>
47. <https://www.engie.com/en/businesses/gas/hydrogen/power-to-gas/the-grhyd-demonstration-project/>
48. <https://fuelcellworks.com/news/korean-government-announces-roadmap-to-become-the-world-leader-in-the-hydrogen-economy/>

49. "The LNG era takes shape" DNV GL
50. "Global Natural Gas Insights 2019" IGU
51. "Renewables 2018" IEA
52. <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/bp-magazine/lightsource-bp-one-year-on.html>
53. <https://www.total.com/en/media/news/press-releases/ise-group-total-and-sunpower-start-nanao-solar-power-plant-japan>
54. <https://www.santos.com/media-centre/announcements/santos-rolls-out-renewable-energy-in-the-cooper-basin/>
55. "Renewables 2018" IEA
56. <https://www.bbc.com/news/business-48740215>
57. <https://www.rp.pl/Forum-Ekonomiczne-w-Krynicy-2019/309049884-Sprawiedliwa-transformacja-polskiej-energetyki.html>
58. https://www.researchgate.net/publication/251994706_Tidal_energy_Technologies_and_recent_developments
59. "Renewables 2018" IEA
60. <https://eavor.com/>
61. <http://www.thinkgeoenergy.com/shell-joins-eavors-disruptive-new-conduction-only-geothermal-demonstration-project/>
62. "Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Market" Martketsandmarkets, 2018
63. <http://www.trumbullunmanned.com/>
64. <https://www.offshore-mag.com/home/article/16800759/aramco-unveils-multipurpose-inspection-auv>
65. <https://tokuindustry.com/>
66. <https://www.intelligence-airbusds.com/oil-gas-mining-and-energy-monitoring-services/#surface>
67. „World Energy Investment 2019" IEA
68. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/overcoming-technology-challenges/innovation-through-research-and-development.html>
69. <https://www.ep.total.com/en/innovations/research-development/prospective-labs>
70. <https://www.ep.total.com/en/innovations/best-innovators-2019-changing-face-oil-gas-industry-through-innovation-and-digital>
71. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/innovating-together/innovative-collaborations.html>
72. <https://www.infineum.com/en/about-us/overview/>
73. <https://www.butamax.com/biofuel-company/>
74. <https://www.saudiaramco.com/en/news-media/news/2018/saudi-aramco-and-raytheon-sign-mou-to-establish-jv-in-cybersecurity>
75. <https://blog.iese.edu/entrepreneurship/2017/04/20/a-guide-of-corporate-venturing-tools-descriptions-and-features/>
76. <https://www.bp.com/en/global/bp-ventures/news/events.html>
77. <https://startupper.total.com/en/challenges/startupper-total>
78. <https://www.chevron.com/stories/chevron-tech-challenge>
79. <https://getinthering.co/challenges/gamechanger-hackweek-2019/>
80. <https://eon-agile.com/startups>
81. <https://www.pluginandplaytechcenter.com/supply-chain/>
82. <https://www.startup.pfr.pl/pl/aktualnosci/druga-odslona-akceleratorow-scale-poznaj-operatorow/>
83. <https://www.parp.gov.pl/component/grants/grants/programy-akceleracyjne>
84. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/innovating-together/shell-gamechanger/about.html>
85. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/shell-ventures/about.html>
86. <https://www.chevron.com/stories/chevron-technology-ventures-launches-90-million-dollar-fund-vii>
87. <https://www.chevron.com/technology/technology-ventures>
88. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/new-energies-media-releases/shell-completes-acquisition-of-sonnen.html>
89. <https://www.parp.gov.pl/component/grants/grants/elektro-scaleup>
90. <https://pgeventures.pl/Strona-glowna>
91. M. Beauchamp, J. Krysztofiak-Szopa, A. Skala, Polskie startupy. Raport 2018, Fundacja Startup Poland, Warszawa 2018
92. <https://www.forbes.com/sites/drillinginfo/2015/05/04/the-great-crew-change-why-its-even-more-complicated-now/#325dd40611de>
93. <https://valuer.ai/blog/why-millennials-are-choosing-startups-over-corporations/>
94. <https://www.oilandgasmiddleeast.com/34159-oil-gas-industry-potentially-losing-trillions-by-not-fully-embracing-digital>
95. https://corporate.exxonmobil.com/news/newsroom/news-releases/2019/0222_exxonmobil-to-increase-permian-profitability-through-digital-partnership-with-microsoft

