nr 2/2022 (20), czerwiec 2022 r. ISSN 2450 6923 www.pipc.org.pl

POLSKA CHEMIA

MAGAZYN

Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego

Polska Chemia centrum transformacji s. 2

Dekarbonizacja sektora chemicznego kluczem do transformacji gospodarki s. 6

Historia przemysłu chemicznego w Polsce. Krótki zarys z okazji jubileuszu stulecia s. 62

PIPC
POLSKA IZBA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

KONGRES
POLSKA CHEMIA

Grupa Azoty to zdecydowany lider w Polsce i jedna z kluczowych grup kapitałowych branży nawozowo-chemicznej w Europie.

Odpowiedzialny biznes Grupy Azoty to między innymi wspieranie polskiego sportu.

Grupa Azoty nie tylko wspiera mistrzów w osiąganiu sukcesów, ale również dba o przyszłe pokolenia sportowców, inwestując w rozwój dzieci i młodzieży w szkołach i regionalnych klubach.

grupaazoty.com

Szanowni Państwo,

oddaję na Państwa ręce drugi tegoroczny numer Magazynu Polska Chemia, czyli publikacji wydawanej przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego dla jednej z najważniejszych i największych branży tworzących gospodarkę, a więc branży chemicznej.

Niniejszy numer Magazynu to wyjątkowe wydanie dystrybuowane z okazji IX Kongresu Polska Chemia, czyli największego i najważniejszego wydarzenia branży chemicznej, które po dwóch edycjach formuły online powraca stacjonarnie. Rok 2022 przyniósł kolejne nieoczekiwane wyzwania, tym razem związane z inwazją Rosji na Ukrainę. Sytuacja geopolityczna ma niewątpliwy wpływ na całą gospodarkę, dlatego też tak duży przemysł, jakim jest chemia, znalazł się w centrum skutków tego, co dzieje się za naszą wschodnią granicą. Jak pogodzić zielone cele transformacji energetycznej z otaczającą nas, niestabilną rzeczywistością? Jakie wyzwania stoją przed sektorem chemicznym: dywersyfikacja źródeł energii i uniezależnienie się od rosyjskich dostaw, zapewnienie bezpieczeństwa ciągłości produkcji, dezinformacja i ochrona przed cyberatakami, legislacyjne rozwiązania wsparcia przemysłu? Te kwestie zostały omówione w artykule otwierającym niniejsze wydanie Magazynu autorstwa Prezesa Zarządu Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego dr. inż. Tomasza Zielińskiego, jak również będą przedmiotem wielu debat, paneli dyskusyjnych i rozmów kuluarowych toczących się w trakcie Kongresu Polska Chemia.

Spośród wielu tematów poruszanych w Magazynie Polska Chemia, Członkowie PIPC oraz Partnerzy Kongresu najwięcej miejsca poświęcają zielonym technologiom i innowacjom. Firmy sektora po raz kolejny raz udowadniają, że mimo niestabilnych czasów są w ciągłym „ruchu" i reagują na zmieniającą się rzeczywistość poprzez rozmaite inwestycje.

W drugim numerze Magazynu Polska Chemia polecamy również szczególnej uwadze poświęcony 100-leciu Polskiej Chemii, jak również tekst dotyczący jubileuszu 30-lecia Programu Odpowiedzialność i Troska w Polsce.

Życzę udanej lektury!

Marcin Przygudzki
Redaktor Naczelny
Magazynu Polska Chemia
Koordynator Pionu
Projektów i Komunikacji PIPC

PIPC
POLSKA IZBA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

@ PolskaChemia

W numerze

Polska Chemia centrum transformacji **2**

Dekarbonizacja sektora chemicznego kluczem do transformacji gospodarki **6**

Spółka z Grupy Kapitałowej Grupa Azoty wyróżniona w Rankingu Inicjatyw Dekarbonizacyjnych **8**

Technologie BASF dla redukcji CO_2 **12**

Technologie Air Liquide wsparciem zielonej transformacji **16**

Jak DSR może zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne Polski i przyspieszyć transformację? **20**

Maire Tecnimont – lider w branży przetwórstwa zasobów naturalnych **22**

Na drodze do komercjalizacji biobutadienu **28**

Wywiad z DR. Arkadiuszem Sułkiem, Prezesem Zarządu PROZAP Sp. z o.o. **30**

Modyfikacja uszczelki metalowej w reaktorze syntezy amoniaku **32**

Ponad automatyzację – przejście do autonomii przemysłowej **36**

Remont przebiegł zgodnie z harmonogramem **42**

Odliczamy do końca inwestycji **46**

Dywersyfikacja działalności pozytywnie wpłynęła na wyniki finansowe Grupy Azoty w 2021 roku **50**

Serwis olejowy LOTOS Oil w górę **52**

PKN ORLEN wspiera aktywność zawodową pracowników 50+ oraz emerytów **54**

Jubileusz 30-lecia Programu Odpowiedzialność i Troska **58**

Historia przemysłu chemicznego w Polsce. Krótki zarys z okazji jubileuszu stulecia **62**

Magazyn „Polska Chemia" 2/2022 (20)

Wydawca:
Polska Izba Przemysłu Chemicznego,
ul. Śniadeckich 17, 00-654 Warszawa

www.pipc.org.pl, www.polskachemia.org.pl

Redakcja: Zespół PIPC

Realizacja projektu i skład: IT WORKS / itworks.net.pl

ISSN 2450 6923

Wydawca wyraża zgodę na nieograniczone wykorzystywanie publikowanych treści przez Członków Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego.

Warunkiem wykorzystania treści przez podmioty wymienione w zdaniu poprzednim jest wskazanie źródła cytowania wraz z linkiem do publikacji.

POLSKA CHEMIA CENTRUM TRANSFORMACJI

Wywołany przez trwającą ponad dwa lata pandemię COVID-19 niespotykany dotąd kryzys odcisnął piętno na światowych gospodarkach. Dziś przychodzi nam mierzyć się z kolejnymi wyzwaniami, w obliczu nowej, spowodowanej toczącą się w Ukrainie wojną, rzeczywistością, która po raz kolejny okazała się nieprzewidywalna. Skutki sytuacji odczuwa wiele branż, w tym przemysł chemiczny. Polską Chemię czeka niełatwy czas – przed nami szereg regulacji, których realizacja wymagać będzie wysiłku. Musimy sprostać potężnym wyzwaniom związanym z transformacją ekologiczną – chemia jest jedną z najważniejszych branż, bez których Europa nie zrealizuje ambitnych, „zielonych" celów.

Wojna w Ukrainie wywołana niczym nieuzasadnionym aktem agresji Rosji na niezależne, suwerenne państwo, naruszającym prawo międzynarodowe, w sposób oczywisty wpłynęła na sytuację gospodarczą na całym świecie. Także przemysł chemiczny staje przed licznymi nowymi wyzwaniami związanymi m.in. z zakłóceniami w łańcuchach dostaw, transformacją energetyczną, koniecznością poszukiwania nowych kierunków handlowych. Polska Chemia1 jest swoistym multisektorem – w jego ramach funkcjonują dziesiątki podsektorów i gałęzi, setki procesów i tysiące produktów. Ogromna ilość rozwiązań, zastosowań, powiązań, dostawców i odbiorców – to system naczyń połączonych, który został dotknięty skutkami wojny i wynikającymi z niej konsekwencjami.

Wojna za naszą wschodnią granicą niewątpliwie wpłynie również na kwestie związane z dekarbonizacją w Europie, jednak wszyscy zadajemy sobie pytanie, czy zweryfikuje tym samym zielone cele transformacji i przyszłą unijną politykę energetyczno-klimatyczną. Jakie działania planuje Komisja Europejska, aby uniezależnić unijną energetykę w kontekście bieżącej sytuacji geopolitycznej? I wreszcie, jaką rolę odegra Polska Chemia w zielonej transformacji, starając się przy tym wzmocnić swoją konkurencyjność?

#CHEMIAdlaPRZYSZŁOŚCI na drodze transformacji

Wojna w Ukrainie pozycjonuje potrzeby branży w sposób oczywisty, jednak mierzymy się również jako sektor z szeregiem wyzwań związanych z ambitnymi unijnymi celami klimatycznymi. Chemia, jako jedna z najbardziej innowacyjnych gałęzi przemysłu, będzie pełnić w procesie transformacji ekologicznej fundamentalną rolę i dołączy do głównych graczy w projektowaniu wszelkich prośrodowiskowych rozwiązań.

Produkty chemiczne, jako kluczowe dla rozwoju nowych narzędzi, procesów, urządzeń oraz niezbędne do istnienia i skutecznego funkcjonowania różnych innych branż, sprawiają, że sektor chemiczny jest napędem przemian, przed którymi stoi obecnie cała dążąca do osiągnięcia neutralności klimatycznej Europa. Jednym z narzędzi Unii Europejskiej mających urealnić dążenie do osiągnięcia celów klimatycznych jest przyjęty w połowie lipca 2021 r. Pakiet „Fit for 55", który stanowi bazowy element koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu. Wiele z tzw. wniosków ustawodawczych Pakietu w sposób znaczący wpłynie na funkcjonowanie całego europejskiego, w tym polskiego, przemysłu chemicznego, który będzie musiał zmierzyć się z nowymi wyzwaniami.

1 Pisownia wyrażenia „Polska Chemia" wielkimi literami to celowo stosowany przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego zabieg jako synonim dla polskiego przemysłu chemicznego i polskiej branży chemicznej. Sformułowanie „Polska Chemia" stanowi także element wielu kluczowych projektów realizowanych przez PIPC, np. Kampania Polska Chemia, Godło Polska Chemia (znak zastrzeżony), Magazyn Polska Chemia, Kongres Polska Chemia.

Wdrażane i kolejne, planowane inwestycje Polskiej Chemii mają być odpowiedzią na idee dotyczące zrównoważonego rozwoju i unijne plany zmierzające ku dekarbonizacji, która nabiera jeszcze większego znaczenia w kontekście toczącej się w Ukrainie wojny i konieczności jak najszybszego uniezależnienia się od surowców z Rosji.

W obliczu wojny i napiętej sytuacji geopolitycznej niezbędna jest dywersyfikacja źródeł energii i miksu energetycznego. Coraz więcej mówi się o pozyskiwaniu energii z odnawialnych źródeł, a to przecież chemia tworzy już dziś podstawowe elementy potrzebne choćby do budowy paneli słonecznych czy turbin wiatrowych. W związku z ambitnymi celami Unii Europejskiej w zakresie dekarbonizacji przedsiębiorcy zaczynają zwracać oczy także ku inwestycjom w małe reaktory modułowe (tzw. SMR) - temat ten z pewnością będzie jeszcze bardziej obecny w dyskursie publicznym w kolejnych miesiącach.

Unia Europejska na drodze do neutralności klimatycznej dostrzega wielki potencjał także w nazywanym „paliwem przyszłości" wodorze i planuje przeznaczyć – w ramach różnego rodzaju mechanizmów finansowania – nawet do 400 mld euro na projekty wodorowe do 2050 roku. Przemysł chemiczny odegra w „wodorowej rewolucji" kluczową rolę – nie tylko w opracowywaniu rozwiązań, lecz także w ich wdrażaniu. Chemia jest bowiem głównym producentem wodoru i to jej rozwiązania będą wpływać na rozwój innowacyjnych wodorowych technologii, w których Unia Europejska upatruje jednego z ważniejszych sposobów realizacji założeń zielonej transformacji. Choć o wodorze mówi się obecnie bardzo wiele, to do „gazów przyszłości" zalicza się również biometan. Co ważne, jego stosowanie nie wymaga tak dużych zmian infrastrukturalnych – może być wtłaczany do już istniejących sieci gazowych, dlatego myśląc o dekarbonizacji, nie można o nim zapominać. Ponadto rozwój biometanu wpisuje się także w model gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) – do jego produkcji wykorzystuje się m.in. odpady organiczne z produkcji rolnej.

Chemia liderem zmian

Przemysł chemiczny w upowszechnianiu gospodarki o obiegu zamkniętym odgrywa zasadniczą rolę. GOZ jest jednym z najważniejszych czynników, który będzie wpływał na kształt branży chemicznej w najbliższych latach. Sektor nie od dziś stanowi centralny punkt, będąc zarówno producentem produktów, jak i liderem w procesach ich recyklingu. W niedalekiej przyszłości Polską Chemię czekają również wyzwania związane m.in. z wdrażaniem unijnej dyrektywy SUP (ang. Single Use Plastics) w zakresie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, a także kwestie dotyczące rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) dla produktów opakowaniowych.

Wyzwaniem będzie również jeszcze większa zrównoważoność produktów chemicznych, choć już nie od dziś branża stara się w jak największym stopniu wypełniać oczekiwania zarówno społeczeństwa, jak i minimalizować negatywny wpływ chemikaliów na środowisko. Unijna strategia w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważonego rozwoju niesie za sobą wiele wyzwań dla sektora chemicznego i jest szeroko komentowana w całej Europie – szczegółowej analizy jej wpływu na branżę, w obszernym raporcie, dokonał Cefic (Europejska Rada Przemysłu Chemicznego), a Polska Izba Przemysłu Chemicznego, jako ekspercka organizacja branżowa, na bieżąco monitoruje ten temat.

Bez nowoczesnych technologii i innowacji ani rusz

Przemysł chemiczny, podobnie jak inne sektory gospodarki, jest kształtowany przez światowe trendy, a obecnie jednym z najważniejszych jest innowacyjność. Polska branża chemiczna, będąc jedną z najbardziej postępowych, wyznaczając „nowe kierunki" w całym przemyśle, stawia na nowoczesne technologie. Ma to ogromne znaczenie również w kontekście wspomnianej wcześniej transformacji ekologicznej. Branża już opracowuje i będzie wdrażać najnowocześniejsze rozwiązania, realizując założenia Europejskiego Zielonego Ładu i przytoczonego Pakietu Fit for 55.

Sektor ma świadomość, że transformacja cyfrowa, w długoterminowej perspektywie, pomoże zmaksymalizować zyski i zwiększyć bezpieczeństwo, a przemysł 4.0 i związane z nim innowacje nie są już odległym trendem przyszłości. Dla części przedsiębiorstw już teraz stanowią codzienność działań, a dla pozostałych bardzo szybko mogą stać się jednym z kluczowych elementów strategicznego rozwoju. Dla wielu firm silnym impulsem ku innowacyjności jest

konieczność dostosowania do wymogów regulacyjnych, zwłaszcza w obszarze środowiskowym, podyktowana m.in. wytycznymi wynikającymi z założeń ekologicznej transformacji. Sektor chemiczny jest jednym z najintensywniej korzystających z nowoczesnych, innowacyjnych rozwiązań, a jednocześnie stoi przed licznymi wyzwaniami związanymi z ich wprowadzaniem.

Ponadto digitalizacja w dzisiejszych, nieprzewidywalnych czasach urosła do zupełnie innej rangi i nabrała nowego znaczenia. Czas pandemii, a także obecnie tocząca się wojna w Ukrainie pokazały nam dobitnie, jak ważne jest cyberbezpieczeństwo, także w przemyśle chemicznym. Chemia to jednak nie tylko fabryki, zakłady produkcyjne, lecz także środowisko naturalne, ludzie, otoczenie – z każdym z tych obszarów wiążą się potencjalne zagrożenia, także w obszarze cyfrowym. Zapobieganie im, prewencja odgrywa obecnie wielką rolę. W niestabilnej, zmiennej rzeczywistości kluczowe znaczenie ma cyfryzacja systemów wsparcia, wspomaganie procesów analitycznych, a także szybkie podejmowanie decyzji – wszystko to ma dawać nam poczucie bezpieczeństwa, również pod kątem sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstw. Digitalizacja, w tym szeroko pojęte bezpieczeństwo cyfrowe, jest także jednym z kluczowych elementów zawartych w planach i strategiach unijnych, ułatwiających osiąganie nadrzędnych celów, jak choćby w zakresie Zielonego Ładu. Zielona transformacja i jej cele w sposób oczywisty powiązane są z nowoczesnymi technologiami – oba te obszary są od siebie zależne i przenikają się wzajemnie. Polska Chemia, jako branża odpowiedzialna środowiskowo i społecznie, realizuje szereg inwestycji w odpowiedzi na potrzeby i wymogi nowoczesnego, współczesnego świata.

Dialog i wsparcie

Spoglądając w przyszłość, sektor chemiczny, który został oficjalnie uznany w ogłoszonej w czerwcu 2021 r. Polityce Przemysłowej Polski za strategiczny dla polskiej gospodarki, powinien otrzymać konkretne, realne wsparcie w zakresie niwelowania gwałtownych zmian, czy to spowodowanych regulacjami (krajowymi lub unijnymi), czy wzrostem kosztów energii, z którą – będąc branżą energochłonną – musi się stale mierzyć. Biorąc pod uwagę szereg stawianych przed sektorem wymogów związanych z ekologiczną transformacją, która jest niezwykle kosztowna, do wszelkich tworzonych regulacji należy podchodzić w sposób szczególny i odpowiedzialny.

Kluczowa będzie zatem kwestia wypracowania – w dialogu z krajową administracją – rozwiązań, które będą wspierać różnego rodzaju przedsięwzięcia branży, w tym innowacje i inwestycje. Stanowiłoby to realną pomoc i odpowiedź na potrzeby w zakresie opracowywania nowych produktów, technologii odpowiadających na wyzwania związane, np. z gospodarką obiegu zamkniętego, transformacją energetyki czy też z rozwijaniem technologii wodorowych. Powołany w 2021 r., dzięki wielomiesięcznym staraniom PIPC, Parlamentarny Zespół ds. Przemysłu Chemicznego, stanowi pole do aktywnej współpracy branży i dialogu z administracją w zakresie umacniania konkurencyjności sektora i wypracowywania rozwiązań odpowiadających jego potrzebom.

Chemia centrum przemian

W skali kraju Polska Chemia nie od dziś jest swoistym „przemysłem przemysłów". To ogromny multisektor o fundamentalnym znaczeniu w dzisiejszym, nowoczesnym, zmiennym świecie, w którym tkwi ogromny potencjał, i który wymaga odpowiedniego wsparcia. Pogodzenie celów ekologicznych z codziennym funkcjonowaniem branży nie będzie proste. Stoimy przed koniecznością przebudowy całej europejskiej gospodarki – jako przemysł chemiczny jesteśmy w centrum tej transformacji. Transformacja bez udziału chemii nie będzie po prostu możliwa.

dr inż. Tomasz Zieliński
Prezes Zarządu
Polska Izba Przemysłu Chemicznego

HYDROGEN EAGLE

Flagowy projekt wodorowy w Europie Środkowo-Wschodniej jest jedną z inicjatyw Grupy ORLEN mającą na celu uzyskanie neutralności klimatycznej do 2050 roku.

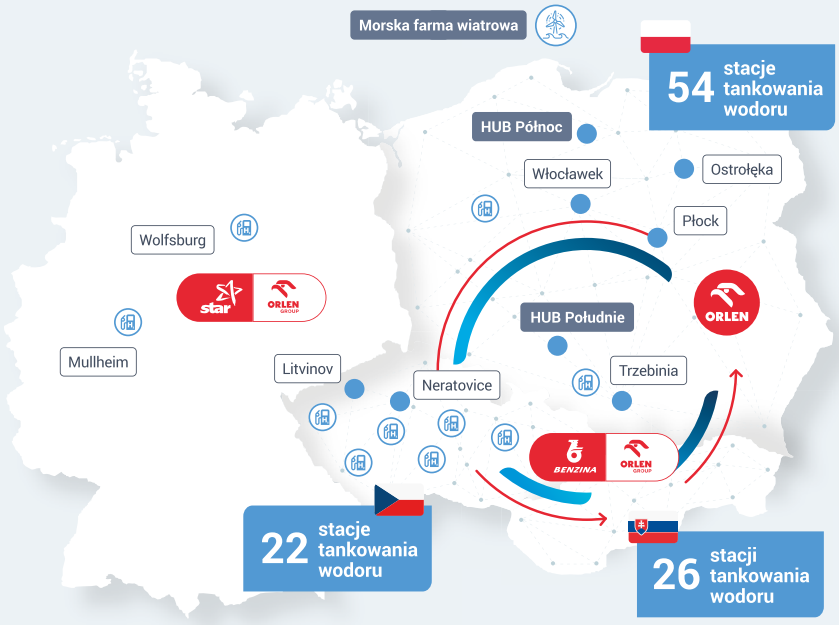
Grupa ORLEN

Największa firma w Europie Środkowo-Wschodniej

Prowadzi działalność w Polsce, Czechach, Niemczech, na Litwie, Słowacji i w Kanadzie

Moce przerobowe przekraczające 35 mln ton różnych gatunków ropy rocznie

Posiada największą w regionie Europy Środkowo-Wschodniej sieć ponad 2800 stacji paliw



Polska
- **54** stacje tankowania wodoru,
- **110 MW** moc elektrolizy,
- **15 kt H_2** z odp. komunalnych,

Czechy
- **22** stacje tankowania wodoru,
- **80 MW** moc elektrolizy,

Słowacja
- **26** stacji tankowania wodoru,
- **60 MW** moc elektrolizy,

Kluczowe parametry projektu:

- **102** stacje tankowania wodoru
- **250 MW** moc elektrolizy
- **15 kt H_2** / rok z odp. komunalnych
- zredukowanie emisji CO_2 o ponad **1 mln ton rocznie**

Instalacje wytwarzania wodoru (istniejące i w budowie)

Stacje tankowania wodoru (istniejące i w budowie)

- Hydrogen Eagle to kompleksowy projekt infrastrukturalny Grupy Orlen, mający na celu utworzenie i rozbudowę infrastruktury wodorowej w Polsce, Czechach i na Słowacji. Jego głównym celem jest budowa źródeł wytwarzania, przesyłu i dystrybucji zero i niskoemisyjnego wodoru. Wyprodukowany wodór będzie wykorzystywany w obszarze transportu oraz potencjalnie przemyśle i energetyce, przyczyniając się do budowania stabilnego łańcucha dostaw na poziomie rynku europejskiego.
- Dzięki realizacji inwestycji infrastrukturalnej związanej z budową pełnego łańcucha wartości wodoru, w tym HUBów wodorowych, stworzona zostanie możliwość dołączenia do europejskiej wizji szkieletu wodorowego (European Hydrogen Backbone). Tym samym zwiększymy integrację systemu energetycznego w obrębie UE oraz stworzymy możliwości dystrybucji wytwarzanego wodoru do sektora przemysłowego, a także energetycznego.
- Odpowiednia koordynacja transgraniczna w rozwoju infrastruktury wodorowej jest kluczowa dla utworzenia spójnej europejskiej sieci tankowania wodoru. Ze względu na strategiczną lokalizację Polski, Czech i Słowacji, na głównych korytarzach transportowych, nasza sieć stacji tankowania wodoru stanie się częścią większej paneuropejskiej sieci, w tym przede wszystkim korytarzy północ - południe oraz wschód - zachód. Przyczyni się tym samym do rozwoju sektora mobilności opartego na paliwie wodorowym.

Cele

- Znaczne zmniejszenie emisji CO_2 w transporcie miejskim, ciężarowym i kolejowym.
- Przejście z paliw konwencjonalnych na zero i niskoemisyjny wodór.
- Produkcja zero i niskoemisyjnego wodoru na dużą skalę w Europie Środkowo-Wschodniej przy wykorzystaniu morskich i lądowych źródeł odnawialnej energii oraz odpadów komunalnych.
- Utworzenie kluczowej infrastruktury wodorowej w Europie Środkowo-Wschodniej.
- Zwiększenie konkurencyjności Europy oraz rozwój celów neutralności klimatycznej opartych na rozwiązaniach przyjaznych dla środowiska.
- Dołączenie do europejskiego szkieletu wodorowego (European Hydrogen Backbone).

Korzyści

- Zdywersyfikowana produkcja wodoru - zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego dostaw w Europie Środkowo-Wschodniej
- Hydrogen Eagle daje potencjał utworzenia ponad 5 000 nowych miejsc pracy
- Rozwiązanie problemu zarządzania odpadami komunalnymi - gospodarka o obiegu zamkniętym
- Osiągnięcie logarytmicznej skalowalności wytwarzania wodoru w UE po 2030 roku

DEKARBONIZACJA SEKTORA CHEMICZNEGO KLUCZEM DO TRANSFORMACJI GOSPODARKI

Ogromne znaczenie dla rozwoju ludzkiego mają kopalne nośniki energii w postaci ropy naftowej, węgla i gazu. Z jednej strony działalność człowieka oparta na spalaniu i stosowaniu paliw kopalnych doprowadziła do znacznych antropogenicznych emisji dwutlenku węgla (CO_2) do atmosfery, a fakt ten jest obecnie postrzegany, jako główny czynnik przyczyniający się do globalnego ocieplenia i zmiany klimatu. To z drugiej strony te zasoby naturalne poprawiły jakość życia miliardów ludzi na całym świecie, zapewniając dostępną, stosunkowo niedrogą energię i surowiec do produkcji, w tym chemicznej i petrochemicznej. Chemikalia i petrochemikalia od ponad 50 lat odgrywają kluczową rolę w społeczeństwie i przez ten czas branża stale się rozwijała, przyjmując nowe technologie i procesy w celu zwiększenia wydajności i redukcji kosztów. Obecnie skupia się na zmniejszeniu śladu węglowego przemysłu chemicznego, który jest trzecim co do wielkości przemysłem emitującym za przemysłem stalowym i cementowym (Według IEA (*International Energy Agency*) – emisje CO_2 z sektora chemicznego w 2018 r. wyniosły 1,5 gigaton lub 18% przemysłowych emisji CO_2). To także przemysł uznawany, jako branża energochłonna, w której emisji nie da się łatwo zmniejszyć. Szansą dla tego sektora, który jest swoistym multisektorem, systemem naczyń połączonych w ramach którego funkcjonują dziesiątki podsektorów i gałęzi, setki procesów i tysiące produktów jest dekarbonizacja.

Dekarbonizacja to proces, który polega na systematycznym ograniczeniu emisji CO_2 do atmosfery, by ostatecznie całkowicie zaprzestać jego emisji (*Jankowska 2016*). Obejmuje szereg działań dążących do zredukowania emisji gazów cieplarnianych, będących głównym powodem ocieplenia klimatu. To także proces polegający na zmianie zachowań społecznych i przestawieniu gospodarki na bezemisyjne bądź niskoemisyjne źródła energii oraz technologie. Najtrudniejsze będzie chyba jednak pokonanie barier mentalnych oraz uruchomienie myślenia poza schematami. W tym celu na przestrzeni lat szczególnie państwa członkowskie UE opracowały wiele regulacji i instrumentów wspierania dekarbonizacji, mających charakter restrykcyjnych uregulowań prawno-finansowych. Proces ten został zapoczątkowany w 2008 roku przyjęciem „Pakietu energetyczno-klimatycznego". Lata 2009–2011 to wprowadzenie czterech innych dyrektyw, określających politykę energetyczną państw unijnych. Dotyczyły one między innymi zasad darmowych alokacji i limitów dwutlenku węgla na lata 2012–2020 oraz wytycznych związanych z wykorzystywaniem źródeł odnawialnych. W 2011 roku KE przedstawiła „Energy Roadmap 2050", która zawierała propozycję działań (*High energy efficiency, Diversified supply Technologies, High renewable energy sources*), wskutek których do 2050 roku redukcja gazów cieplarnianych w skali UE miała wynieść, co najmniej 80%. Dekarbonizacja Polski, a w tym i sektora chemicznego, wydaje się nieuniknioną w świetle postępujących zmian klimatycznych oraz polityki Unii Europejskiej związanej m.in. z zakłóceniami w łańcuchach dostaw, transformacją energetyczną czy koniecznością poszukiwania nowych kierunków handlowych. Zgodnie z Europejskim Zielonym Ładem, do 2050 roku kraje Unii Europejskiej osiągną zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto.

W ogłoszonej strategii PKN ORLEN jako pierwsza firma w tej części Europy zadeklarował osiągnięcie neutralności emisyjnej do 2050 roku. Wyzwania takie, jak: European Green Deal, dekarbonizacja, zeroemisyjność, poprawa efektywności, zasobooszczędna gospodarka to determinanty działań Koncernu. Strategia to element inwestowania w przyszłość, w nisko i zeroemisyjne źródła energii zarówno na lądzie jak i morzu. W ramach dochodzenia do celu neutralności emisyjnej, do 2030 roku Koncern o 20% zredukuje emisje CO_2 z obecnych aktywów rafineryjnych i petrochemicznych oraz o 33% CO_2/MWh z produkcji energii elektrycznej. W ciągu najbliższej dekady Grupa ORLEN zamierza przeznaczyć ponad 25 mld zł na realizację ponad 60 projektów, które pozwolą zredukować oddziaływanie na środowisko, otworzyć firmę na nowe modele biznesowe i wzmocnić potencjał całej polskiej gospodarki. W nowych

projektach rafineryjnych i petrochemicznych wykorzystywane będą najlepsze i najbardziej efektywne emisyjnie technologie. PKN ORLEN wzmocni także pozycję regionalnego lidera w obszarze biopaliw, realizując 5 znaczących inwestycji w produkcję biopaliw, w tym HVO, co-HVO, UCOME, bioetanol lignocelulozowy i biometan. Realizacja strategii w zakresie obniżania emisyjności z prowadzonej działalności to przede wszystkim budowa morskich farm wiatrowych, ponieważ bez źródeł OZE nie da się realizować ambitnych celów emisyjnych.

Warto zaznaczyć, że w procesie dekarbonizacji ważną rolę odegra wodór. PKN ORLEN postrzega wodór jako paliwo przyszłości zarówno w transporcie, ale przede wszystkim w przemyśle. Wprowadzenie wodoru jako pierwiastka umożliwiającego stworzenie gospodarki bezemisyjnej podyktowane jest jego uniwersalnością oraz komplementarnością z wykorzystywanymi już technologiami. Główną zaletą wodoru jest możliwość wykorzystania jego produkcji jako magazynu energii, który stabilizuje mix energetyczny o dużym udziale OZE. Produkowany przy udziale OZE wodór nie posiada śladu węglowego, oznacza to, że spalony, bądź wykorzystany w przemyśle czy transporcie znacznie redukuje emisję zanieczyszczeń. W pierwszej kolejności zielony wodór produkowany z OZE zastąpi ten produkowany z paliw kopalnych. Następnie będzie wykorzystany do zasilania instalacji CCU utylizujących CO_2 i produkujących paliwa syntetyczne (takie jak paliwo zrównoważonego lotnictwa (SAF), które jest uważane za kluczowe dla wspomagania dekarbonizacji lotnictwa) oraz produkcji amoniaku i metanolu (które oparte na gazie syntezowym mogą być wykorzystywane do przechowywania i transportu energii odnawialnej w tych nośnikach i są proponowane jako paliwa dla zrównoważonej żeglugi).

Odnawialne źródła energii takie, jak energia słoneczna i wiatrowa, stają się coraz bardziej rozpowszechnione i pomogły przyspieszyć postęp w kierunku dekarbonizacji szeroko pojętej energetyki. Są często dyskutowane w kontekście energii elektrycznej, transportu i urządzeń gospodarstwa domowego. Jednak przemysł chemiczny jest dużym konsumentem energii. Z punktu widzenia procesowego produkty wytwarzane przez przemysł chemiczny zawierają węgiel, więc przemysł chemiczny bez węgla nie jest możliwy. Jednak przemysł ten znajduje sposoby na bardziej efektywne wykorzystanie węgla, zmniejszenie zarówno intensywności emisji CO_2, jak i samej emisji CO_2 do bardzo niskich poziomów. Dekarbonizacja przemysłu chemicznego miałaby znaczący wpływ na globalną emisję dwutlenku węgla, a elektryfikacja przemysłu z wykorzystaniem źródeł odnawialnych jest możliwym krokiem w kierunku zmniejszenia śladu węglowego chemikaliów.

Sektor chemiczny i petrochemiczny jest zdecydowanie największym przemysłowym użytkownikiem energii. Ale produkty i technologie chemiczne są również wykorzystywane w szerokim zakresie zastosowań związanych z oszczędzaniem energii i/lub energią odnawialną, więc przemysł odgrywa również rolę w oszczędzaniu energii i poprawie efektywności energetycznej. Innowacje w przemyśle chemicznym pomagają również zwiększyć efektywność energetyczną dalszych użytkowników i ich produktów. Dekarbonizacja w sektorze chemicznym ma kluczowe znaczenie dla przyszłej rentowności przemysłu i społeczeństwa. Wielowątkowość chemii i wszechstronne oddziaływanie oraz obecność stanowią o jej kluczowym znaczeniu dla sprawnego funkcjonowania każdej gospodarki i dziedziny naszego życia. Dekarbonizacja sektora chemicznego staje się realną szansą na transformację polskiej gospodarki w kierunku większej przemiany w zakresie powstrzymania zmian klimatu. Osiągnięcie celów zerowych netto i ograniczenie globalnego wzrostu temperatury do 1,5°C zalecanego przez międzyrządowy panel ds. zmian klimatu (*IPCC*) będzie bardzo trudne, a rządy i przemysł chemiczny będą musiały wdrożyć szereg technologii, aby osiągnąć te cele. Transformacja działalności operacyjnej to przejście przez trudny proces decyzyjny w zakresie innowacji technologicznych w kierunku zrównoważonego modelu biznesowego dla poprawy globalnego ekosystemu. Jest możliwa i wiąże się z ogromnymi korzyściami dla przedsiębiorstw, gospodarek i lokalnych społeczności. Dla powodzenia transformacji konieczna jest budowa pakietu wsparcia dla biznesu, z przejrzystymi regulacjami i odpowiadającymi rzeczywistym potrzebom sektora.

dr hab. inż. Arkadiusz Kamiński
Ekspert, Obszar Członka Zarządu ds. Operacyjnych, PKN ORLEN S.A.

SPÓŁKA Z GRUPY KAPITAŁOWEJ GRUPA AZOTY WYRÓŻNIONA W RANKINGU INICJATYW DEKARBONIZACYJNYCH

Grupa Azoty Puławy została laureatem drugiej edycji Rankingu Inicjatyw Dekarbonizacyjnych organizowanego przez Grupę PTWP. Ranking stanowi zestawienie najciekawszych, najbardziej pomysłowych i efektywnych działań służących ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych. Uroczyste ogłoszenie zwycięzców miało miejsce 25 kwietnia 2022 roku podczas Europejskiego Kongresu Gospodarczego w Katowicach. Wyróżnienie w imieniu Grupy Azoty odebrał Filip Grzegorczyk, Wiceprezes Zarządu Grupy Azoty S.A. Wyboru liderów Rankingu dokonała Rada kampanii „Zielony indeks" złożona z przedstawicieli instytucji i organizacji związanych z polityką środowiskową oraz autorytetów w tej dziedzinie.

Tegoroczna nagroda to już kolejne wyróżnienie dla spółki z Grupy Azoty w Rankingu Inicjatyw Dekarbonizacyjnych. W ubiegłym roku nagrodzono prace modernizacyjne na instalacji kwasu azotowego technicznego w Tarnowie, które przyczyniły się do ograniczenie emisji gazu cieplarnianego podtlenku azotu w Grupie Azoty S.A.

Wyróżnienie dla Grupy Azoty Puławy przyznano za projekt badawczo-rozwojowy *Opracowanie i wprowadzenie zaawansowanego systemu sterowania APC dla instalacji wytwarzania amoniaku*. APC (*Advanced Process Control*) to zaawansowany system sterowania, którego wdrożenie zmniejszyło ślad węglowy na jednej linii produkcji amoniaku o ponad 20 kg CO_2/tonę amoniaku.

Rozwiązanie, które zrealizowaliśmy w Puławach zmniejsza energochłonność procesu poprzez ograniczenie zużycia głównego surowca - wysokometanowego gazu ziemnego. Pozwala to także na zwiększenie bezpieczeństwa produkcji i zmniejsza emisję gazów cieplarnianych. Dzięki temu projektowi jesteśmy w stanie zwiększyć naszą przewagę konkurencyjną, a równocześnie chronić środowisko obniżając emisję CO_2. To projekt idealnie wpisujący się w nową strategię Grupy Azoty, której jednym z celów jest m.in. dekarbonizacja i zmniejszenie emisyjności instalacji Grupy. Cieszę się, że praca puławskiego zespołu została zauważona i doceniona w tak ważnym rankingu – **mówi Tomasz Hryniewicz, Wiceprezes Zarządu Grupy Azoty S.A., Prezes Zarządu Grupy Azoty Puławy.**

W imieniu zarządu Grupy Azoty dziękuję za wyróżnienie i uhonorowanie zrealizowanego w spółce wchodzącej w skład Grupy Azoty projektu zaawansowanego systemu sterowania APC dla instalacji wytwarzania amoniaku. Miejsce w ścisłej czołówce Rankingu Inicjatyw Dekarbonizacyjnych jest nie tylko docenieniem prowadzonych w Grupie Azoty Puławy prac badawczo-rozwojowych, ale stanowi też motywację i duży impuls do dalszych działań w tym obszarze dla wszystkich spółek z Grupy Kapitałowej Grupa Azoty – **powiedział podczas uroczystości wręczenia nagród Filip Grzegorczyk, Wiceprezes Zarządu Grupy Azoty S.A.**

Pozytywne efekty zrealizowanego projektu uzasadniają wdrożenie systemu APC na pozostałych ośmiu liniach produkcji amoniaku, co pozwoli obniżyć emisje CO_2 w sumie nawet o ponad 20 tys. ton w skali roku. W przyszłości Grupa Azoty Puławy zamierza wprowadzić system APC również w innych procesach technologicznych.

Realizacja projektu odbyła się w ramach programu sektorowego „INNOCHEM" finansowanego ze środków NCBiR w ramach Działania 1.2 „Sektorowe programy B+R" Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020.

Ranking Inicjatyw Dekarbonizacyjnych jest częścią szeroko zakrojonej kampanii „Zielony indeks" realizowanej przez Grupę PTWP, wydawcę portalu wnp.pl, dedykowanej tym, którzy aktywnie uczestniczą w „zielonej" transformacji polskiej gospodarki.

Wiceprezes Zarządu Grupy Azoty S.A. dr hab. Filip Grzegorczyk, materiały prasowe Grupy Azoty

Grupa Azoty to zdecydowany lider w Polsce i jedna z kluczowych grup kapitałowych branży nawozowo - chemicznej w Europie.

Jako wiodący producent nawozów mineralnych Grupa Azoty tworzy nowe formuły nawozowe, dostosowane do różnych rodzajów gleby i różnych upraw.

Realizując założenia Europejskiego Zielonego Ładu, opracowuje nowoczesne ekologiczne formuły nawozowe, które ograniczają emisyjność i poprawiają efektywność nawożenia.

grupaazoty.com

PCC Greenline®

PCC Group

TECHNOLOGIE BASF DLA REDUKCJI CO_2

Jednym z celów BASF jest zmniejszenie emisji CO_2 o 25% do 2030 r., w odniesieniu do 2018 r., oraz osiągnięcie zerowej emisji CO_2 netto do 2050 r. W związku z tym, rozwijane są technologie koncentrujące się na obniżaniu śladu węglowego podstawowych substancji chemicznych, takich jak wodór i metanol, wykorzystywanych w tworzeniu zrównoważonego portfolio produktowego BASF. Do najważniejszych projektów realizowanych w naszej firmie należą: opracowanie technologii pieców do procesu krakingu parowego zasilanych energią z odnawialnych źródeł, produkcja wodoru poprzez pirolizę metanu i elektrolizę wody, produkcja metanolu bez emisji gazów cieplarnianych oraz wychwyt i magazynowanie dwutlenku węgla. Przejście na energię odnawialną będzie główną siłą napędową redukcji emisji do 2025 r. Firma przewiduje, że do 2030 r. 100% jej globalnego zapotrzebowania na energię elektryczną z 2021 r. będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych.

Energia z odnawialnych źródeł zasilająca piece krakerów parowych

Kraking parowy to energochłonny proces wykorzystywany w przemyśle chemicznym do rozkładu długich łańcuchów węglowodorowych na mniejsze, często nienasycone związki węgla i wodoru. Aby umożliwić przebieg takich reakcji, piece muszą osiągnąć temperaturę 850°C, co wymaga wykorzystania odpowiedniego źródła energii, najczęściej w postaci paliw kopalnych takich jak gaz ziemny. Emisyjność procesu jest bardzo wysoka, w związku z tym poszukiwane są nowe rozwiązania pozwalające na zredukowanie uwalnianego CO_2. Jednym z takich sposobów jest wykorzystanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, neutralnych dla środowiska. W marcu zeszłego roku firmy BASF, SABIC i Linde podpisały umowę na rzecz opracowania rozwiązań dla elektrycznie ogrzewanych pieców do krakingu parowego. Wspomniani partnerzy mieli już szansę pracować nad koncepcjami wykorzystania odnawialnych źródeł do procesów termicznego ogrzewania. BASF i SABIC połączyły swoje rozległe know-how, technologię i doświadczenie w obsłudze krakerów parowych, podczas gdy Linde wprowadziło specjalistyczną wiedzę w zakresie opracowywania i budowy pieców do krakingu parowego oraz napędzania przyszłej komercjalizacji technologii. Umowa ta łączy głęboką analizę techniczną i ukierunkowanie na przekształcanie energochłonnych procesów w naszej branży w procesy niskoemisyjne. Dzięki temu innowacyjnemu podejściu koncentrującemu się na jednym z podstawowych procesów przemysłu petrochemicznego, realizujemy strategię na rzecz zrównoważonego rozwoju, starając się przeciwdziałać postępującym zmianom klimatycznym.

Zielony wodór na drodze do neutralności klimatycznej

Dla BASF wykorzystanie czystego wodoru w produkcji jest kluczowym elementem redukcji emisji gazów cieplarnianych. Obecnie na świecie w przewarzającej ilości produkowany jest wodór szary, wytwarzany głównie z gazu ziemnego, poprzez proces reformingu parowego. Niestety taka produkcja wodoru jest jedną z najbardziej emisyjnych w przemyśle chemicznym, ponieważ na 1 tonę wodoru otrzymanego w ten sposób, przypada aż 9–10 ton CO_2!

W odpowiedzi na ten problem, BASF stara się znaleźć rozwiązania, które pozwolą na produkcję wodoru w zrównoważony i czysty sposób. Obecnie poszukiwania te opieramy na dwóch procesach: dostępnej na rynku elektrolizie wody oraz na pirolizie metanu, dla której opracowujemy nową technologię procesową.

Elektroliza wody – projekt Hy4Chem

Hy4Chem to projekt rozwijany we współpracy z Siemens Energy zakładający budowę pilotażowego elektrolizera do elektrolizy wody o mocy 50 MW i zintegrowanie go z systemem zakładu produkcyjnego w Ludwigshafen. Przyjazny dla klimatu wodór będzie wykorzystywany jako surowiec do wytwarzania produktów o niskim śladzie węglowym. Dodatkowo BASF w swoim portfolio oferuje pełną gamę produktów do oczyszczania strumieni otrzymywanych na drodze elektrolizy.

Piroliza metanu

Piroliza metanu to ostatnio rozwijana technologia w ramach naszego programu badawczo-rozwojowego Carbon Management. W odpowiednich warunkach procesowych w reaktorze wysokotemperaturowym metan zostaje rozdzielony na jego części składowe: wodór i węgiel stały. Dla produktu ubocznego tego procesu, czyli węgla stałego o wysokiej czystości istnieje wiele zastosowań np. w przemyśle produkcji aluminium lub stali. Chociaż wyzwania technologiczne i ekonomiczne są ogromne, spodziewamy się, że technologia ta będzie gotowa do wdrożenia około 2030 roku.

Aby ożywić zrównoważoną gospodarkę wodorową i skutecznie zmniejszyć emisję CO2, BASF angażuje się także w różne inicjatywy, takie jak EU Clean Hydrogen Alliance, GET H2 i Collaborative Innovation for Low-Carbon Emitting Technologies (LCET).

Zrównoważona produkcja metanolu

Produkcja podstawowych chemikaliów odpowiada za około 70 procent emisji gazów cieplarnianych w przemyśle chemicznym. Eksperci BASF intensywnie pracują nad nowymi technologiami w celu znacznego zmniejszenia emisji w tych procesach. W ramach wspomnianego programu Carbon Management wdrażanego w BASF, opracowany został proces otrzymywania metanolu, w którym od produkcji gazu syntezowego po czysty alkohol metylowy nie występuje emisja dwutlenku węgla. W tradycyjnej technologii gaz syntezowy, otrzymywany z gazu ziemnego w katalitycznej reakcji z parą wodną, generuje ogromne ilości emisji CO_2. W nowoopracowanym procesie BASF gaz syntezowy wytwarzany jest poprzez częściowe utlenianie gazu ziemnego lub biogazu, bez emisji dwutlenku węgla. Strumień powstających w procesie gazów odlotowych jest najpierw dopalany czystym tlenem, co powoduje zmniejszoną objętość spalin z maksymalną zawartością dwutlenku

Zakład produkcyjny BASF w Ludwigshafen
Źródło: BASF SE

Morska farma wiatrowa Vattenfall Źródło: BASF SE

węgla, a w kolejnym kroku doczyszczany jest przy użyciu technologii OASE® firmy BASF w celu pełnego odzyskania CO_2. Dwutlenek węgla jest następnie kierowany do procesu produkcji metanolu wraz z gazem syntezowym. Taki zawrót strumienia CO_2 wymaga dostarczenia dodatkowego wodoru, który BASF również zamierza produkować bez emisji dwutlenku węgla, na przykład poprzez wspomnianą już pirolizę metanu.

Technologie magazynowania CO_2

BASF, we współpracy z AirLiquide, planuje rozwój największego na świecie, transgranicznego łańcucha wartości wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS) pod powierzchnią Morza Północnego. Już w ciągu pierwszych 10 lat eksploatacji przewidywane jest uniknięcie emisji 14,2 mln ton CO_2. Projekt uzyskał dofinansowanie z unijnego Funduszu Innowacyjnego i znacznie przyczyni się osiągnięcia neutralności klimatycznej UE. Inwestycja ma zostać oddana do użytku w 2025 r.

BASF jest także jednym z założycieli konsorcjum „Antwerp@C", w ramach którego na terenie portu w Antwerpii powstanie terminal skraplania i eksportu CO_2, co również będzie miało znaczący wpływ na redukcję emisji.

Nie czekamy do 2030

W ramach strategii BASF zadeklarowaliśmy, że do 2030 roku podwoimy wolumen naszej produkcji bez wzrostu całkowitej emisji CO_2. Tak zdefiniowany cel wymaga zmiany podejścia do obecnych procesów wytwarzania, a także zintensyfikowanie prac badawczo-rozwojowych w kierunku wdrażania nowych technologii. Większość z nich, realizowanych przez BASF, jest obecnie w fazie pilotażowej, a zwiększenie skali w dużej mierze będzie w pełni możliwe dopiero po 2030 r. W tym czasie inwestujemy jednak w systematyczne przechodzenie na odnawialne źródła energii, stąd np. zakup 49,5% udziałów od Vatenfall w morską farmę wiatrową „Hollandese Kust Zuid", która zacznie w pełni działać w przyszłym roku i będzie największą tego typu farmą na świecie z możliwościami produkcyjnymi na poziomie 1,5 gigawata.

Maria Ogrodowska
Dział Rozwoju Klienta
BASF Polska

Kinga Świerad
Dział Rozwoju Klienta
BASF Polska

30 LAT
BASF POLSKA
RAZEM TWORZYMY NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA

BASF
We create chemistry

07

KIEDYŚ

Resztki organiczne zbierane w plastikowych workach, musiały być z nich opróżnione przed wyrzuceniem do kontenera na bioodpady.

DZIŚ

Zebrane resztki organiczne w biodegradowalnym worku z ecovio® od razu można umieścić w kontenerze na bioodpady.

Dowiedz się więcej
o 30 innowacjach BASF
na 30-lecie BASF Polska

TECHNOLOGIE AIR LIQUIDE WSPARCIEM ZIELONEJ TRANSFORMACJI

W 2020 r. Komisja Europejska (KE) ogłosiła strategię wodorową dla neutralnej klimatycznie Europy – jeden z projektów istotnych dla tworzenia unijnej polityki energetycznej, spójnej z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu. Wodór będzie odgrywał istotną rolę w realizacji środowiskowych celów unijnych, a nowoczesne technologie opracowywane i dostarczane przez Air Liquide zdecydowanie wpasowują się w potrzeby zielonej transformacji.

Redakcja: W kontekście przemian energetycznych szczególnie dużo mówi się o gazach cieplarnianych jako zagrożeniu, ale także gazach, takich jak wodór, które mogą być rozwiązaniem problemu. Jaka jest w tym wszystkim rola Air Liquide, jako firmy technologicznej, związanej m.in. z gazami?

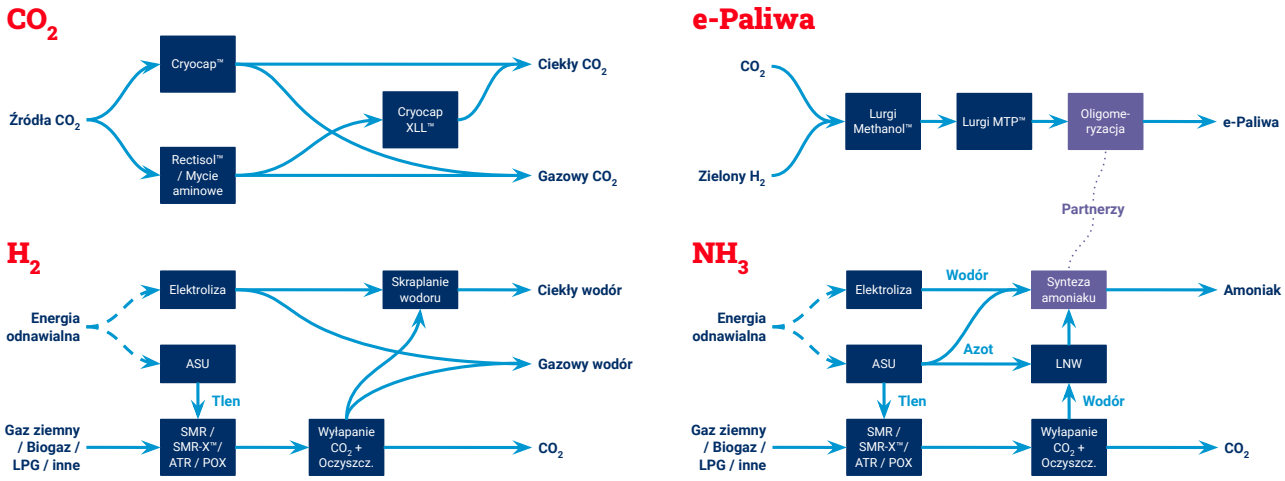
Air Liquide: Nasze portfolio technologiczne pozycjonuje nas niezwykle korzystnie w świecie transformacji energetycznej. Jako lider w przemyśle gazów technicznych od zawsze mieliśmy do czynienia z gazami takimi jak wodór, dwutlenek węgla, czy azot, które są w centrum walki z globalnym ociepleniem.

Redakcja: Jak technologie, które dostarcza Air Liquide wpasowują się w potrzeby zielonej transformacji?

Air Liquide: Wytwarzanie wodoru, a także rozdzielanie mieszanin gazowych (np. powietrza lub gazu syntezowego) to tradycyjne technologie oferowane przez Air Liquide. W dzisiejszych czasach to nowe połączenia tych technologii, wzbogacone o kilka niedawno opracowanych przez nas rozwiązań pozwalają nam zaoferować kompletne ciągi technologiczne odpowiadające najnowszym trendom w zielonej transformacji.

Redakcja: Czy mogą Państwo podać kilka przykładów takich ciągów technologicznych?

Air Liquide: Po pierwsze technologie związane z wyłapywaniem i składowaniem dwutlenku węgla, pozwalające na usuwanie CO_2 z różnych strumieni



gazów spalinowych (w energetyce, hutnictwie, przemyśle cementowym) lub gazu syntezowego i dostarczenie w postaci ciekłej lub gazowej w zależności od potrzeb. Po drugie gospodarka wodorowa. Jesteśmy specjalistami w produkcji nisko- i bezemisyjnego wodoru (tzw. niebieskiego i zielonego) nawet o bardzo wysokiej czystości wymaganej do ogniw wodorowych. Air Liquide jest też dostawcą technologii związanych z prekursorami dla paliw syntetycznych, w tym bardzo pożądanego e-paliwa lotniczego. Nie należy też zapominać o amoniaku, który może się okazać jednym z ważniejszych nośników energetycznych w przyszłości. I w tym segmencie Air Liquide ma dużo do zaoferowania.

Redakcja: Jakie technologie Air Liquide oferuje w zakresie wyłapywania i składowania CO_2?

Air Liquide: Szczególnie godna uwagi jest rodzina rozwiązań Cryocap™, która łączy procesy kriogeniczne, adsorpcyjne i membranowe, aby efektywnie wydzielić dwutlenek węgla i dostarczyć go w postaci ciekłej lub gazowej i o dużej czystości. Poza tym oferujemy rozwiązania bazujące na absorbcji: Rectisol™ dla procesów wysokociśnieniowych oraz tradycyjne mycie aminowe. Cryocap XLL to wielkoskalowy skraplacz dla strumieni CO_2, pozwalający na efektywny transport do miejsca składowania.

Redakcja: Wodór od dłuższego czasu jest niewątpliwie w centrum uwagi. Jak Air Liquide może przysłużyć się do rozwoju gospodarki wodorowej?

Air Liquide: Produkcja wodoru metodami tradycyjnymi, czyli z paliw kopalnych (SMR, SMR-X™, ATR, POX) zawsze była w naszym portfolio. Obecnie w połączeniu z naszymi technologiami wyłapywania CO_2 oferujemy kompletne rozwiązania dla niskoemisyjnej produkcji „niebieskiego" wodoru. Proponujemy także zintegrowane układy do produkcji „zielonego" wodoru na bazie technologii elektrolizy i odnawialnej energii elektrycznej. I wreszcie, oferujemy nowoczesne instalacje do skraplania wodoru, a także nasze bogate doświadczenie technologiczne w obsłudze czystego wodoru i tlenu.

Redakcja: Chyba nie wszyscy zdawali sobie sprawę, że Air Liquide jest aktywny w obszarze paliw syntetycznych. Czy mogą Państwo rozwinąć temat?

Air Liquide: Jedyne uzasadnione środowiskowo ścieżki do produkcji paliw syntetycznych bazuje na odnawialnym wodorze i wyłapywaniu dwutlenku węgla. Już od lat 90 Lurgi (przejęte przez Air Liquide) posiada gotowe rozwiązanie do produkcji metanolu z wodoru i dwutlenku węgla. Jako lider na rynku metanolu z gazu ziemnego jesteśmy przygotowani, by w połączeniu z naszą technologią MTP (metanol do propylenu) oraz procesem oligomeryzacji, oferowanym przez naszych partnerów, dostarczyć kompletny ciąg technologiczny do produkcji e-paliw, w tym syntetycznego paliwa lotniczego.

Redakcja: Czy Air Liquide posiada doświadczenie w produkcji amoniaku?

Air Liquide: Pamiętajmy, że surowcami do produkcji amoniaku są wodór i azot, w technologiach do wytwarzania i zastosowania których się specjalizujemy. Instalacja rozdziału powietrza (ASU) jest naszym flagowym produktem, a nasze opcje produkcji wodoru w sposób nisko- lub bezemisyjny zdążyliśmy już omówić. Dodatkowo, warto wspomnieć o naszej technologii mycia ciekłym azotem (LNW), która dostarcza wysokiej jakości gaz syntezowy dla instalacji wytwarzania amoniaku. Przy zastosowaniu powyższych technologii produkcja amoniaku staje się niebieska lub zielona.

Jan Dux
Sales Director Central and Eastern Europe, Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A.

Tomasz Baranik
Sales Manager – Licensing & Technology, Refinery, HyCO & Sulphur, Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A.

Air Liquide

Toward a sustainable future

Partner transformacji energetycznej przemysłu

Wspieramy przedsiębiorstwa przemysłowe
w redukcji śladu węglowego poprzez:

- **technologie wychwytywania dwutlenku węgla (CCS)** - w oparciu o rozwiązania Air Liquide Cryocap™, wykorzystujące niskie temperatury do wychwytywania CO_2, a także inne znane technologie absorpcyjne i adsorpcyjne
- **technologie produkcji wodoru** - zielonego, niebieskiego czy różowego,
- **technologie biogazowe** - służące do otrzymywania czystego biometanu oraz bio-LNG.

Grupa Air Liquide

obecna w 78 krajach, zatrudniająca około 64 500 pracowników i obsługująca ponad 3,8 miliona klientów i pacjentów, jest światowym liderem w dziedzinie produkcji gazów, technologii oraz usług dla przemysłu i ochrony zdrowia. Celem Air Liquide jest utrzymanie pozycji lidera w naszym biznesie i przyczynianie się do zrównoważonego rozwoju, mocno angażując się w powstrzymanie zmian klimatycznych oraz transformację energetyczną. Air Liquide planuje osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.

KONTAKT

maciej.malicki@airliquide.com 795 413 124

www.airliquide.com

VEOLIA

Veolia Water Technologies – systemy wodno-ściekowe najnowszej generacji

Veolia Water Technologies dostarcza najnowocześniejsze rozwiązania, technologie i urządzenia dla obiegów wodno-ściekowych w zakładach przemysłowych, w tym m.in.:

- uzdatnianie i przygotowanie wody zasilającej i procesowej, odzysk wody ze ścieków – techniki membranowe i jednostki odsalania Barrel™
- oczyszczanie ścieków, strumieni uciążliwych i niebezpiecznych – reaktory biologiczne MBBR, koagulacja objętościowa, flotacja, filtracja
- odzysk surowców ze strumieni odpadowych do ponownego wykorzystania – wyparki i krystalizatory EVALED™
- usuwanie i odzysk węglowodorów z wody i ścieków – techniki ekstrakcji MPPE
- oczyszczanie i przekształcanie biogazu w biometan (>99%) – technologia MemGas™

Nasze systemy dobierane są do indywidualnych wymagań i sektora produkcji. Zapewniamy także serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, środki chemiczne do oczyszczania wody i ścieków – HYDREX™ oraz platformę wsparcia cyfrowego – HUBGRADE™ Digital Services. Optymalizujemy zużycie wody i energii, redukujemy koszty eksploatacyjne, zmniejszamy emisyjność do środowiska (ZLD) przy spełnieniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Veolia Water Technologies sp. z o.o.
e-mail: info.poland@veolia.com
www.veoliawatertechnologies.pl

WATER TECHNOLOGIES

JAK DSR MOŻE ZWIĘKSZYĆ BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE POLSKI I PRZYSPIESZYĆ TRANSFORMACJĘ?

Zapowiedź raportu Enel X i Polityki Insight

W jakim kierunku zmierza polska transformacja energetyczna i jak zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii w kraju? Te zagadnienia są obecne w publicznym dyskursie nie od dziś. Po ograniczeniu dostaw surowców z Rosji w następstwie wybuchu wojny na Ukrainie coraz głośniej mówi się, że polski mix energetyczny powinien zostać oparty na odnawialnych źródłach energii. Mechanizmem, który ułatwi lepsze wykorzystanie OZE oraz ograniczy ryzyko przerw w dostawach energii może okazać się jeszcze stosunkowo nowa na polskim rynku energii usługa, jaką jest Demand Side Response (DSR). Właśnie roli tej technologii w bezpieczeństwie i transformacji energetycznej będzie poświęcony raport Enel X i Polityki Insight.

Autorzy raportu alarmują, że w Polsce wkrótce może zabraknąć energii. W obliczu wojny w Ukrainie i nałożonych sankcji na Rosję skutkujących możliwością ograniczenia dostaw paliw kopalnych, należy zminimalizować ryzyko pojawienia się przerw w dostawach energii. Najlepszą receptą na ograniczenie uzależnienia od importu gwałtownie drożejącego gazu, węgla i ropy jest przyspieszenie rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz elektryfikacja transportu. Jednak dla zapewnienia ciągłości dostaw energii konieczne jest zapewnienie mocy dyspozycyjnych, pozwalających na uzupełnienie deficytu mocy w okresach, kiedy nie świeci słońce i nie wieje wiatr. Ze względu na niepewność dostawy gazu, modernizacja i wydłużenie pracy części wyeksploatowanych elektrowni węglowych może się okazać potrzebne w okresie przejściowym, jednak to rozwiązanie jest bardzo kosztowne, nieekologiczne i mogące poprawić problemy deficytu mocy jedynie na kilka lat. Jednak, pomimo modernizacji, źródła węglowe okresowo nie będą w stanie nadążać za dużą zmiennością generacji wiatrowej czy słonecznej przy dużych zmianach generacji.

W poszukiwaniu złotego środka

Jeszcze w tej dekadzie – jak twierdzą autorzy raportu – należy zadbać o podaż nowych, bardziej elastycznych mocy energetycznych. Częścią rozwiązania zastępującego najbardziej kosztowne źródła wytwórcze może być wykorzystanie potencjału redukcji zużycia energii przez odbiorców. Aby to było możliwe, konieczny jest rozwój mechanizmów ograniczenia zapotrzebowania na energię, takich jak DSR (ang. Demand Side Response).

Usługa DSR zakłada dobrowolne i krótkoterminowe obniżenie zużycia energii elektrycznej przez firmy lub przesunięcie w czasie jej poboru na wezwanie operatora systemu, Polskich Sieci Elektroenergetycznych (PSE) lub w odpowiedzi na bardzo wysokie ceny energii. DSR

umożliwia zmniejszenie kosztów energii odbiorców instytucjonalnych bez konieczności inwestycji, a nawet uzyskanie wymiernych korzyści finansowych.

Mechanizm wpisuje się w szerszą kategorię działań związanych ze sterowaniem popytem na energię, czyli DSM (ang. Demand Side Management). Jego rolą jest takie zarządzanie zapotrzebowaniem na moc i energię elektryczną, aby minimalizować koszty działania całego systemu energetycznego. Autorzy raportu wskazują, że mechanizm DSR/DSM nie tylko ogranicza konieczność budowy nowych elektrowni, ale także zmniejsza wykorzystanie najdroższych jednostek pracujących w szczytach zapotrzebowania. Tak więc jest on kluczowy dla powodzenia transformacji energetycznej, która jest ciągle przed nami.

(Jeszcze) niewykorzystane możliwości?

Wiele wskazuje na to, że potencjał programów DSR w Polsce nie jest jeszcze właściwie wykorzystany. Dzieje się tak dlatego, że ich rozwój nie odbywa się bez przeszkód. Efektywne wdrażanie mechanizmów DSR wymaga konkurencyjnego i sprawnie funkcjonującego rynku hurtowego energii elektrycznej, który generuje właściwe impulsy dla rynku detalicznego. Tymczasem, na ten moment, rynek hurtowy w Polsce tego celu nie spełnia.

Wielkość potencjału DSR zależy od założeń w zakresie kosztów, czasu działania i sposobu uruchomienia. Szacuje się, że na rozwiniętych rynkach energii DSR może osiągnąć nawet 10 proc. mocy systemu energetycznego w szczycie zapotrzebowania, co w przypadku Polski oznacza ok. 2,8 GW. Obecnie potencjał ten wynosi ok. 850 MW, w ramach kontraktów zawartych na rynku mocy, ale do 2026 roku może wzrosnąć do 1,5 GW. To jednak wciąż zbyt mało w stosunku do możliwości – w Polsce ok. 10 proc. mocy w godzinach najwyższego szczytowego zapotrzebowania jest wykorzystywanych tylko przez 100–150 godzin w roku. Przy dalszym wzroście udziału źródeł odnawialnych ten czas wykorzystania mocy szczytowych będzie jeszcze malał, co zwiększa dodatkowo efektywność rozwiązań DSR.

Na świecie mechanizm DSR coraz częściej, oprócz strategicznych rezerw mocy, stosuje się dla zapewnienia szybkich rezerw regulacyjnych, w których aktywacja zasobów musi nastąpić w krótkim czasie – kilkudziesięciu czy kilkunastu minut, a nawet sekund. Pozwala to przystosować system energetyczny do przyłączenia większej liczby odnawialnych źródeł energii, które są silnie zależne od pogody – słońca czy wiatru. DSR aktywizuje odbiorców do udziału w rynku energii, co ma duże znacznie w sytuacji rosnącej liczby rozproszonych i niesterowanych źródeł odnawialnych. W Polsce DSR, oprócz najpopularniejszego, dostępnego dla większości dużych odbiorców energii udziału w ramach DSR, na rynku mocy planowane są zmiany mające na celu umożliwienie efektywnego uczestnictwa DSR także w hurtowym rynku energii elektrycznej (w tym rynkach dnia następnego i dnia bieżącego) oraz rynku bilansującym.

Jaka przyszłość DSR w Polsce?

Autorzy raportu próbują znaleźć odpowiedź na pytanie, jak obecny potencjał DSR w kraju wykorzystać i przedstawiają szereg rekomendacji co do kierunku rozwoju tej usługi. Przede wszystkim przyszłością DSR jest aktywne uczestniczenie w rynku energii elektrycznej, tak aby to bodźce rynkowe – a nie regulacyjne – decydowały o jego uruchomieniu. Żeby to mogło nastąpić, należy:

- Umożliwić niezależny udział odbiorców i agregatorów DSR w rynku energii i rynku bilansującym. Przy czym udział aktywnych odbiorców powinien być możliwy niezależnie od tego, czy dostawca energii danego odbiorcy jest zainteresowany świadczeniem takiej usługi;
- Zlikwidować bariery w dostępie usług DSR. Funkcjonujące obecnie ograniczenia agregacji do niewielkich obszarów uniemożliwiają mniejszym podmiotom wejście do programów DSR, zwiększając ryzyko kar za niezbilansowanie dla pozostałych uczestników rynku;
- Umożliwić łączenie udziału odbiorców w rynkach mocy i energii z innymi programami DSR. Tam, gdzie to jest możliwe odbiorcy powinni mieć szansę zarabiania na elastyczności w ramach mechanizmów rynkowych;
- Postawić na rozwój lokalnych DSR w ramach „Non-wire alternative". DSR może być jednym z elementów optymalizacji kosztownych inwestycji w sieciach dystrybucyjnych i przesyłowych. Przy ich planowaniu należy najpierw rozważyć, czy nie jest możliwe uruchomienie lokalnych programów DSR, efektywności energetycznej lub budowa lokalnych źródeł energii, które pozwoliłyby na uniknięcie lub znaczące przesunięcie w czasie kosztownych inwestycji.

Więcej analiz i rekomendacji w pełnej wersji raportu Enel X i Polityki Insight, którego premiera już wkrótce. Więcej informacji na stronie: www.enelx.pl

MAIRE TECNIMONT – LIDER W BRANŻY PRZETWÓRSTWA ZASOBÓW NATURALNYCH

Grupa Maire Tecnimont jest liderem technologii wykorzystania zasobów naturalnych (rafinacja ropy naftowej oraz przetwarzanie i oczyszczanie surowego gazu ziemnego, z doświadczeniem technologicznym i wykonawczym). Dzięki know-how Grupy, jej spółki zależne KT-Kinetics Technology i NextChem dostarczają rozwiązań z zakresu tradycyjnej i zielonej chemii oraz technologii wspierających transformację energetyczną. Jesteśmy zaangażowani w przyspieszenie transformacji energetycznej, spełniając oczekiwania naszych klientów oraz lokalnych społeczności, w których działamy, poprzez badania, industrializację i wreszcie komercjalizację portfolio zrównoważonych technologii poświęconych dekarbonizacji i zielonej chemii.

Poza obszarem gospodarki obiegu zamkniętego i produkcji biopaliw, w 2021 r. nastąpił znaczny postęp w zakresie technologii produkcji niskoemisyjnego wodoru i zielonego amoniaku, a także w produkcji biopolimerów i wychwytywania CO_2.

W związku z tym Grupa Maire Tecnimont wyznaczyła swoje cele strategiczne, uwzględniając swoją wiedzę i doświadczenie w przemyśle oraz rozgałęziając je na dwa obszary działalności: tradycyjne i innowacyjne.

Chemia

Proces transformacji energetycznej rozpoczyna się od wykorzystania źródeł energii innych niż tradycyjna ropa naftowa i gaz: odnawialne źródła energii do zasilania procesu, oparte na trzech technologiach chemicznych: gospodarce odpadami, biochemii i elektrochemii.

Gospodarka o obiegu zamkniętym

Grupa Maire Tecnimont opracowała model Green Circular District (GCD), który łączy technologię upcyklingu i recyklingu chemicznego odpadów z tworzyw sztucznych oraz suchych, prowadzących do gazu syntezowego i cyrkularnych chemikaliów, z technologiami produkcji wodoru ze źródeł odnawialnych w procesie elektrolizy. Model ten łączy autorskie i licencjonowane technologie, które są już zatwierdzone, dostępne i gotowe do zastosowania.

Tam, gdzie elektroliza jest zintegrowana w ramach GCD, dodanie odnawialnego wodoru do procesu przekształcania odpadów w chemikalia zwiększa jego wydajność. W istocie, dzięki wspomaganiu procesu wiązania CO_2, zwiększona jest przemiana węgla w produkty o wysokiej wartości dodanej, którymi można zastąpić produkty pochodzenia kopalnego. Jeśli chodzi o wykorzystanie technologii elektrolizy w GCD, możliwe jest również wykorzystanie i odzyskiwanie tlenu współprodukowanego przez elektrolizer i zużytkowanie go w jednostkach konwersji co pozwala na dalsze zwiększenie wydajności systemu poprzez uzyskanie rozwiązania w 100% cyrkularnego. Integracja produkcji zielonego wodoru w procesie elektrolizy z procesem przekształcania odpadów na substancje chemiczne pomaga zmniejszyć ślad węglowy przy jednoczesnej optymalizacji całego procesu.

Biotworzywa

Grupa Maire Tecnimont pracuje nad zwiększeniem dostępności zrównoważonych tworzyw sztucznych w Europie, pochodzących z różnych surowców. Nasze zaangażowanie w biopolimery obejmuje zarówno produkty pochodzenia biologicznego, jak

i biodegradowalne, które jesteśmy w stanie wykorzystać dzięki naszemu wieloletniemu doświadczeniu w procesie polimeryzacji.

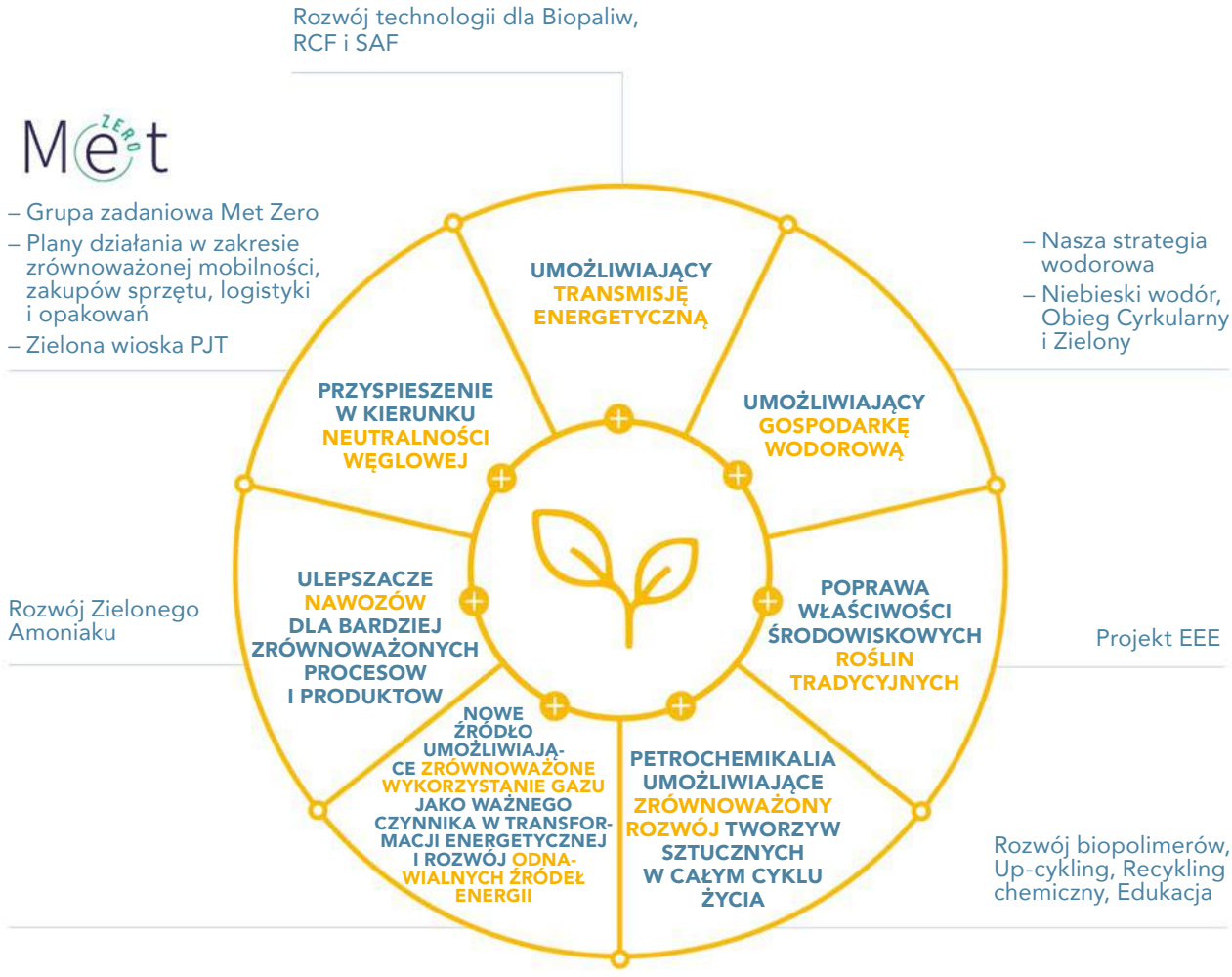
Zielony wodór

Portfolio Grupy obejmuje również produkcję zielonego wodoru w procesie elektrolizy zasilanej energią ze źródeł odnawialnych. Jest to najbardziej zrównoważona forma produkcji wodoru, nawet jeśli wykorzystanie energii z OZE i związana z tym nieciągłość dostaw energii ma bezpośredni wpływ na koszty produkcji w porównaniu z szarym wodorem. Niemniej jednak zainteresowanie technologią zielonego wodoru rośnie i konkuruje zarówno z paliwami kopalnymi, jak i innymi „kolorami" wodoru, będąc de facto jedyną opcją bezemisyjną. W celu szerokiego zastosowania wodoru, produkcja masowa powinna odpowiadać wymogom procesów przemysłowych, wykorzystując synergie sektorowe i uelastyczniając system energetyczny.

Circular Hydrogen™

Circular Hydrogen™ to komplementarna ścieżka, którą NextChem rozwija w związku z potrzebą niskoemisyjnej produkcji wodoru. Circular Hydrogen™ jest wytwarzany z gazu syntezowego, który jest uzyskiwany z chemicznej konwersji węgla i wodoru zawartego w odpadach (we wtórnym paliwie stałym, w suchej frakcji stałych odpadów komunalnych, w tworzywach sztucznych nienadających się do recyklingu oraz w materiałach odpadowych pochodzących z recyklingu). Circular Hydrogen™ oferuje znaczące korzyści dla środowiska, ponieważ może stanowić jedno z rozwiązań problemu odpadów nienadających się do recyklingu, które są obecnie przekazywane do spalenia lub składowane na wysypiskach. Koszty produkcji są konkurencyjne w porównaniu z tradycyjnym wodorem. Synergia między tymi dwoma sektorami – gospodarką odpadami i ich utylizacją oraz przemysłem chemicznym,

KLIMAT, GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM, ZRÓWNOWAŻONE ŚRODOWISKO

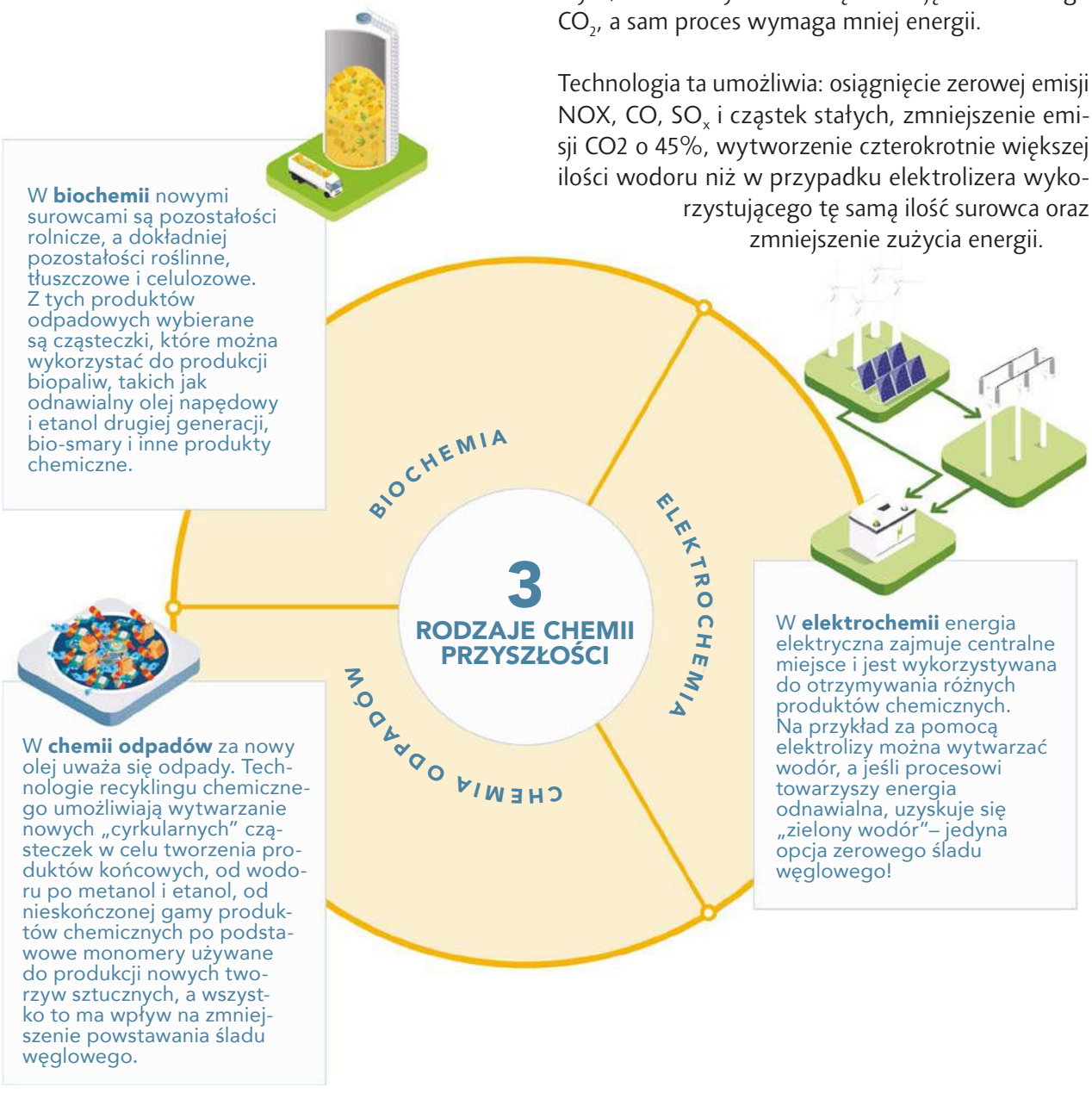


daje w rezultacie bardzo obiecującą technologię, która jest dobrze dostosowana do zasad gospodarki o obiegu zamkniętym i która, w porównaniu z tradycyjnym podejściem polegającym na spalaniu odpadów i konwencjonalną syntezą substancji chemicznych z surowców kopalnych, pozwala na ogólne zmniejszenie dużego wpływu na środowisko. Zakłady produkcji Circular Hydrogen™ mogłyby być zlokalizowane w tradycyjnych energochłonnych zakładach przemysłowych, takich jak np. rafinerie, przyczyniając się w ten sposób do ich dekarbonizacji albo w pobliżu sortowni odpadów, optymalizując procesy logistyczne w celu zmniejszenia śladu węglowego podczas transportu.

Electricblue hydrogen™

Pierwszym z nich jest ElectricBlue Hydrogen™, oparty na tradycyjnym know-how, ale wykorzystujący energię elektryczną do zasilania endotermicznych reakcji parowego reformingu metanu). Struktura ElectricBlue Hydrogen™ jest bardzo podobna do struktury reformera parowego, ale innowacja, oprócz wychwytu CO_2, polega na elektryfikacji procesu, co umożliwia również wykorzystanie surowców ze źródeł odnawialnych do dostarczania ciepła do reakcji. ElectricBlue Hydrogen™ znacznie zmniejsza ilość emitowanego CO_2 w porównaniu z tradycyjną metodą. Ponadto, dzięki efektywnemu procesowi wychwytu CO_2 przy wyższym ciśnieniu cząstkowym, można uzyskać dalszą redukcję emitowanego CO_2, a sam proces wymaga mniej energii.

Technologia ta umożliwia: osiągnięcie zerowej emisji NOX, CO, SO_x i cząstek stałych, zmniejszenie emisji CO2 o 45%, wytworzenie czterokrotnie większej ilości wodoru niż w przypadku elektrolizera wykorzystującego tę samą ilość surowca oraz zmniejszenie zużycia energii.



Biopaliwa

Odnawialny olej napędowy to jeden z najszybciej rozwijających się segmentów w sektorze biopaliw. To paliwo, które pod względem chemicznym jest identyczne z rafineryjnym olejem napędowym i może być stosowane do zasilania wszystkich silników wysokoprężnych bez żadnych ograniczeń mieszanki czy zmian infrastrukturalnych. Technologia oparta jest na hydrorafinacji (eliminującej zanieczyszczenia) i wykorzystuje jako surowiec oleje roślinne i tłuszcze resztkowe. Jest to elastyczna technologia, którą można dostosowywać zarówno pod względem skali, jak i w oparciu o dostępny surowiec. Oferta NextChem jest atrakcyjna ekonomicznie i pozwala podmiotom przemysłowym uczestniczyć w rynku paliw odnawialnych drugiej generacji. Na przykład współużytkowanie naszej technologii w zakładach produkujących etanol, które przetwarzają resztkowy olej niejadalny w celu uzyskania odnawialnego oleju napędowego, zwiększa rentowność tych operacji i dywersyfikuje działalność.

Zrównoważone paliwo lotnicze (SAF)

NextChem wykorzystuje swoje doświadczenie inżynierskie i wiedzę technologiczną do dekarbonizacji branży transportu lotniczego. NextChem realizuje dwa cele: dostarcza rozwiązania instalacyjne dla tzw. Najlepszych Dostępnych Technik (BAT), takich jak HEFA do produkcji hydrorafinowanego oleju roślinnego (HVO) i paliwa Bio-Jet (HEFA-SPK) oraz rozwija we własnym zakresie te przedsięwzięć, do których należy przyszłość, czyli w kontekście SAF jest to niewątpliwie połączenie zgazowania i syntezy Fischera-Tropscha (G+FT) oraz technologii power-to-liquid (PtL). W przypadku procesu HEFA-SPK, w którym punktem wyjścia są tłuszcze odpadowe, technologia NextChem pozwala uzyskać paliwo typu biojet, które charakteryzuje się redukcją gazów cieplarnianych o 85% do 95% w porównaniu z paliwami kopalnymi.

Etanol 2G

NextChem pracuje również nad ponownym wykorzystaniem odpadów z leśnictwa i rolnictwa oraz ogólnie z surowców ligninocelulozowych. Niestety zbyt często pozostałości rolnicze, takie jak słoma, palma, trzcina cukrowa, drewno miękkie i twarde, kukurydza czy sorgo są pozostawiane na polach i spalane, podczas gdy w rzeczywistości stanowią doskonały zielony surowiec do produkcji biopaliw. Etanol 2G jest produktem niskoemisyjnym pochodzącym z tego typu surowców, nie konkuruje z żywnością i jest używany do mieszania benzyny; jest już dostępny na rynku.

Wychwytywanie, utylizacja i składowanie dwutlenku węgla (CCUS)

mimo, że technologia ta wciąż nie rozwinęła się na poziomie przemysłowym i opracowano jak do tej pory stosunkowo niewiele jej zastosowań, wychwytywanie dwutlenku węgla może odgrywać kluczową rolę, w szczególności dzięki wykorzystaniu podejścia międzysektorowego okręgów przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem zakładów przemysłowych nastręczających trudności przy likwidacji. Wykorzystanie CCUS stanie się rewolucyjnym elementem, który zmieni zasady gry. Wiele rozwiązań technologicznych (jeszcze do sprawdzenia i oceny) pociągnie za sobą odblokowanie różnych scenariuszy przemysłowych dla produkcji nowych chemikaliów i popularyzację idei gospodarki o obiegu zamkniętym.

Grupa Maire Tecnimont poprzez swoje spółki zależne NextChem i KT-Kinetics Technology opracowała rozwiązania w zakresie wychwytywania dwutlenku węgla, aby aby pomóc klientom w osiągnięciu celów związanych z redukcją gazów cieplarnianych. Jesteśmy dumni, że możemy pochwalić się nagrodą za instalację, która będzie wychwytywać rocznie 25 000 ton CO_2, emitowanego przez zakład produkcyjny znajdujący się w Casalborsetti w pobliżu Rawenny w północnych Włoszech.

Podsumowanie

Naszym celem jest zapewnienie międzynarodowemu systemowi przemysłowemu portfolio technologii i rozwiązań umożliwiających transformację energetyczną, wspierając naszych klientów w opracowywaniu coraz bardziej zrównoważonych i niskoemisyjnych rozwiązań dla zakładów przemysłowych.

Enabling the energy transition for future-ready industrial plants

Maire Tecnimont is a leading multinational Group offering a portfolio of technologies and solutions as go-to partner enabling clients to achieve sustainable and low carbon impact plants.

mairetecnimont.com

Maire Tecnimont

Światowy lider cyfrowych rozwiązań zielonej transformacji

Wyzwanie klimatyczne jest szansą dla firm, aby wytyczyć drogę do zrównoważonego rozwoju, jednocześnie budując reputację i przewagę konkurencyjną. Redukcja emisji dwutlenku węgla poprawia wydajność, obniża koszty i napędza innowacje w celu osiągnięcia sukcesu. Mówiąc prościej, działania na rzecz klimatu mają sens komercyjny.

Skontaktuj się z nami, aby wspólnie sprawdzić czy Twoja firma ma szczegółowy plan transformacji w celu osiągnięcia zeroemisyjności.

Kontakt:
Tomasz Radomski
Head of Manufacturing
Atos Polska
tomasz.radomski@atos.net
atos.net/pl/polska

Atos

NA DRODZE DO KOMERCJALIZACJI BIOBUTADIENU

Synthos S.A. dąży do budowania wartości firmy poprzez wzrost innowacyjności i wprowadzanie na rynek nowoczesnych, zaawansowanych technologicznie produktów.

Zrównoważony rozwój jest kluczowym motorem rozwoju portfolio produktów Synthos. Jako wiodący dostawca kauczuków syntetycznych do produkcji opon i technicznych wyrobów gumowych, firma koncentruje się obecnie na uzyskaniu kauczuku z surowców odnawialnych. Będzie to możliwe m.in. dzięki produkcji biobutadienu z bioetanolu.

Synthos należy do grona światowych prekursorów w pracy nad biobutadienem. Badania nad produkcją butadienu z surowców odnawialnych firma rozpoczęła na długo przed opracowaniem założeń Europejskiego Zielonego Ładu. Pierwsze prace badawcze rozpoczęły się w Synthos w 2012 r. Pion R&D opracował własny katalizator oraz proces do produkcji bio-butadienu. Po trzech latach pracy laboratoryjnej w grudniu 2015 r. wybudowana została instalacja pilotażowa. Obiecujące wyniki skłoniły firmę do przejścia na kolejny poziom rozwoju technologii.

W 2021 r. firmy Synthos i Lummus Green Circle ogłosiły rozpoczęcie współpracy w zakresie rozwoju i komercjalizacji biobutadienu pozyskanego z bioetanolu.

Lummus Green Circle to spółka należąca do Lummus Technology, która koncentruje się na wykorzystaniu swojej wiedzy technologicznej do rozwoju w zakresie transformacji energetycznej i gospodarki o obiegu zamkniętym. Współpraca Synthos i Lummus Green Circle ma na celu opracowanie przemysłowej technologii otrzymywania biobutadienu z bioetanolu bazującej na badaniach Synthos oraz doświadczeniu Lummus w skalowaniu i komercjalizacji technologii.

Po kilku miesiącach współpracy firma Synthos osiągnęła kolejny kamień milowy. Po pomyślnym zakończeniu studium wykonalności na podstawie danych z instalacji pilotażowej w 2021 r., firmy Synthos, Lummus Technology i Green Circle ogłosiły gotowość do wdrożenia technologii produkcji biobutadienu i rozpoczęcia kolejnego etapu jakim jest projekt bazowy. Biorąc pod uwagę zarówno zaufanie do nowej technologii jak i ogromne zapotrzebowanie na materiały odnawialne na rynku, firma Synthos zobowiązała się do budowy zakładu o zdolności produkcyjnej 40 000 ton metrycznych biobutadienu rocznie – czyli dwa razy tyle, ile początkowo planowano.

Prace inżynieryjne zostały już rozpoczęte. Jeśli postępy będą zgodne z oczekiwaniami, budowa rozpocznie się w 2023 roku w zakładzie produkcyjnym w Oświęcimiu. Okres budowy wyniesie 30–36 miesięcy.

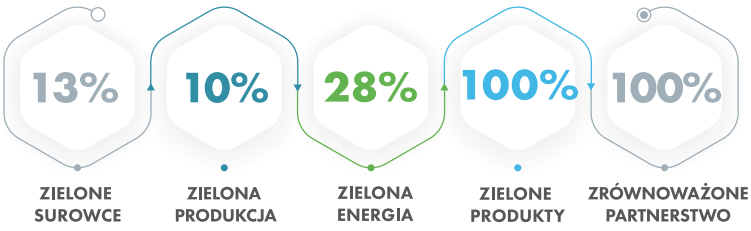
Projekt jest odpowiedzią na zapotrzebowanie rynków na zrównoważone produkty oraz zgodny z przyjętą przez Synthos strategią zrównoważonego rozwoju, w której firma dąży do tego, aby udział kluczowych monomerów pochodzących z recyklingu lub bio wynosił 10% w procesie produkcyjnym do 2030 roku.

Jarosław Rogoża
Członek Zarządu Synthos S.A.,
Dyrektor Strategii i Rozwoju

synthos

green direction

SYNTHOS
na zielonej ścieżce



Strategia Synthos do 2030 roku

WYWIAD Z DR. ARKADIUSZEM SUŁKIEM, PREZESEM ZARZĄDU PROZAP SP. Z O.O.

Redakcja: Bardzo miło nam ponownie gościć Pana na naszych łamach. Jak puławskie biuro projektowe radzi sobie w tych „ciekawych" czasach? Czy skomplikowana sytuacja w polityce międzynarodowej ma wpływ na Państwa biznes?

Dr Arkadiusz Sułek: Dziękuję za zaproszenie. Nie obserwujemy na razie bezpośredniego, negatywnego wpływu wojny na Ukrainie na nasz portfel zamówień – najpewniej dlatego, że nie realizowaliśmy prac projektowych u naszych wschodnich sąsiadów. Aktualnie gros zleceń Spółki pochodzi od krajowych kontrahentów. Nie możemy niestety ujawnić szczegółów ze względu na obowiązujące nas umowy o zachowaniu poufności, ale współpracujemy z największymi spółkami z branży chemicznej i nawozowej. Powierzone nam inwestycje są już na zaawansowanym etapie projektowania. Rozpoczynają się pierwsze działania na placach budowy, więc siłą rzeczy wkrótce o nich usłyszymy.

Paradoksalnie, ani w czasie pandemii, ani teraz w czasie wojny na Ukrainie nie zaobserwowaliśmy zmniejszenia liczby zapytań ofertowych z rynku – przeciwnie, mamy nieustannie pełne obłożenie zespołu. Widać, że inwestorzy, nie tylko w branży chemicznej, ale też energetycznej w zakresie OZE, są nastawieni optymistycznie i nie zwalniają tempa, co nas bardzo cieszy. Musimy budować silną gospodarkę w oparciu o własne, stale rozwijane kompetencje i innowacje, aby nie tylko stawić czoła nadchodzącym wyzwaniom, ale także być w stanie skutecznie pomagać w potrzebie innym.

R: Wspomniał Pan o innowacyjności. Czy i gdzie widać ją w Państwa sektorze rynku?

A.S.: O potrzebach innowacyjnego podejścia do wielkotonażowej produkcji chemicznej słyszymy już od dawna. Dekarboniacja, zeroemisyjność, czy wykorzystanie OZE do produkcji wodoru były do niedawna pewnymi koncepcjami, co do których toczyły się dyskusje. Kolejnym paradoksem jest właśnie to, że niestabilna sytuacja na rynku, zerwane łańcuchy dostaw i rosnące koszty surowców i ich transportu wymuszają pilne zrewidowanie podstaw biznesu. Dziś chyba nikt nie ma wątpliwości, że dywersyfikacja źródeł węglowodorów, a w perspektywie maksymalne odchodzenie od paliw kopalnych na rzecz OZE to wręcz paląca konieczność.

Dla przykładu, w czasie tegorocznej edycji bodajże najważniejszej dla naszego sektora międzynarodowej konferencji Nitrogen+Syngas w Berlinie, jednym z wiodących tematów – obok nowości w dziedzinie ulepszania procesów, materiałów i zastosowań cyfrowych Industry 4.0 – były właśnie dekarbonizacja i tzw. „zielony amoniak", czyli nowatorskie metody produkcji tego podstawowego dla produkcji nawozów związku bez użycia gazu ziemnego, jako źródła wodoru do syntezy NH_3. Prezentacje koncepcji i studia przypadków, poświęconych działającym instalacjom pilotowym, stanowiły znaczący procent wszystkich wystąpień. Innowacyjne podejście do tego problemu zakłada zastąpienie wodoru z gazu ziemnego H_2 pozyskiwanym na drodze elektrolizy wody, przy czym elektrolizery zasilane mają być energią ze źródeł odnawialnych – przede wszystkim fotowoltaiki i farm wiatrowych. Do rozwiązania nadal pozostaje problem stabilności i dostępności zasilania procesu prowadzonego w trybie ciągłym 24/7, nawet w dni pochmurne i bezwietrzne. Rozwiązaniem ma być magazynowanie wodoru i uelastycznienie wydajności aparatury. W praktyce jednak nieodzowne może okazać się korzystanie w jakimś stopniu z zasilania z sieci energetycznej, jeśli jednak prąd pochodziłby z nowoczesnych, bezpiecznych i bezemisyjnych reaktorów jądrowych, ostateczny cel zmniejszenia uciążliwości produkcji chemicznej dla środowiska można byłoby uznać za osiągnięty.

R: Czy PROZAP jest w stanie wdrożyć takie innowacyjne podejście w istniejącym zakładzie?

A.S.: Zmiana sposobu zasilania zakładów przemysłowych w podstawowe surowce to głęboka ingerencja w samo jej serce. Takie projekty wymagają bliskiej współpracy pomiędzy dawcą technologii, inwestorem i biurem projektowym koordynującym całe przedsięwzięcie. Mamy takie doświadczenie, np. w naszym rodzimym zakładzie w Puławach braliśmy udział w ogromnym projekcie pt. „Modernizacja ciągu produkcyjnego tlenownia – amoniak – mocznik", którego celem była właśnie modernizacja całości procesu produkcyjnego w celu jego optymalizacji i zwiększenia wydajności do 1,215 mln ton mocznika rocznie. Aktualnie bierzemy udział w postępowaniach mających na celu opracowanie koncepcji wykonalnej i opłacalnej modernizacji różnych polskich zakładów przemysłowych w kierunku zwiększenia udziału OZE w miksie energetycznym, a także pozyskiwania „zielonego wodoru" i zwiększenia możliwości magazynowania półproduktów, w tym amoniaku. Nasze doświadczenie, w tym realizacje dla jednych z największych firm branży chemicznej na świecie, np. SABIC, i specjalistyczna wiedza na temat zakładów chemicznych – nasze biura w Puławach i Policach znajdują się na ich terenie – dają nam przewagę konkurencyjną nad firmami, które zajmują się tą tematyką sporadycznie.

Z dużym zainteresowaniem śledzimy, ale też uczestniczymy w działaniach przedsiębiorstw i instytucji badawczych dążących do wdrożenia wysokotemperaturowych reaktorów jądrowych HTR w poszczególnych zakładach chemicznych, w tym w Grupie Azoty Zakładach Azotowych „Puławy" S.A. Te nowoczesne rozwiązania mogą zapewnić nie tylko energię elektryczną, ale także parę, niezbędną do funkcjonowania przemysłu. Naszą rolą w takim wdrożeniu mogłoby być zintegrowanie takiego czystego źródła mediów energetycznych z istniejącą infrastrukturą. W ostatnim czasie obserwujemy wzrastające zainteresowanie tą tematyką ze strony naszych największych krajowych klientów.

R.: Czyli mamy rozumieć, że aktualnie PROZAP skupia się na rynku polskim?

W tym momencie spora część naszych zamówień realizowana jest dla podmiotów krajowych, ze szczególnym uwzględnieniem naszej macierzystej spółki Grupa Azoty PUŁAWY, innych podmiotów Grupy Azoty i największych spółek z udziałem Skarbu Państwa. Wkraczamy także na rynek OZE, w szczególności PV. Równolegle prowadzimy jednak niezmiennie działania z naszymi stałymi kontrahentami z Arabii Saudyjskiej, Zjednoczonych Emiratów Arabskich, Omanu, czy Kataru i mamy nadzieję, że wkrótce będziemy mogli pochwalić się kolejnymi osiągnięciami w tym zakresie.

R.: Wspominał Pan o koncepcji Industry 4.0. Czy PROZAP ma w tej dziedzinie coś do zaproponowania?

A.S.: Zdecydowanie tak. Można powiedzieć, że już od wielu lat działamy w tym zakresie, gdyż zgodnie z obecnymi standardami instalacje przemysłowe projektuje się jako modele 3D, będące co do zasady „cyfrowymi bliźniakami" tego, co potem powstaje na placu budowy. Innymi słowy, taki kompleksowy model cyfrowy stanowi wirtualną kopię fizycznej instalacji. Wraz z naszymi klientami jesteśmy w stanie twórczo przetworzyć model komputerowy np. w interaktywny system szkoleń wirtualnych dla obsługi. Za pomocą takiej komputerowej symulacji o wysokiej wierności, można w niezwykle skuteczny sposób przygotować personel do wykonywania codziennych zadań, a nawet zaprogramować i trenować scenariusze trudne lub nawet niemożliwe do odtworzenia w realnym świecie, np. sytuacje awaryjne.

R.: Bardzo dziękujemy za rozmowę.

MODYFIKACJA USZCZELKI METALOWEJ W REAKTORZE SYNTEZY AMONIAKU

Niezawodna eksploatacja urządzeń ciśnieniowych zależy od wielu czynników, w tym od prawidłowego zaprojektowania danego urządzenia, doboru materiałów, wykonania, montażu oraz odpowiedniego nadzoru. Pojawienie się problemów z uzyskaniem szczelności w trakcie eksploatacji może mieć wiele przyczyn, które niekiedy są trudne do zdiagnozowania. Jednym z najbardziej skutecznych sposobów pozwalających na kompleksową analizę pracy urządzeń ciśnieniowych jest Metoda Elementów Skończonych (MES). Szczególnie w sytuacji nietypowych połączeń kołnierzowo-śrubowych, których analiza obliczeniowa za pomocą dostępnych algorytmów – wykorzystujących wzory – nie daje oczekiwanych rezultatów, warto sięgnąć po metodę MES.

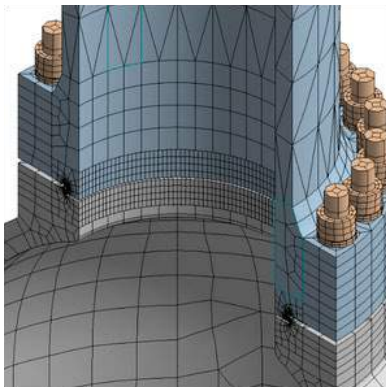
Przedmiotem opisanej w artykule analizy jest uszczelnienie metalowe typu podwójny stożek o średnicy wewnętrznej 1800 mm z nakładkami ze srebra. Uszczelka ta pracuje w reaktorze syntezy amoniaku o parametrach roboczych: ciśnienie 248 bar, temperatura ok. 200°C. W trakcie wieloletniej eksploatacji dochodziło wielokrotnie do rozszczelnienia połączenia, w wyniku czego ponoszono znaczne straty finansowe związane z nieplanowanym odstawieniem i remontem reaktora.

Analiza problemu

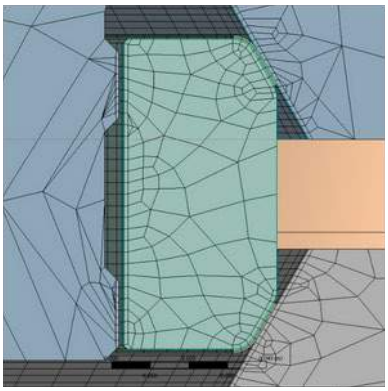
W celu zdiagnozowania problemu do analizy pracy uszczelnienia wykorzystano Metodę Elementów Skończonych i oprogramowanie ANSYS. Zastosowana metoda umożliwiła analizę odkształceń i naprężeń w połączeniu kołnierzowo-śrubowym przy uwzględnieniu: ciśnienia i temperatury medium, naciągu śrub i obciążeń zewnętrznych. Podczas wykonywanej analizy uwzględniono zjawisko tarcia pomiędzy uszczelką metalową typu podwójny stożek, a nakładką oraz pomiędzy nakładką, a powierzchnią przylgową. Uwzględniono również zjawisko rozszerzalności cieplnej wszystkich elementów reaktora, przy czym wzięto pod uwagę przepływ ciepła.

W celu wykonania analizy MES stworzono uproszczony, ograniczony do połowy obwodu (180°) model trójwymiarowy (3D) reaktora (Rys. 1–3).

Rys. 1. Model MES reaktora

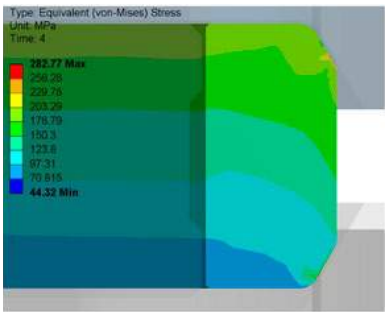


Rys. 2. Model MES – powiększenie

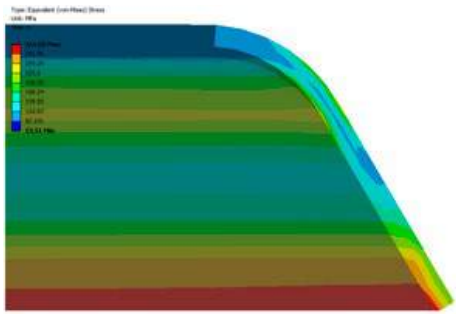


Rys. 3. Model MES – zbliżenie uszczelki

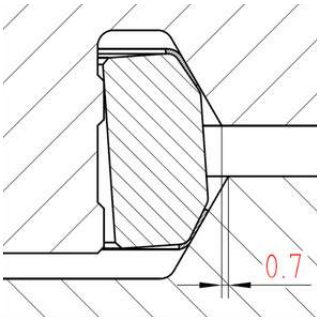
W połączeniu stosowana była uszczelka typu podwójny stożek pracująca z nakładkami wykonanymi ze srebra, mająca za zadanie polepszenie szczelności. W wyniku przeprowadzonej analizy okazało się, że w nakładce górnej uszczelki występuje lokalne spiętrzenie naprężeń. Powodem była różna wartość przemieszczenia promieniowego kołnierza dolnego i górnego w wyniku różnej sztywności tych kołnierzy.



Rys. 4. Naprężenia zredukowane w uszczelce



Rys. 5. Naprężenia zredukowane w nakładce górnej

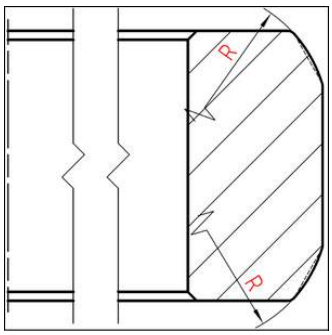


Rys. 6. Uszczelka w stanie roboczym

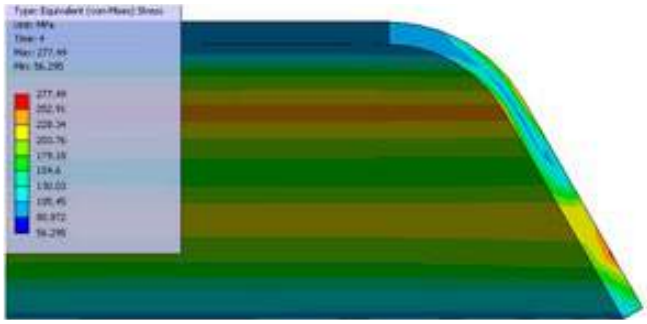
Kołnierz dolny aparatu odkształcał się na skutek działania ciśnienia i rozszerzalności cieplnej w kierunku promieniowym o 2,2 mm, podczas gdy kołnierz górny o 1,5 mm. Powstała różnica 0,7 mm (Rys. 6) była najprawdopodobniej główną przyczyną powstawania nieszczelności.

Rozwiązanie

Wykorzystując ten sam model MES przeprowadzono optymalizację kształtu i wymiarów uszczelnienia. W konsekwencji zaproponowano wykonanie promienia R=150mm na powierzchniach stożkowych uszczelki typu podwójny stożek (Rys. 7). Rozwiązanie to spowodowało obniżenie naprężeń oraz korzystniejszy ich rozkład w całym przekroju nakładki (Rys. 8). W ten sposób znacznie zmniejszono zużycie. Dodatkowo, wykonane promienie zapewniły uszczelce dużo większe możliwości dopasowania się do powierzchni przylgowych.



Rys. 7. Uszczelka zmodyfikowana z zaokrąglonymi powierzchniami roboczymi



Rys. 8. Naprężenia zredukowane w nakładce górnej zmodyfikowanej uszczelki

Wnioski

Wykonana analiza MES pozwoliła na wykrycie głównej przyczyny powstawania nieszczelności połączenia z uszczelką metalową typu podwójny stożek. W jej wyniku otrzymano ilościowe wartości odkształceń i naprężeń, które powodowały przyspieszone zużycie uszczelki i jej nakładki. Dzięki rezultatom tej analizy doprowadzono do modyfikacji uszczelki, tj. zaokrąglenia jej powierzchni stożkowych. Pozwoliło to obniżyć naprężenia w uszczelce i lepiej dopasować jej położenie względem odkształcenia kołnierzy.

Nowa uszczelka została zainstalowana w omawianym reaktorze i pracuje bezawaryjnie. Podobne analizy i modyfikacje uszczelnień na istniejących aparatach mogą wyeliminować problemy z uzyskaniem szczelności. Metoda Elementów Skończonych umożliwia również projektowanie nowych urządzeń ciśnieniowych zgodnie z Dyrektywą Ciśnieniową PED (2014/29/UE).

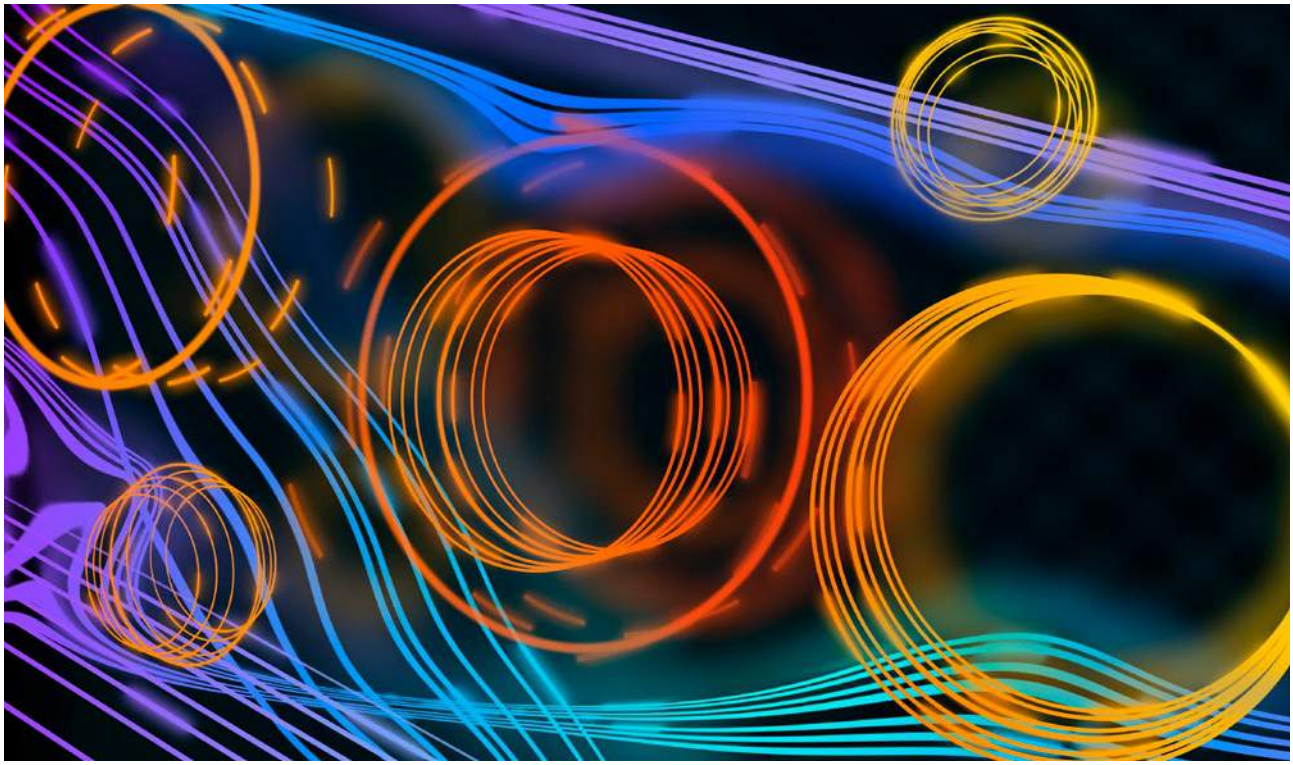
dr inż. Radosław Sieczkowski
Kierownik Działu Technicznego SPETECH®

Firma SPETECH® rozpoczęła działalność pod koniec lat 80-tych jako prekursor transformacji z technik azbestowych na bezazbestowe. Szybko zyskała w Polsce pozycję lidera w obszarze uszczelnień przemysłowych. Kolejnym krokiem była ekspansja na rynki zagraniczne, w której postawiliśmy na produkty wysoko specjalistyczne. Obecnie nasze rozwiązania dostarczamy do ponad 100 krajów.

Uszczelnienia przemysłowe na wysokie parametry pracy należą do branży niszowej. Dodatkowo na tym rynku niewiele jest firm, które podejmują się trudnych zagadnień. Dzięki naszej specjalistycznej wiedzy technicznej oraz zrozumieniu specyfiki Klienta udaje nam się wypracować rozwiązanie „skrojone na miarę". Naszą niewątpliwą przewagą jest również wielotorowe podejście: w zależności od zapotrzebowania Klient może liczyć na konsulting techniczny, szeroką gamę usług badawczych w naszym laboratorium, wyprodukowanie zaprojektowanego rozwiązania oraz wsparcie przy instalacji uszczelnienia.

Zaprezentowany w artykule przypadek analizy jest przykładem wielotorowego podejścia do Klienta. Kluczową rolę w realizowanych przez nas projektach odgrywają inżynierowie specjaliści, których średni staż w naszej firmie przekracza 20 lat pracy. To właśnie oni stanowią nasz największy kapitał. Naszym celem jest pozostać prężną, niezależną firmą, która będzie coraz silniejsza w obszarze specjalistycznych rozwiązań, szczególnie dla branży chemicznej i petrochemicznej. Podstawę do takiego myślenia stanowi fakt, że na rynkach zdominowanych przez światowe korporacje ubywa specjalistów, którzy potrafią zapewnić kompleksową obsługę: począwszy od doradztwa poprzez wykonanie szczegółowych projektów po produkcję i dostawę gotowego rozwiązania.

Serdecznie zapraszamy na stoisko w głównej hali targów ACHEMA we Frankfurcie 22–26.08.2022, gdzie będziemy prezentować dorobek w obszarze uszczelnień specjalnych dla chemii – podsumowujący 20-lecie obecności firmy SPETECH® na rynkach międzynarodowych.



POMPY I SYSTEMY
NOWOCZESNE I BEZPIECZNE

O nas

Tapflo jest firmą rodzinną, założoną w 1980 w Kungälv, w Szwecji. Poprzez lata obecności na rynku organizacja rozwinęła się i przekształciła w globalną Grupę Tapflo. Obecnie Tapflo posiada własne oddziały oraz niezależnych dystrybutorów w niemal każdym zakątku Świata.

Porozmiawiaj z naszym ekspertem

+48 693 390 000
info@tapflo.pl

Pompy membranowe

Pompy dozujące

Pompy Hydracell

Pompy tworzywowe

Pompy zębate

Pompy jelitowe

Pompy wykładane tworzywem

Pompy procesowe

Pompy specjalistyczne

Tap Io Sp z o.o | ul. Czatkowska 4 b | 83-110 Tczew | Tel: (58) 530 42 00 | www.tapflo.pl
Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ w Gdańsku | VII Wydział Gospodarczy | KRS: 0000078480
Wysokość kapitału zakładowego: 141.500 | NIP: 584-020-34-17 | REGON: 002895389 | BDO 000041530

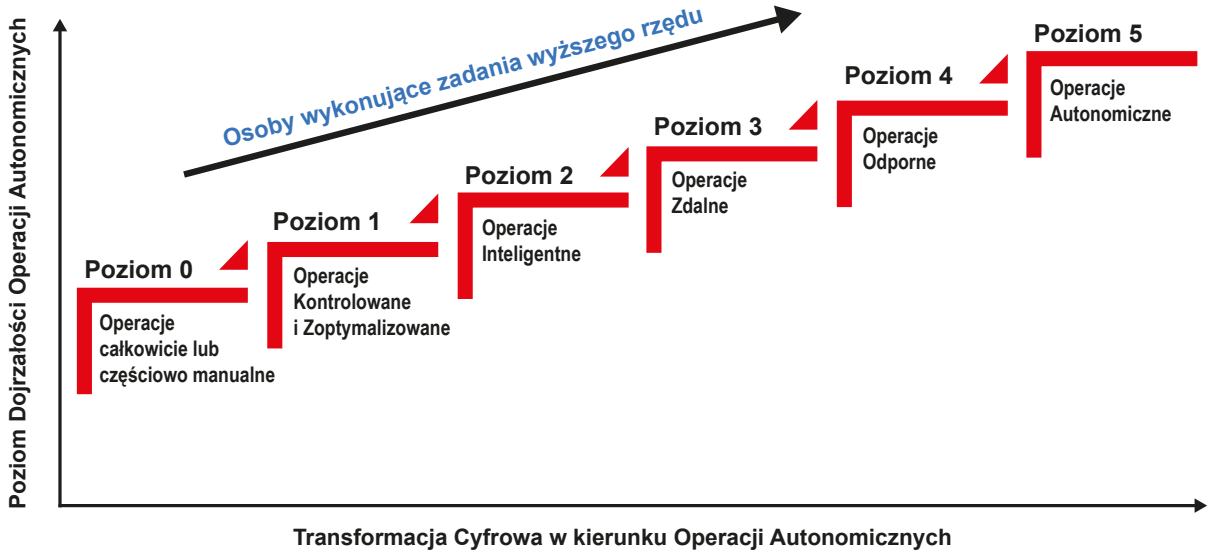
PONAD AUTOMATYZACJĘ – PRZEJŚCIE DO AUTONOMII PRZEMYSŁOWEJ

Przejście na autonomiczną działalność daje rafineriom i zakładom petrochemicznym duże możliwości poprawy kontroli i bezpieczeństwa oraz obniżenia kosztów.

W ostatnich dziesięcioleciach zautomatyzowane procesy i nowoczesne przemysłowe systemy sterowania wpłynęły na transformację zakładów rafineryjnych i petrochemicznych. Opierając się na ustalonych zasadach mechaniki płynów, operacji równowagi, kinetyki i katalizy, inżynierowie korzystali z zaawansowanych narzędzi do projektowania oraz eksploatacji zakładów przemysłowych

Wczesne urządzenia obliczeniowe, takie jak suwaki logarytmiczne i kalkulatory, ustąpiły miejsca komputerom typu mainframe, a ostatecznie dzisiejszym aplikacjom do projektowania i symulacji w zakresie inżynierii chemicznej. Tymczasem w operacjach nastąpiło przejście od procesów ręcznych do procesów zautomatyzowanych, kontrolowanych i inteligentnych oraz zdalnego sterowania.

Nie powinien być to jednak koniec tej drogi. Możemy nakreślić potencjalną drogę technologiczną – od procesów manualnych (poziom 0) do w pełni autonomicznych operacji (poziom 5).



Rysunek 1. Cyfrowa transformacja w kierunku operacji autonomicznych.

Jednak przejście przez poszczególne poziomy wymaga przezwyciężenia szeregu trudności — wiele z nich wiąże się z malejącą zależnością od ludzi w kwestii obsługi zakładu oraz rosnącymi wymaganiami wobec tych, którzy w nim pozostają.

Na szczęście istnieje kilka technologii, które mogą w tym pomóc.

Warto przyjrzeć się zarówno wyzwaniom, jak i możliwościom.

Połączyć kropki – powiązania między domenami

Po pierwsze, wydajne i bezpieczne procesy wymagają zdolności do identyfikacji i działania w oparciu o powiązania między domenami: skuteczna interpretacja sygnałów z jednej części zakładu lub procesu oraz konsekwencji, jakie mogą one mieć dla innej części.

W przypadku obsługi tradycyjnej opiera się to w dużej mierze na obserwacjach personelu i jego zdolności do wyciągania prawidłowych wniosków. Jako prosty przykład można podać pracowników polowych, którzy zauważają głośną pracę łożyska w maszynach wirujących. Sprawne powiązanie tego faktu ze spadkiem wydajności lub koniecznością wykonania konserwacji, może mieć fundamentalne znaczenie dla zapobiegania nieplanowanym przestojom, a nawet zdarzeniom niebezpiecznym.

Dla wydajności zakładu zasadnicze znaczenie mają również powiązania międzyfunkcyjne, a ich zaniedbanie może spowodować znaczne braki efektywności. Jako przykład można wymienić przestawienie dostaw ropy naftowej do jednostek destylacji atmosferycznej, które w wielu zakładach nadal pozostaje wyzwaniem i często powoduje problemy związane z jakością produktów.

Technologia nie tylko umożliwia sprostanie tym wyzwaniom, ale także poprawia zdolność zakładów do identyfikowania powiązań i reagowania na sygnały. Czujniki naśladują wzrok, słuch i węch przy pomocy kamer, czujników akustycznych i detekcji gazu. Połączenia w całym systemie kontroli również sprzyjają bardziej autonomicznym operacjom; parametry – takie jak np. wskaźnik poziomu wody w separatorze – można monitorować za pomocą kamer stacjonarnych lub mobilnych, umożliwiając podejmowanie decyzji operacyjnych na podstawie obserwacji. Ponadto, w celu automatyzacji reakcji, można je również łączyć z czujnikami, które dostarczają dane bezpośrednio do optymalizacji wyższego poziomu.

Rozpoznanie powiązań i zdolności technologii do ich wykrywania zapewnia wgląd w kolejną fazę nadzoru inżynieryjnego: korzyści z oznaczeń działania jednych elementów na skutek działania innych. Na przykład temperatura płynu dopływającego z wymiennika może spowodować oznaczenie zdarzenia dla pompy. Brak osiągnięcia przez pompę wystarczającego wypływu, może skutkować oznaczeniem reaktora. Autonomiczne działania w zakresie nadzoru inżynieryjnego wymagają wielopłaszczyznowych rozmów na temat sygnałów dotyczących kwestii zdrowia i wydajności.

Podobnie można wzmocnić powiązania międzyfunkcyjne: Dla uzyskania bardziej autonomicznego podejścia do przestawiania dostaw ropy naftowej można powiązać z jednostkami sterującymi kluczowe dane wejściowe, takie jak dokładna lub przewidywana zawartość zbiornika ropy naftowej, w tym wszelkie efekty mieszania lub warstwowania.

Wyzwanie dla operatora

Zmniejszenie w ten sposób ciężaru spoczywającego na operatorach, może mieć zasadnicze znaczenie właśnie ze względu na postęp w automatyzacji. Doprowadziło to do paradoksu automatyzacji: Ze względu na fakt, że podstawowe monitorowanie i kontrola parametrów procesu są coraz bardziej zautomatyzowane, większa część decyzji i działań pozostawionych operatorowi to sytuacje kluczowe i złożone. Jest to wynikiem ciągłych dążeń zakładów do podnoszenia efektywności.

Równocześnie nastąpił znaczny ruch w kierunku prostszych operacji przy zmniejszonej liczbie pracowników, niosąc skutek w postaci poszerzenia zakresu odpowiedzialności i kompetencji pozostałych operatorów. Zakres działania pojedynczego operatora jest dziś co najmniej trzykrotnie większy niż przed wprowadzeniem cyfrowych systemów sterowania.

Automatyzacja i technologia stanowią zarówno przyczynę, jak i rozwiązanie tej trudności. Po pierwsze, inteligentnie zastosowane, mogą uprościć i ograniczyć zadania, przed którymi stoją operatorzy, tak aby mogli bezpiecznie i skutecznie działać, pomimo rozszerzonych kompetencji. Systemy kontroli mogą na przykład łączyć wiele zdarzeń w postanowienia podsumowujące. Tymczasem zautomatyzowane lub półautomatyczne procedury operacyjne mogą ukierunkowywać operatorów wraz z dokumentacją kontekstową.

Technologia oferuje możliwość nie tylko przezwyciężenia wyzwań stojących przed operatorami, ale także poprawę wydajności zakładu i przeniesienie

działalności na wyższy poziom. Zaawansowana kontrola procesu (APC) umożliwia zarządzanie wieloma interakcjami i kontrolowanie złożonych procesów w celu zmniejszenia zużycia energii, maksymalizując wydajność produktu – przechodząc od kontroli do optymalizacji. Modele APC mają teraz możliwość aktualizowania się, nawet w obiegu zamkniętym, bez przerw.

Może to być szczególnie ważne w rafineriach i kompleksach petrochemicznych, które zazwyczaj działają trzy lub cztery lata między głównymi przestojami.

W istocie, przejście na operacje autonomiczne oznacza zarówno krótkoterminowe, jak i długoterminowe ukierunkowanie operacyjne. Z jednej strony należy kontrolować i optymalizować operacje z minuty na minutę. Z drugiej strony, w tym dłuższym okresie, urządzenia takie jak reaktory lub kolumny destylacyjne stopniowo brudzą się i ulegają degradacji z upływem czasu, niezależnie od tego, jak dobrze zoptymalizowane są operacje. Osiągi katalizatora również ulegają pogorszeniu. W konsekwencji nasilenie reakcji i temperatura muszą z czasem wzrastać bliżej limitów metalurgicznych lub ogniotrwałych, aż w końcu konieczne będzie wyłączenie.

Nawet jeśli natychmiastowa bieżąca kontrola i optymalizacja są zautomatyzowane, długoterminowym cyklem zarządza się obecnie ręcznie. Jednak znaczną część takich cykli można byłoby wspierać za pomocą symulacji. Na przykład, cyfrowy bliźniak mógłby zostać wykorzystany do osiągnięcia lepszej wydajności w cyklu pracy zakładu. W połączeniu z ogólną optymalizacją ekonomiczną zakładu, umożliwiłoby to realizowanie celów opartych na długości cyklu.

Zdalny i wytrzymały

Zdolność do zmniejszenia zależności od personelu na miejscu, rosnąca rola danych procesowych i analityki oraz istotny wzrost automatyzacji znacznie rozszerzyły możliwości prowadzenia operacji zdalnych. Operatorzy w rafineriach i kompleksach petrochemicznych mają coraz większą swobodę skupienia się na poprawie wydajności, a nie na gromadzeniu danych i ręcznej analizie, a wiele z tych rzeczy można robić poza zakładem.

Technologia nie tylko pomogła zwiększyć możliwości centrów sterowania oddalonych od zakładu, ale również umożliwiła pracę zdalną w przypadku działań projektowych, takich jak nowe jednostki, modernizacje i rozbudowy. Zakłady mają okazję osiągnąć te same wyniki, a nawet je poprawić. Wirtualizacja może oddzielić projektowanie infrastruktury sterowania, bezpieczeństwa i ochrony od sprzętu fizycznego. Jednocześnie uniwersalne wejścia/wyjścia (I/O) renderują każdą szafę sterowniczą tak samo i umożliwiają konfigurację dowolnego kanału dla dowolnego celu I/O.

W ten sposób zdalne wdrażanie projektów może zmniejszyć ryzyko i umożliwić skuteczniejszą realizację projektów – przy niższych kosztach i lepszych harmonogramach. Zdalne sterowanie daje możliwość obniżenia kosztów i poprawy bezpieczeństwa poprzez zmniejszenie liczby personelu w zakładzie. Może ono również przełożyć się na zwiększenie wydajności poprzez lepszy nadzór nad rozproszonymi operacjami i zapewnić zakładom pracującym zdalnie korzyść w postaci doświadczonych operatorów i wsparcia ekspertów, do których w przeciwnym razie dostęp byłby utrudniony.

Operacje zdalne muszą jednak łączyć się z odpornością. Brak personelu na miejscu, który mógłby identyfikować i reagować na rozmaite incydenty, wymaga innego standardu infrastruktury.

Odporność nie oznacza, że awarie nie wystąpią, ale oznacza, że system lub operacja będą nadal działać normalnie i bezpiecznie, a ich naprawa jest zautomatyzowana. Jeśli coś się nie powiedzie, nadmiarowy sterownik przejmie obciążenie obliczeniowe.

Wymaga to tradycyjnego podejścia oraz dokonania oceny w celu zidentyfikowania, gdzie mogą wystąpić krytyczne usterki niosące za sobą poważne konsekwencje, oraz zaprojektowania sposobów weryfikacji, czy pojedyncza usterka nie powoduje przerw. Zakłady i rafinerie mogą jednak domagać się coraz bardziej wyrafinowanych rozwiązań, w celu wdrożenia redundancji w infrastrukturze wymaganej do osiągnięcia większej odporności.

Na przykład, w przypadku tradycyjnej redundancji, błąd uruchamia kopię zapasową. Druga usterka i awaria tej kopii zapasowej i tak spowoduje przestój. Możemy jednak wykorzystać wiele sterowników procesowych do działania jako siatka rozproszona – podobnie jak w przypadku centrum danych

sterowników. Praca w tym modelu utrzymywana jest nawet przy wielu usterkach.

Takie podejście upraszcza inżynierię projektu, ponieważ strategie kontroli nie muszą już być przypisywane do konkretnego kontrolera fizycznego. Zamiast tego mogą zostać udostępnione wspólnocie kontrolerów, która automatycznie rozdzieli kontrolę pomiędzy dostępnych kontrolerów procesu.

Ponadto same operacje zdalne mogą zwiększyć odporność. Umożliwiają one zakładom i rafineriom usuwanie funkcji kontrolnych i technologii z potencjalnie narażonych obszarów i niesprzyjających miejsc. Otwierają również możliwość tworzenia centrów kontroli kopii zapasowych, które można łatwo i szybko uruchomić w razie potrzeby.

Operacje autonomiczne nie oznaczają operacji odosobnionych. Zapewniają raczej większe wsparcie i odporność, gdy zakłady zwiększają swój poziom automatyzacji.

Phil Millette jest globalnym menedżerem rynku rafinacji i chemikaliów w Honeywell Process Solutions.

Honeywell Process Solutions
www.honeywellprocess.com

MAGAZYNOWANIE ENERGII

Długi czas przechowywania energii

PALIWA ODNAWIALNE

Ecofining™ Technology

CZYSTY WODÓR

H_2 Bezemisyjna gospodarka

ZAAWANSOWANY RECYCLING PLASTIKU

UpCycle Technology

WYCHWYTYWANIE WĘGLA

CO_2 Droga do Neutralności Węglowej

THE FUTURE IS WHAT WE MAKE IT | **Honeywell**

Dräger

Twoje przenośne laboratorium

BUTADIEN

BENZEN

AKROLEINA

DICHLOROETYLEN

TOLUEN

Dräger X-pid® 9000/9500

Detektor fotojonizacyjny

Dräger. Technika dla Życia.

REMONT PRZEBIEGŁ ZGODNIE Z HARMONOGRAMEM

W połowie kwietnia zakończył się stopniowy ponowny rozruch instalacji, które przeszły tegoroczny remont w rafinerii LOTOSU w Gdańsku. Do tego zadania zatrudniono ponad 100 firm wykonawczych, którzy zapewnili ok. 3 tys. pracowników. Zrealizowane w marcu i kwietniu 2022 roku prace to kontynuacja rozpoczętego rok temu postoju remontowego przeprowadzanego w nowej formule.

Tegoroczny remont ruszył 9 marca 2022 roku. Był on realizowany w formule postoju częściowego (pierwsza jego część została przeprowadzona wiosną 2021 roku). Tym razem zatrzymanych zostało aż 50 z 65 instalacji. Stopniowy ponowny rozruch wyremontowanych instalacji zakończył się zgodnie z harmonogramem w połowie kwietnia 2022 roku. Ostatnim etapem jest remont wyspowy instalacji produkcji wodoru w dniach 17 kwietnia – 14 maja 2022 roku, ale nie wpływa on znacząco na normalną pracę całej rafinerii.

Wyremontowano i wymieniono aż kilkanaście tysięcy urządzeń, które zostały wyczyszczone i przygotowane do dalszej eksploatacji. Zweryfikowano także ich stan techniczny. Charakterystyczną częścią tegorocznego postoju był jego duży zakres. W tym roku LOTOS zaplanował w tym okresie ponad 15 poważnych zadań inwestycyjnych związanych z rozbudową rafinerii w przyszłości. Warto wspomnieć również o równoległej pracy instalacji w czasie, kiedy inne przechodziły remont. Taki zabieg istotnie zwiększa ryzyko operacyjne, również to związane z bezpieczeństwem pracy.

Formuła częściowa, zakładająca podział postoju na dwa etapy, oznacza podwyższenie stopnia bezpieczeństwa pracy, łatwiejszą koordynację robót remontowych, zapewnienie ciągłości dostaw oraz ograniczenie bieżących kosztów. To ogromne przedsięwzięcie wymagało zatrudnienia ponad 100 firm wykonawczych. Głównymi wykonawcami remontu rafinerii byli: Naftoremont-Naftobudowa, Mostostal Pomorze, ZRE Katowice, KB POMORZE, LOTOS Serwis oraz Erbud.

materiały prasowe Grupy LOTOS

– Wdrożenie koncepcji postoju częściowego zapewniającej ciągłość pracy umożliwia przede wszystkim nieprzerwaną realizację naszych zobowiązań handlowych. Ten realizowany system remontowy wydłuży również okres pomiędzy kolejnymi postojami z 4 do 5 lat. Ma to kolosalne znaczenie dla zapewnienia stabilizacji i ciągłości pracy zakładu. Nie należy także zapominać, że postój remontowy w głównej mierze służy podniesieniu wydajności i sprawności instalacji oraz znaczącym ograniczeniu ich awaryjności, co z kolei bezpośrednio przekłada się na zwiększenie bezpieczeństwa – tłumaczy **Piotr Walczak**, wiceprezes zarządu Grupy LOTOS ds. produkcji i handlu.

Szeroki zakres prac

Czas remontu wykorzystano na czyszczenie urządzeń rafineryjnych z zanieczyszczeń z przerobu ropy naftowej. Przeprowadzono rewizje wewnętrzne, przeglądy, inspekcje dozorowe oraz badania stanu technicznego różnych obiektów instalacji produkcyjnych. Sprawdzono, wyremontowano lub wymieniono osprzęt automatyczny i elektryczny, w tym aparaturę i urządzenia kontrolne, pomiarowe i zabezpieczające. W efekcie wzrośnie efektywność zakładu oraz bezpieczeństwo techniczne instalacji.

Postój remontowy w 2022 r. trwał ponad dwa miesiące. Przeprowadzono działania remontowe i kontrolne na ponad 1000 aparatach, 1700 rurociągach, 5300 urządzeniach automatyki i 750 urządzeniach elektrycznych. Usunięto zanieczyszczenia produkcyjne ze wszystkich remontowanych urządzeń, co w znacznym stopniu wpłynie na ich sprawność i efektywność cieplną w kolejnych latach. Przeprowadzono także skomplikowane działania kontrolno-diagnostyczne oraz odbiorowe na ponad 700 urządzeniach przy wykorzystaniu 23 technik badawczych. Powyższe działania umożliwią bezpieczną i ciągłą pracę rafinerii przez najbliższe 5 lat.

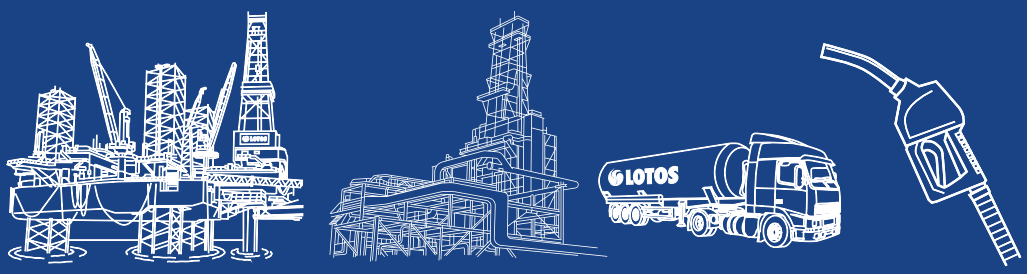
– W porównaniu z ubiegłorocznym etapem remontu, skala obecnych prac jest znacznie większa. Postój w 2021 r. obejmował w sumie 30% instalacji produkcyjnych. W tym roku zakres prac jest dwukrotnie większy – to m.in. wymiany katalizatorów, aparatów oraz urządzeń i ich części, naprawy, czyszczenie i badanie stanu technicznego tysięcy urządzeń mechanicznych, elektrycznych i automatycznych. Prowadzonych było także 15 poważnych prac modernizacyjnych, związanych m.in. z przygotowaniem do wyodrębnienia w rafinerii dwóch niezależnych ciągów produkcyjnych oraz z przygotowaniem do przyszłych inwestycji, takich jak np. instalacja HBO – dodaje wiceprezes Walczak.

materiały prasowe Grupy LOTOS

Trudna sytuacja na świecie

Co istotne, zarówno tegoroczny, jak i ubiegłoroczny postój, zrealizowano w czasie pandemii koronawirusa. To również element odróżniający obecny projekt od tych realizowanych przez gdański koncern w przeszłości. Utrzymywano zasady i wytyczne dotyczące okresu pandemii. Wszystko po to, by lepiej chronić zarówno pracowników LOTOSU, jak również pracowników firm wykonawczych.

Istotnym aspektem tegorocznego postoju remontowego był również konflikt zbrojny na Ukrainie. Stan wojny jest ryzykiem, które należało wziąć pod uwagę z punktu widzenia ciągłości i płynności postoju remontowego. Zajmował się tym zarówno sztab kryzysowy rafinerii, jak i zespół sterujący postoju remontowego.



PODĄŻAMY DROGĄ bezpiecznego rozwoju

Perspektywa rozwoju i zdolność tworzenia innowacji dają nam siłę, dzięki której nasze produkty spełniają najwyższe standardy jakości. W trosce o środowisko i bezpieczeństwo energetyczne inwestujemy w paliwa nowej generacji. Z myślą o wspólnej przyszłości.

LOTOS

CMS
law·tax·future
Taking responsibility for responsible business.
Together, we can make a difference
CMS is an international law firm that helps clients to thrive through technical rigour, strategic expertise and a deep focus on partnerships.
cms.law

ODLICZAMY DO KOŃCA INWESTYCJI

Mijają trzy lata od rozpoczęcia kluczowej dla ANWILU inwestycji zwiększającej możliwości produkcyjne nawozów we włocławskiej spółce. To projekt istotny także z punktu widzenia rozwoju Grupy ORLEN.

Powstają trzy nowe instalacje produkcyjne, które utworzą ciąg nawozowy, tzw. trzecią linię produkcyjną. Są to: instalacja do produkcji kwasu azotowego, instalacja do produkcji roztworu azotanu amonu (tzw. neutralizacja) i instalacja do produkcji nawozów metodą granulacji bębnowej.

Dokładnie 22 maja 2019 roku Prezes Zarządu PKN ORLEN Daniel Obajtek wraz z Prezes Zarządu ANWILU Agnieszką Żyro wmurowali kamień węgielny pod budowę instalacji. Dziś inwestycja jest zrealizowana w blisko 90 procentach.

Powstaje nowoczesna infrastruktura

Za wykonawcami pierwsze z zaplanowanych rozruchów mechanicznych poszczególnych ciągów instalacji. Powstała również duża grupa istotnych elementów infrastruktury, gotowych do eksploatacji. Na instalacji kwasu i neutralizacji swoimi gabarytami zwraca uwagę potężny zbiornik kwasu azotowego o maksymalnej pojemności 4000 m^3 tego półproduktu.

Aby nowoczesny kompleks instalacji pracował bez zarzutu, niezbędna będzie odpowiednio duża moc, która zasili jego pracę. Zadba o to nowa stacja transformatorowo-rozdzielcza. Ona także jest już gotowa do pracy.

Zwiększenie wolumenów produkcji

Realizowana w ANWILU inwestycja to wielki organizm naczyń połączonych. Poza instalacjami kwasu i neutralizacji oraz granulacji ważną rolę w osiągnięciu zwiększenia wolumenów produkowanych nawozów będzie pełniła logistyka. Gotowy produkt z instalacji granulacji trafi do magazynowania dzięki potężnemu taśmociągowi zdolnemu przetransportować w ciągu

materiały prasowe ANWILU

materiały prasowe ANWILU

godziny 100 ton produktu. Nowe moce wytwórcze pozwolą na wzrost wolumenów produkcji o około 50 procent.

W trosce o środowisko

Ważnym aspektem branym pod uwagę przy projektowaniu inwestycji wynikającym również z realizacji strategii Grupy ORLEN do 2030 roku, jest wpływ instalacji na środowisko naturalne. Trzecia linia do produkcji nawozów będzie wykorzystywała wiodącą na świecie technologię EnviNOx. Pozwala ona na rozkładanie produktów ubocznych powstających przy produkcji kwasu azotowego na azot, tlen i wodę. Dzięki temu roczna emisja gazów cieplarnianych zostanie ograniczona o około 3200 ton podtlenku azotu oraz o 1000 ton tlenku azotu. Zastosowana technologia w 2008 roku została uznana przez Unię Europejską za „najlepszą dostępną technikę" BAT i jest rekomendowana wszystkim zakładom produkującym kwas azotowy.

materiały prasowe ANWILU

Inwestujemy
w przyszłość

Anwil
GRUPA ORLEN

We invest in the future

www.anwil.pl

KOZŁOWSKI
TOMASIK
OSZCZAK

Prawnicy dla energetyki i przemysłu

Nowa kancelaria – doświadczeni prawnicy

SPECJALIZACJE:

Ochrona środowiska
Odnawialne źródła energii
Energetyka konwencjonalna
Projekty *greenfield* i *brownfield*
Obsługa inwestycji
Pozwolenia środowiskowe i budowlane
Kontrakty budowlane
Umowy serwisowe

Kozłowski Tomasik Oszczak sp. k.
ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa
Plac Unii, Budynek A, piętro 8

t +48 22 166 10 20
e office@ktolegal.com
www.ktolegal.com

DYWERSYFIKACJA DZIAŁALNOŚCI POZYTYWNIE WPŁYNĘŁA NA WYNIKI FINANSOWE GRUPY AZOTY W 2021 ROKU

Grupa Azoty odnotowała w 2021 roku skonsolidowane przychody ze sprzedaży na poziomie 15,90 mld zł (zwiększenie o 5,38 mld zł r/r) oraz wynik EBITDA w wysokości 1,95 mld zł (o 624 mln zł więcej niż rok wcześniej), osiągając marżę EBITDA na poziomie 12,2% (niższą o 0,4 p.p. r/r). Zysk netto osiągnięty w 2021 roku w wysokości 634 mln zł był o 279 mln zł wyższy w porównaniu z rokiem ubiegłym. Największy wkład do skonsolidowanego wyniku EBITDA, wypracowanego w IV kwartale 2021 roku przez Grupę Azoty, wniósł Segment Chemia, który odnotował najlepsze wyniki w historii Grupy Kapitałowej.

Rok 2021 charakteryzował się rekordowym poziomem obrotów i porównywalnym z rokiem wcześniejszym poziomem marży EBITDA. Głównymi czynnikami kształtującymi wyniki Grupy Azoty w tym okresie były ceny produktów oraz wysokie koszty surowców do produkcji nawozów, głównie gazu ziemnego, a także surowców do produkcji tworzyw sztucznych i chemikaliów.

Segment Nawozy był odpowiedzialny za 55% łącznych przychodów i 40% wyniku EBITDA. Największą rentowność wypracował Segment Chemia, który na poziomie wyniku EBITDA niemal zrównał się z Segmentem Nawozy, w efekcie znakomitych wyników IV kwartału. Segment Tworzywa odnotował dodatnią, niemal 10% marżę EBITDA.

Pomimo obserwowanych zakłóceń w łańcuchu dostaw surowców i produktów, wyraźnie odczuwalne było ożywienie gospodarcze po pandemii COVID-19. W IV kwartale 2021 roku Grupa Azoty wypracowała, w porównaniu z analogicznym okresem roku wcześniejszego, wyższe przychody (o 2749 mln zł, wzrost o 100,5%) oraz wynik EBITDA (o 561 mln zł, wzrost o 175,3%).

Negatywny wpływ na poziom skonsolidowanego zysku operacyjnego i zysku netto Grupy Azoty miało utworzenie odpisu aktualizującego wartość majątku trwałego w Segmencie Tworzywa (zdarzenie o charakterze niepieniężnym) przez spółkę zależną, Grupę Azoty Zakłady Azotowe „Puławy" S.A. W wyniku odpisu, skonsolidowany zysk operacyjny Grupy Azoty uległ zmniejszeniu o kwotę 289 mln zł. Zgodnie Polityką Rachunkowości, dokonanie odpisu nie miało wpływu na skonsolidowany wynik EBITDA.

Strategiczna dywersyfikacja biznesów Grupy Kapitałowej Grupa Azoty umożliwiła wypracowanie w 2021 roku bardzo dobrych wyników finansowych, co ważne w obliczu niesprzyjających, wymagających warunków rynkowych i makroekonomicznych. Rok 2021 to przede wszystkim okres nienotowanych wcześniej, rekordowych cen surowców i ich duża zmienność. To również gwałtowny wzrost kosztów uprawnień do emisji CO_2. IV kwartał 2021 to czas wzrostu cen większości produktów Grupy na rynkach europejskich i światowych, wywołany przez gwałtowne i bardzo dynamiczne podwyżki cen głównych surowców do produkcji - w tym gazu ziemnego, fosforytów, soli potasowej, benzenu, fenolu i propylenu. Wszystko to wykreowało niespotykany wcześniej, lawinowy wzrost kosztów produkcji oraz istotnie podniosło ryzyko prowadzenia działalności produkcyjnej i finansowej w europejskim sektorze chemicznym, co mogliśmy

obserwować u pozostałych europejskich producentów. W obliczu dużych zmian makroekonomicznych i rynkowych, Grupa Azoty w 2021 roku ugruntowała swoją silną pozycję na krajowym rynku nawozowym, utrzymywała produkcję bez ograniczeń, a ceny nawozów oferowanych w Polsce należały do najniższych w całej Unii Europejskiej. Było to możliwie m.in. dzięki zabezpieczeniu części kosztów surowców poprzez realizacje transakcji zakupu po cenach ustalanych z wyprzedzeniem. Szczególnie cieszą osiągnięcia segmentów pozanawozowych – głównie Segmentu Chemia oraz Segmentu Tworzywa – które były źródłem już blisko 60% wartości EBITDA. W latach ubiegłych proporcja ta była odwrotna na rzecz Segmentu Nawozy. W otoczeniu makroekonomicznym obserwowaliśmy wyraźne oznaki ożywienia gospodarczego i wzrostu popytu, szczególnie w Segmencie Chemia. W październiku, po wielomiesięcznych pracach, Grupa Azoty przyjęła nową Strategię w horyzoncie do 2030 roku z kluczowym projektem „Zielone Azoty". Dokument ten jest planem konkretnych działań w obszarze transformacji klimatyczno-energetycznej, a istotna część tych projektów jest już w fazie realizacji – mówi **Tomasz Hinc, Prezes Zarządu Grupy Azoty S.A.**

Tomasz Hinc, Prezes Zarządu Grupy Azoty S.A., materiały prasowe Grupy Azoty

SERWIS OLEJOWY LOTOS OIL W GÓRĘ

0 10 proc. zwiększyła się w roku 2021 sprzedaż usług serwisu olejowego LOTOS Oil. Spółka zwiększyła też ilość samodzielnych badań olejów eliminując praktycznie zlecanie przeprowadzania testów zewnętrznym firmom. Firma rozwijała w tym czasie współpracę z KGHM Polska Miedź S.A. podejmując specjalistyczne wyzwania badawczo-rozwojowe.

Najprościej mówiąc serwis olejowy to mobilne laboratorium, którego pracownicy pobierają próbki olejów z maszyn i po badaniach oceniają kondycję techniczną zespołów urządzenia zalecając działania prewencyjne w utrzymaniu ruchu parku maszynowego. Jakość oleju monitorowana jest w trakcie eksploatacji urządzeń przemysłowych bez ich demontażu i wyłączania całego systemu. W większości przypadków do dużych maszyn przemysłowych, turbin, obrabiarek trafiają znaczne i, co za tym idzie, bardzo kosztowne ilości oleju smarowego.

Specjalistyczny serwis to przede wszystkim zmniejszenie kosztów i ograniczenie awaryjnych przestojów urządzeń. Podwyższa bezpieczeństwo eksploatacji i zabezpiecza wartość techniczną majątku. Przy okazji może pozwalać na wydłużenie interwału wymian oleju oraz czasu obsługi sprzętu. Badania oleju monitorują stan jego własności, sygnalizują obecność produktów zużycia smarowanych powierzchni i zanieczyszczeń, w tym wilgoci i pyłu zewnętrznego. W porównaniu z większością stosowanych narzędzi do monitorowania stanu urządzeń analiza olejowa wykrywa problemy zarówno w cieczy, jak i w maszynie. Ponadto może ujawniać defekty o wiele wcześniej niż inne techniki, np. wibroakustyczne czy ultradźwiękowe.

Samodzielne badania

Mimo pandemii i związanych z tym ograniczeń spółka zwiększyła ilość realizowanych samodzielnie badań, dzięki czemu praktycznie wyeliminowano konieczność zlecania na zewnątrz jakichkolwiek testów.

materiały prasowe Grupy LOTOS

– *To był bardzo trudny czas dla wielu firm* – podkreśla **Emilia Białas**, dyrektor Biura ds. Marketingu i Komunikacji. – *Nie mogliśmy prowadzić prac serwisowych i diagnostycznych u naszych klientów, ale rozwijaliśmy kompetencje zespołu, inwestując w kolejne szkolenia, umożliwiające jeszcze lepsze wykorzystanie posiadanego sprzętu. Zwiększyliśmy także nasz udział w kontroli jakości poprodukcyjnej olejów rozlewanych do opakowań w zakładach spółki.*

Wyzwania minionego roku

Choć LOTOS Oil od lat współpracuje z KGHM Polska Miedź SA. to czasem zdarzają się w tej współpracy wyzwania zarówno wyjątkowe, jak i pracochłonne. W ubiegłym roku w ramach działań związanych z dopuszczeniem do stosowania nowych olejów hydraulicznych LOTOSU Hydromil L-HV Cuprum 68 trzeba było zalać olejem wyznaczone urządzenia i przeprowadzić całą serię wielomiesięcznych, trudnych testów mających na celu sprawdzenie parametrów tego środka smarnego. Dopiero uzyskanie satysfakcjonujących nabywcę wyników otworzyło spółce drogę do zastosowania wspomnianego oleju w hydraulicznych ładowarkach kołowo-przegubowych. To popularne w górnictwie miedzi i wykorzystywane pod ziemią pojazdy o długości blisko 11 m i szerokości ponad 3 m, które pracują w bardzo trudnych warunkach eksploatacyjnych. Testy prowadzono na kilku maszynach jednocześnie w dwóch różnych oddziałach kopalń w ścisłej współpracy z Biurem Technologii LOTOS Oil.

Przenoszenie produkcji i ponowne uruchamianie maszyn

Nowe wyzwania i rozwijane usługi związane są z coraz częstszymi operacjami przenoszenia przez firmy produkcji, a więc także układów olejowych, do nowych lokalizacji. To wymaga ich wcześniejszego demontażu i zabezpieczenia, które zapobiegnie zanieczyszczeniu układu i w konsekwencji jego uszkodzeniu.

W epoce cyfryzacji, robotyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych „wyłączenie" na czas przeprowadzki i ponowne uruchomienie ciągu technologicznego, maszyny lub tylko jakiegoś jej elementu jest stosunkowo prostym działaniem. Jednak diabeł tkwi w szczegółach i dlatego w takich sytuacjach niezbędne jest sprawdzenie, czy w układach w czasie nieplanowanego przestoju nie pojawiły się zanieczyszczenia. Każde nieprzewidziane wydarzenie może też wpłynąć na szybkość procesu starzenia uszczelnień i degradacji środka smarnego oraz jego kondycję fizykochemiczną. Dłuższy postój układu powoduje spływ oleju z węzłów tarcia, sedymentację zanieczyszczeń, czyli opadania ich na dno zbiornika, wystąpienie w systemie kondensatu, który może przyczyniać się do korozji nieosłoniętych filmem olejowym powierzchni. Kondensat w oleju może z kolei spowodować hydrolizę, degradację dodatków i ich przedwczesne starzenie.

Żaden olej nie był tak sprawdzany

Ponowne uruchamianie maszyn i przywracanie pracy w pełnym obciążeniu wiąże się z ryzykiem wystąpienia różnych negatywnych skutków – od przedłużenia okresu tzw. suchego smarowania, poprzez ubogie smarowanie układów roboczych, aż do następstw słabego chłodzenia. Dlatego tak ważne jest, aby ponowne uruchomienie było połączone z wykonaniem diagnostyki olejowej. Może się okazać, że konieczne będą zmiana filtrów, filtracja oleju, uzupełnienie jego poziomu, a w niektórych przypadkach – wymiana. W rezultacie pomoże to uniknąć awarii.

– *To były badania ważne i bardzo drobiazgowe. Chyba jeszcze żaden olej nie był tak dokładnie sprawdzany* – podkreśla E. Białas – *Wróciliśmy z tarczą, a nasz produkt znów okazał się najlepszy.*

PKN ORLEN WSPIERA AKTYWNOŚĆ ZAWODOWĄ PRACOWNIKÓW 50+ ORAZ EMERYTÓW

Bezpieczeństwo jest przedmiotem nie tylko wielu dziedzin nauki, ale również celem nadrzędnym działań licznych firm, organizacji i instytucji. Bywa analizowane w odniesieniu do jednostki, społeczeństwa, narodu, informacji. W ujęciu psychologicznym stanowi jedną z bazowych potrzeb człowieka, jest wartością we wszystkich systemach aksjologicznych. Niezaspokojona potrzeba bezpieczeństwa skutkuje brakiem możliwości prawidłowego funkcjonowania w świecie, przejawia się pod postacią wielu zaburzeń uniemożliwiających bądź utrudniających proces prawidłowego funkcjonowania jednostki, zarówno w życiu zawodowym, jak i prywatnym.[1]

Rano boli głowa? Wieczorem bolą nogi?
Wciąż łamie w krzyżu?
A może wcale nie jest tak źle?
Pozwól nam lepiej poznać siebie!

Na nowatorski wybór badania składa się nie tylko mało zbadany kontekst, jakim jest aktywność zawodowa i pozazawodowa pracowników 50+oraz emerytów PKN ORLEN, ale także umieszczenie tych grup osób w warunkach kultury bezpieczeństwa osobistego i kultury organizacyjnej Koncernu z uwzględnieniem zagrożeń psychospołecznych. Dotyczy to m.in. potencjału i specyficznych praktyk dzielenia się wiedzą oraz przyczynieniem się do przyrostu i wykorzystywania tej wiedzy w aspekcie aktywnej profilaktyki w przeciwdziałaniu zagrożeniom psychospołecznym, w szczególności nadmiernym stresom, czy wypaleniu zawodowemu w grupach osób 50+. Przedmiotowe badania są nam potrzebne do ustalenia, w jaki sposób na nowo zapewnić, aby tworzenie „banku wiedzy" zarówno z wiedzy merytorycznej i praktycznej posiadanej przez pracowników 50+ oraz emerytów i zasad korzystania z tej wiedzy oraz inne działania w ujęciu systemowym przyczyniły się do rozwoju aktywnej profilaktyki w przeciwdziałaniu zagrożeniom psychospołecznym w ich otoczeniu. Wyniki pracy badawczej są konieczne do opracowania nowego programu o charakterze interdyscyplinarnym oraz innowacyjnym, z uwzględnieniem nowoczesnych sposobów kompleksowego podejścia do pozornie znanych zagadnień z punktu widzenia podejmowania istotnych wyzwań w zakresie dalszego rozwoju bezpieczeństwa osobistego, stojących przed PKN ORLEN, pracownikami 50+, emerytami, czyli znalezienia odpowiedzi na sygnalizowane przez nich potrzeby w tym zakresie i niezbędną trwałą zmianę w działalności profilaktycznej przeciwdziałającej zagrożeniom psychospołecznym w tych grupach osób. Zakres przedmiotowy pracy badawczej ustali, w jaki sposób wiek pracowników ma wpływ na aktywność w pracy i poza pracą oraz okres przebywania emerytów na emeryturze na aktywność w tym okresie, w szczególności w ciągu 1 roku od przejścia na emeryturę, a także chęć oraz sposoby i formy dzielenia się przez nich wiedzą merytoryczną i praktyczną.

W ramach pracy badawczej prowadzonej przez Politechnikę Poznańską zostały przeprowadzone badania za pomocą zogniskowanych wywiadów grupowych. Celem ich jest określenie przyczyn i genezy aktywizacji zawodowej i pozazawodowej pracowników 50+ i emerytów w PKN ORLEN.

Celem pracy badawczej jest opracowanie autorskiej metodyki badawczej pt. „Psychosocial Risk Management for Workers Age 50+ and Retired in PKN ORLEN" aktywności zawodowej i pozazawodowej

1 M.Znajmiecka, K.Boczkowska *Kształtowanie bezpiecznych zachowań pracowników. Teoria i praktyka Behavior Based Safety*, MPŁ 2020

pracowników 50+ oraz emerytów pozwalającej określić wpływ czynników psychospołecznych na podejmowaną aktywność zawodową i pozazawodową.

Szczegółowe cele pozwolą określić:

- realizowaną strategię zarządzania wiekiem,
- postrzeganie wyzwań, problemów i korzyści związanych ze starzeniem się pracowników dla funkcjonowania bezpieczeństwa w naszej firmie,
- określenie potrzeb pracowników 50+ i emerytów,
- percepcję czynników wspierających i barier dla dotychczas wdrożonych programów w zakresie rozwoju bezpieczeństwa osobistego.

Praktyczne znaczenie wyników pracy polega na opracowaniu i wdrożeniu „szytego na miarę" programu „Aktywny pracownik 50+ i emeryt" zawierającego opracowany na podstawie wyników badań zbiór praktycznych zaleceń, dobrych praktyk oraz wskazówek, które w zakresie treści i formy oraz komunikowania i promowania przyczynią się do eliminacji lub ograniczania zagrożeń psychospołecznych pracowników 50+ i byłych pracowników.

Planowane jest dotarcie z kluczowymi przekazami do wszystkich zainteresowanych. Zwiększona będzie tym samym świadomość istnienia potencjalnych zagrożeń z tytułu stresu i wypalenia zawodowego prowadzących do zachowań powodowanych brakiem aktywności pozazawodowej i zawodowej. Wskażemy aktywną profilaktykę zapobiegającą lub eliminującą ww. zagrożenia.

Ponadto efekty pracy zostaną wzmocnione poprzez wdrożenie dodatkowych przydatnych w praktyce instrumentów, które usprawnią projektowanie oraz prowadzenie w przyszłości działań profilaktycznych. Ponadto wpłyną także na ograniczenie zagrożeń psychospołecznych, co może dodatkowo przyczynić się do: zmniejszenia kosztów leczenia chorób ograniczenia kosztów absencji lub błędów lub wypadków. Tym samym przyczynią się do wzrostu jakości i wydajności pracy, promowania zdrowia i dobrego samopoczucia oraz profilaktycznej aktywności wobec wypalenia zawodowego i działającego stresu.

Anna Banaśkiewicz-Atlak
Specjalista, Dział BHP i Koordynacji Prewencji w GK, Biuro Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, PKN ORLEN S.A.

Marcin Konopiński
Młodszy Specjalista, Dział BHP i Koordynacji Prewencji w GK, Biuro Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, PKN ORLEN S.A.

ABB Ability™ Genix Asset Performance Management

Zaawansowane zarządzanie majątkiem przedsiębiorstwa

Aby osiągać sukcesy, zakłady chemiczne potrzebują zasobów, które będą funkcjonować dobrze i nieprzerwanie przez długi czas. Jednak skuteczne zarządzanie majątkiem przedsiębiorstwa jest poważnym wyzwaniem. ABB Ability™ Genix Asset Performance Management (APM) to portfolio technologii i profesjonalnych usług, które proaktywnie pomagają optymalizować działalność przemysłową. Rozwiązania z zakresu monitorowania technicznego stanu aktywów, diagnostyki predykcyjnej i strumieniowego przesyłania danych w czasie rzeczywistym zapewniają zarówno wydłużenie cyklu życia aktywów o nawet 25%, jak i poprawę bezpieczeństwa oraz usprawnienie procesów, które budują długoterminową przewagę konkurencyjną. A to wszystko jest możliwe, zaczynając nawet od małych kroków i skalując rozwiązania wraz z rosnącymi potrzebami zakładu.

https://new.abb.com/process-automation/genix/genix-apm

HYUNDAI ENGINEERING COMPANY

BUILD
INNOVATION

Hyundai Engineering builds a better tomorrow
by innovating today.
Its outstanding technology and know-how
help create prosperity
and happiness for mankind.

HYUNDAI
ENGINEERING CO., LTD.

JUBILEUSZ 30-LECIA PROGRAMU ODPOWIEDZIALNOŚĆ I TROSKA

Międzynarodowy Program Responsible Care obchodzi w tym roku 30-lecie funkcjonowania w Polsce. Jest to doskonała okazja, by przybliżyć Państwu ideę samego Programu oraz działania jakie w jego ramach są przeprowadzane.

Jak już wspominaliśmy w poprzednim numerze Magazynu Polska Chemia, Program „Odpowiedzialność i Troska" pojawił się w Polsce w 1992 roku. Światowy Program Responsible Care, znany w Polsce pod nazwą „Odpowiedzialność i Troska" jest wyjątkową międzynarodową inicjatywą przemysłu chemicznego, której celem jest ciągłe dążenie do poprawy **w obszarze zdrowia, bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska**.

Program ten promuje zarówno etykę prowadzenia działalności wytwórczej, jak również buduje zaufanie do przemysłu, które jest niezbędne w poprawie standardów życia oraz jego jakości, włączając w to zrównoważony rozwój. Prowadzenie stałego dialogu ze swoimi Klientami, dostawcami oraz ze społecznością lokalną jest jednym z najważniejszych obszarów przynależności firm do Programu „Odpowiedzialność i Troska".

Programowi na całym świecie przyświecają te same idee, choć realizowane są odmiennie. I to właśnie realne działania wyróżniają tę inicjatywę na tle innych.

W ramach Programu, nieprzerwanie od 2004 roku, organizowana jest konferencja pod nazwą **Forum Ekologiczne Branży Chemicznej**, która w ostatnim czasie stała się widoczną częścią wydarzenia organizowanego przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego pod nazwą **TECHCO Forum**. Od zawsze celem wiodącym tych spotkań było dążenie do przekazania najaktualniejszych informacji na temat wyzwań, przed którymi stoi cała branża chemiczna, a także

stworzenie możliwości jak najbardziej swobodnej wymiany wiedzy i doświadczeń między Uczestnikami. Na bazie tego projektu powstała mniejsza inicjatywa bezpłatnych szkoleń dla Realizatorów pod nazwą **„Spotkanie z ekspertem"**. W trakcie trzech lat funkcjonowania „Spotkania z ekspertem" udało nam się poruszyć ponad 20 tematów istotnych dla branży oraz zaangażować w dyskusję dziesiątki Uczestników tych spotkań.

Mimo dużego nacisku na aspekty merytoryczne staramy się również poprzez akcje edukacyjne i promocyjne rozszerzać poziom wiedzy ekologicznej, jak i wiedzy o samych założeniach Programu. Jedną z wiodących akcji realizowanych poprzez Program „Odpowiedzialność i Troska" jest organizowana nieprzerwanie od 2002 roku akcja **„Drzewko za butelkę"**. Inicjatywa ta jest skierowana do dzieci i polega na promowaniu postawy proekologicznej poprzez zbieranie niepotrzebnych, zaśmiecających otoczenie plastikowych butelek PET oraz innych odpadów uciążliwych dla środowiska. Sukces akcji, dzięki dużej aktywności Realizatorów, spowodował, że podczas wszystkich dotychczasowych edycji zebrano ponad **33 miliony butelek PET** oraz **42,5 tony innych odpadów** za które posadzono ponad **38 tysięcy drzewek**.

Na zakończenie warto nadmienić, iż Polscy Realizatorzy w ramach udziału w Programie „Odpowiedzialność i Troska" korzystają m.in.

- z bogatego zaplecza merytorycznego (bezpłatne seminaria, szkolenia i webinaria z aktualnych tematów, z którymi mierzy się branża);
- z możliwości wymiany doświadczeń i wiedzy między realizatorami, chociażby poprzez akcję Dbam o środowisko czy konferencję pn. TECHCO Forum;
- udziału w autorskich projektach Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego;
- promocji swojej działalności w Europie i na świecie – możliwość zgłoszenia udziału w Europejskim konkursie RC AWARDS;
- promocji postaw ekologicznych, prośrodowiskowych zarówno wewnątrz swojej firmy, jak i wśród społeczności lokalnych.

Wymagania stawiane Realizatorom przez założenia Programu są konsekwentnie, okresowo monitorowane i sprawdzane. Dzięki tej konsekwencji logo Programu „Odpowiedzialność i Troska", dłonie okalające

chemiczne molekuły, które przyznawane jest po zakończeniu procesu certyfikacji, ma faktyczną wartość wizerunkową. Wartość, która jasno sugeruje, że firma posługująca się tym znakiem działa zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, wykazuje ciągłą i publiczną chęć do poprawy swoich struktur, tak by jeszcze lepiej dbać o bezpieczeństwo i środowisko.

Korzyści jakie z tej przynależności otrzymują Realizatorzy Programu jest wiele, a do najważniejszych z nich można zaliczyć:

- dołączenie do grona największych firm branży chemicznej w Polsce i na świecie,
- weryfikacja wdrożonych systemów zarządzania i ewentualne ich usprawnienie,
- nowe możliwości komunikacji wewnątrz firmy i w relacjach z interesariuszami zewnętrznymi,
- rozwój inicjatyw CSR w przedsiębiorstwie, dostęp do nowych, sprawdzonych akcji,
- dostęp do szkoleń i konferencji oraz autorskich projektów przygotowywanych przez PIPC.

30 lat nieprzerwanego funkcjonowania Programu „Odpowiedzialność i Troska" w Polsce pokazuje, jak potrzebne są takie inicjatywy zrzeszające firmy chemiczne, umożliwiające wymianę posiadanej wiedzy, ale też jak skutecznie Sekretariat Programu jest w stanie dostosować prowadzone działania, kampanie do coraz to nowych wyzwań pojawiających się przed tą branżą.

Sekretariat Programu „Odpowiedzialność i Troska"
redakcja@rc.com.pl
www.rc.com.pl

Dziękujemy
za wspólne 30 lat
30 lat
Odpowiedzialność i Troska®
Program Responsible Care, w Polsce
pod nazwą Odpowiedzialność i Troska,
to prośrodowiskowy program realizowany
przez przemysł chemiczny na całym
świecie. Firmy sektora chemicznego
i branż pokrewnych dobrowolnie
realizują działania na rzecz:
bezpieczeństwa
procesowego
ochrony
środowiska
bezpieczeństwa
pracy i ochrony
zdrowia
www.rc.com.pl

SZUKASZ IDEALNEGO SPOSOBU NA DOTARCIE DO KLIENTA?

WYŚLIJ MAILING Z **eGospodarka.pl**

NAJWIĘKSZA BIZNESOWA BAZA MAILINGOWA
PRECYZYJNE TARGETOWANIE
WYSOKA DOSTARCZALNOŚĆ
WYSOKIE WSKAŹNIKI OTWARĆ I KLIKNIĘĆ
SZCZEGÓŁOWE RAPORTY

tel.: +48 22 621 07 85
faks: +48 22 621 07 86

www.eGospodarka.pl
reklama@eGospodarka.pl

HISTORIA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE.

KRÓTKI ZARYS Z OKAZJI JUBILEUSZU STULECIA

„Chemia żywi, odziewa, broni i leczy"

Przemysł chemiczny odgrywa dziś kluczową rolę w gospodarczym rozwoju świata, ale jego krótka historia obfitowała w dramatyczne zwroty i wyzwania, którym musiał sprostać. Tak jak cały globalny przemysł, przeszedł on na świecie od swego powstania w połowie XIX w. przez cztery „rewolucyjne" przemiany związane ze zmianami bazy surowcowej i sposobu funkcjonowania. Dr Kurt Bock, prezes niemieckiego Związku Przemysłu Chemicznego VCI (Verband der Chemischen Industrie), zdefiniował je jako: **Chemia 1.0** (przejście na karbochemiczną bazę surowcową), **Chemia 2.0** (przejście na surowce petrochemiczne), **Chemia 3.0** (globalizacja i specjalizacja produkcji) oraz wdrażana właśnie **Chemia 4.0** (zrównoważony rozwój, gospodarka obiegu zamkniętego, digitalizacja).

Już w drugiej połowie XIX w. utworzyły się zalążki wielkich narodowych koncernów chemicznych: Badische Anilin- und Soda-Fabrik w Niemczech (1863), Solvay w Belgii (1863), Dow Chemical w USA (1897) i Air Liquide we Francji (1902), ale na ziemiach Rzeczypospolitej Obojga Narodów, wcieloe nych do państw zaborczych w następstwie rozbioo rów w latach 1772–1795, historia rozwoju przemysłu chemicznego rozpoczęła się jednak znacznie później, gdyż zaborcy nie byli zainteresowani przemysłowym rozwojem tych ziem. Zabór pruski i austriacki stanowiły dla mocarstw okupacyjnych rolnicze rezerwy siły roboczej. Zabór rosyjski, górujący cywilizacyjnie nad okupantem, miał teoretycznie lepsze warunki rozwoju (otwarty duży rynek rosyjski), ale nie dysponował kapitałem inwestycyjnym i był osłabiony klęskami w walkach narodowo-wyzwoleńczych. Jednak dzięki lokalnym inicjatywom we wszystkich trzech zaborach powstawały liczne zakłady przetwórstwa płodów rolnych (gorzelnie, krochmalnie, mydlarnie, cukrownie, olejarnie) oraz surowców mineralnych (warzelnie soli, wytwórnie kwasu siarkowego z pirytów, prochownie, wytwórnie wód mineralnych). W rafineriach w Gorlicach, Jedliczach, Gliniku Mariampolskim, Jaśle, Trzebini i Czechowicach prowadzono również destylację ropy naftowej, jednak był to jedynie jej płytki przerób dla celów paliwowych. Ten okres zalążków rozwoju przemysłu chemicznego w Polsce jest dobrze udokumentowany w dostępnej literaturze[1, 2].

Pierwszą polską fabryką chemiczną produkującą chemikalia nieorganiczne na skalę przemysłową była „Fabryka Płodów Chemicznych Kijewski, Scholtze i Spółka", powstała w Warszawie w 1822 r. Na początku XX w. wytwarzała ona m.in. kwas siarkowy (10,4 tys. t/r) i superfosfat (6 tys. t/r). W 1880 r. jej Wydział Galenowy w Tarchominie podjął produkcję nalewek spirytusowych ziół leczniczych, a później również innych preparatów farmaceutycznych. Przykładem pionierskiego działania polskich inżynierów było uruchomienie wytwórni barwników (Łódź 1889 r.) przez inż. Jana Śmiechowskiego. Dała ona początek Zakładom Przemysłu Barwników Boruta w Zgierzu (1894 r.). Inna fabryka barwników została założona w 1901 r. w Woli Krzysztoporskiej przez chemika Maurycego Szpilfogla. Obie fabryki miały zbyt na swoje produkty w zaborze rosyjskim, w którym działał silny przemysł włókienniczy.

W kilku przypadkach inwestowały na ziemiach polskich zachodnie firmy chemiczne. I tak, niemiecka firma Kalle z Wiesbaden uruchomiła w 1901 r. w Winnicy fabrykę barwników, szwajcarski koncern Ciba zainwestował w 1899 r. w pabianicką Fabrykę Barwników Anilinowych i Przetworów Chemicznych (produkowano tam również farmaceutyki), a Niemieckie Kontynentalne Towarzystwo Gazowe w Dessau udzieliło koncesji na budowę dwóch

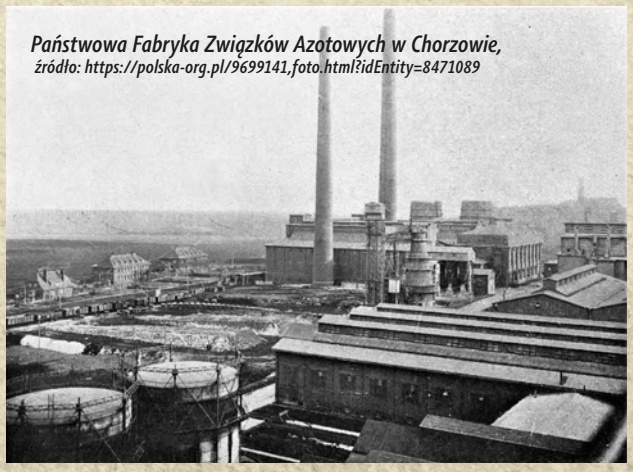
gazowni w Warszawie (na Powiślu w 1856 r. i na Woli w 1886 r.) oraz na uruchomienie w 1892 r. destylarni smoły i produkcji amoniaku. W 1879 r. z inicjatywy niemieckiego bankiera Roberta Suermondta została podjęta budowa fabryki sody Chemische Fabrik Montwy w Mątwach k. Inowrocławia, gdzie od 1882 r. z dostępnej tam soli kamiennej produkowano sodę bezwodną w ilości 10 t/dobę. W 1907 r. przedsiębiorstwo przeszło na własność belgijskiego koncernu Solvay, do którego należały też uruchomione w 1906 r. zakłady sodowe w Borku Fałęckim k. Krakowa. Podjęto wówczas również produkcję sody kaustycznej (5 t/dobę) oraz sody krystalicznej (1 t/dobę).

Chemia 1.0. Węgiel surowcem dla chemii

Możliwość budowy polskiego przemysłu chemicznego na szeroką skalę pojawiła się dopiero po uzyskaniu niepodległości w 1918 r. Wprawdzie nowo powstałe państwo polskie borykało się z problemami aprowizacyjnymi i koniecznością pokonania poważnych barier w mentalności Polaków z różnych zaborów, jednak administracja państwowa zdawała sobie sprawę z potrzeby stworzenia silnej gospodarki narodowej. Przemysł chemiczny miał być podstawowym elementem tej gospodarki. W tym zakresie kluczową rolę odegrali dwaj chemicy i managerowie: prof. Ignacy Mościcki, późniejszy prezydent Polski, i mgr inż. Eugeniusz Kwiatkowski, późniejszy wicepremier i minister skarbu. Z inicjatywy prof. I. Mościckiego krakowska spółka akcyjna Azot już w 1917 r. uruchomiła zakłady chemiczne w Jaworznie, gdzie podjęta została produkcja kwasu azotowego i saletry sodowej (później także produkcja środków ochrony roślin)[3].

Za początek rozwoju przemysłu wielkiej syntezy chemicznej w Polsce należy jednak uznać dopiero moment przejęcia i uruchomienia w 1922 r. Zakładów Azotowych w Chorzowie[4, 5], których budowę rozpoczęto w 1915 r. na mocy porozumienia rządu niemieckiego z Bawarskim Towarzystwem Akcyjnym „Bayerische Stickstoffwerke A.G.". Zakłady te na prawach konwencji genewskiej znalazły się w 1920 r. na terenie Polski i w 1922 r. polska Rada Ministrów podjęła decyzję o ich przejęciu. Kierownictwo Zakładów objął prof. I. Mościcki. W 1924 r. Prezydent Rzeczpospolitej Polskiej nadał Zakładom osobowość prawną i status spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Rozpoczęły one działalność pod nazwą „Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie". Produkcja nawozów oparta była na metodzie cyjanamidowej, a planowane zdolności produkcyjne karbidu wynosiły 50 tys. t/r i azotniaku 75 tys. t/r. Wobec trudności wojennych i spodziewanego przejęcia Chorzowa przez Polskę prace inwestycyjne zahamowano i wycofano z zakładów niemiecką kadrę techniczną. Polska załoga stanęła przed problemem utrzymania fabryki w ruchu, jednak skutecznie pokonała zaistniałe trudności i już w 1925 r. udało się znacznie zwiększyć jej moce produkcyjne. Z jednego pieca karbidowego uzyskiwano karbid w ilości 2,3 t/dobę (wcześniej 1,6 t/dobę), a azotniak w ilości 8,5 t/dobę (wcześniej 3,4 t/dobę). W latach 1929-1930 rozszerzono profil produkcyjny o amoniak syntetyczny (20 t/doba), sodę i salmiak (12 t/dobę).

Plany rozwoju przemysłu związków azotowych w Polsce opracowane zostały w Chemicznym Instytucie Badawczym w Warszawie, założonym przez prof. I. Mościckiego na bazie lwowskiej spółki Metan. W instytucie tym zrodziły się plany rozbudowy przemysłu chemicznego, w tym budowy drugiej dużej fabryki związków azotowych w Mościcach k. Tarnowa. Budowę fabryki zlokalizowano w odległości około 4 km od centrum Tarnowa w widłach rzeki Dunajec i Białej. Pierwsze prace w terenie rozpoczęto jeszcze w 1927 r. Kierownictwo poszczególnych wydziałów w budowie objęli w większości absolwenci Politechniki Lwowskiej, wychowankowie prof. I. Mościckiego, rektora tej uczelni. Azot do syntezy amoniaku otrzymywano przez skraplanie powietrza, a wodór pochodził z gazu wodnego, dla którego surowcem wyjściowym był koks hutniczy. Montaż maszyn i urządzeń zakończono w październiku 1929 r. Równolegle, w 1928 r. rozpoczęto budowę wytwórni chloru (elektroliza solanki), którą uruchomiono w 1930 r. Uroczystego otwarcia



Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie,
źródło: https://polska-org.pl/9699141,foto.html?idEntity=8471089

Państwowej Fabryki Związków Azotowych (PFZA) w Mościcach[5–7] dokonano 18 stycznia 1930 r. z udziałem prof. I. Mościckiego, prezydenta Polski, Kazimierza Bartla, premiera rządu RP i E. Kwiatkowskiego, ministra przemysłu i handlu. Zakłady PFZA w początkowym okresie swego istnienia produkowały amoniak w ilości ok. 60 t/dobę. Amoniak przerabiano na 50-proc. kwas azotowy i na azotan amonu, służący do produkcji nawozu o nazwie Nitrofos (zawartość azotu ok. 15,5%). Oprócz nawozów azotowych (80% produkcji) wytwarzano też azotan amonu dla przemysłu zbrojeniowego, a także chlorobenzen, chloronaftalen, wapno chlorowe i stałopiony wodorotlenek sodowy. Pierwszy rok działalności PFZA zbiegł się z początkiem ogólnoświatowego kryzysu gospodarczego. W sytuacji krytycznej dyrektorem naczelnym fabryki został mianowany w połowie lutego 1931 r. E. Kwiatkowski, dotychczasowy minister przemysłu i handlu. Zdecydowano wówczas o modernizacji wytwórni kwasu azotowego i siarczanu amonu, podjęto produkcję poszukiwanej na rynkach światowych granulowanej saletry wapniowej na bazie technologii zakupionej w Norwegii i wreszcie uruchomiono wytwórnię stężonego kwasu azotowego (98,5%) o zdolności produkcyjnej 20 t/dobę.

1 sierpnia 1933 r. doszło do połączenia PFZA Chorzów i PFZA Mościce w jedno skomercjalizowane przedsiębiorstwo Skarbu Państwa pod nazwą „Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie i Mościcach". W jego skład weszła też fabryka „Azot" w Jaworznie. W 1937 r. do Mościc doprowadzono gaz ziemny, rurociągiem z zagłębia lwowskiego i krośnieńskiego, dzięki czemu można było zwiększyć produkcję wodoru przez rozkład metanu w generatorach, co wpłynęło na wzrost produkcji amoniaku o ok. 10%. W tym okresie uruchomiono także pilotażową instalację do produkcji nowego nawozu azotowo-fosforowego. Przygotowany w 1936 r. plan dalszego rozwoju Zjednoczonych Fabryk przewidywał rozpoczęcie tam również produkcji metanolu i formaliny, niestety II Wojna Światowa uniemożliwiła realizację tych zamiarów.

Władze państwowe dbały nie tylko o potrzeby rolnictwa, ale również o obronność kraju[9]. W tym zakresie przemysł chemiczny miał dostarczać materiałów wybuchowych i w związku z tym 1922 r. utworzono Państwową Wytwórnię Prochu i Materiałów Kruszących (PWP), ulokowaną w Puszczy Kozienickiej koło wsi Zagożdżon, przemianowanej w 1932 r. na Pionki. Fabryka produkowała głównie materiały wybuchowe (nitrogliceryna, dynamit) i proch na potrzeby Wojska Polskiego, jednak w latach 1933–1934 uruchomiono tam produkcję ferromitu, służącego do spawania szyn, oraz wytwórnię celuloidu, z którego produkowano szczoteczki do zębów oraz zabawki i błony filmowe. W 1937 r. uruchomiono Fabrykę Celulozy w Niedomicach (filia PWP), produkującą wysokogatunkową celulozę drzewną do wyrobu nitrocelulozy. W 1935 r. PWP przejęła i unowocześniła kielecką wytwórnię dymiącego kwasu siarkowego (oleum), używanego do wyrobu bawełny strzelniczej i trotylu. Na poszczególnych wydziałach uruchomiono laboratoria produkcyjne oraz rozwinęło się Centralne Laboratorium Badawcze i Stację Badań Balistycznych. W 1937 r. w PWP zdolność produkcyjna bawełny strzelniczej wynosiła 4,2 tys. t/r, a prochu karabinowego i armatniego po 1,8 tys. t/r. Od połowy 1926 r. do wybuchu II wojny światowej funkcję naczelnego dyrektora pełnił Jan Prot. Produkcję materiałów wybuchowych podjęła również katowicka Spółka Akcyjna Lignoza, która przejęła w 1924 r. wybudowaną w 1871 r. przez niemiecką firmę Lignose AG fabrykę tych materiałów w Bieruniu (Tychy). Produkowano tam lonty i spłonki górnicze oraz zapalniki elektryczne i inicjatory.

Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach,
źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Historia _ Zak%C5%82ad%C3%B3w _ Azotowych _ w _ Tarnowie-Mo%C5%9Bcicach

Osiągnięcia w produkcji mas plastycznych (tworzyw sztucznych)[10] były w okresie międzywojennym dość skromne, jednak produkowano je nie tylko w Pionkach. W 1934 r. katowicka Spółka Akcyjna Lignoza uruchomiła w Krywałdzie wytwórnię żywic fenolowo-formaldehydowych (Silesit), przeznaczonych do produkcji bakelitów dla elektrotechniki, budownictwa i meblarstwa. W 1938 r. uruchomiono tam produkcję tworzywa kazeinowego Alkalit. W 1937 r. Lignoza rozpoczęła budowę fabryki tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych w Pustkowie, leżącym w „trójkącie bezpieczeństwa" między Wisłą, Sanem i Dunajcem. Na wiosnę 1939 r. podjęto tam również produkcję żywic fenolowo-formaldehydowych (tłoczywa, laminaty, żywice lane). W 1931 r. w Fabryce Sztucznego Jedwabiu w Tomaszowie uruchomiono produkcję folii wiskozowej (Tomofan), a w 1937 r. w Polsko-Belgijskich Zakładach Polchem w Toruniu uruchomiono produkcję płyt i prętów z galalitu (Lactolit).

Półprodukty do syntezy organicznej pozyskiwano z przejętych od Niemców po I wojnie światowej Zakładów Koksochemicznych Hajduki w Chorzowie[5]. Ten założony w 1888 r. przez niejakiego Ćmoka, prywatnego przedsiębiorcę, zakład przerobu smoły przejęty został w 1922 r. przez polski Związek Koksowni sp. z o.o. i zaopatrywał rynek w benzen i naftalen (surowce do produkcji barwników), toluen (surowiec do produkcji trotylu), fenol i krezole (żywice) oraz zasady pirydynowe, kwas benzoesowy i żywice kumaronowe. Oleje smołowe oraz naftalen prasowany produkowano również w Warszawskich Zakładach Koksochemicznych na Woli, a w przejętych od Niemców w 1923 r. Zakładach Koksochemicznych w Knurowie produkowano benzol motorowy, siarczan amonu i amoniak. Ważny półprodukt organiczny, jakim była gliceryna (glicerol), produkowano po 1921 r. w Zakładach Chemicznych Strem w Strzemieszycach, gdzie wytwarzano również klej kostny, stearynę i oleinę.

Dane na temat wielkości produkcji polskiego przemysłu chemicznego w 1938 r. zawarte zostały w tabeli 1. Wydobycie ropy naftowej przekraczało 500 tys. t, a gazu ziemnego 400 mln m^3. Surowce te jednak nie były przetwarzane chemicznie (za wyjątkiem produkcji wodoru przez reforming metanu w Tarnowie-Mościcach). W Dębicy znajdowała się w końcowej fazie budowy wytwórnia biokauczuku syntetycznego o zdolności produkcyjnej 8 tys. t/r, która nie doczekała się jednak uruchomienia ze względu na wybuch II wojny światowej.

Tabela 1. Wielkość produkcji polskiego przemysłu chemicznego w 1938 r., tys. ton.

Produkt	Wielkość produkcji
Kwas siarkowy	189
Kwas azotowy	148[1)]
Karbid (75-proc.)	68,8
Nawozy azotowe (czysty składnik)	42,9
Amoniak gazowy	38,5
Benzol koksowniczy (surowy)	31,1
Chlor gazowy	4,3
Fenol i krezole	1,1
Tworzywa sztuczne	0,7

[1)]1937 r.

Dane zawarte w tabeli 1 wskazują na dość skromny efekt realizacji etapu Chemia 1.0 w międzywojennej Polsce, jednak w raporcie sporządzonym przez Dresdner Bank[11] po niemiecko-rosyjskiej napaści (tzw. IV rozbiór Polski) wymienionych jest 40 działających na zajętym terytorium *stricte* chemicznych przedsiębiorstw o kapitale zakładowym powyżej 1 mln ówczesnych złotych. Do tego dochodzą liczne przedsiębiorstwa produkujące wyroby z gumy i linoleum oraz przedsiębiorstwa rolno-spożywcze. Wszystkie te przedsiębiorstwa wpadły w ręce niemieckich oraz rosyjskich okupantów i pracowały na rzecz Rzeszy Niemieckiej i Związku Sowieckiego zasilając ich potencjał gospodarczy.

Po zakończeniu II wojny światowej sytuacja polskiego przemysłu chemicznego uległa zasadniczym zmianom. Bardzo wiele fabryk chemicznych uległo zniszczeniu w trakcie walk. Wiele pozostało na terenach zagarniętych przez Związek Sowiecki na mocy paktu Hitlera ze Stalinem. Kilka dużych zakładów chemicznych znalazło się na ziemiach niemieckich przyznanych Polsce jako reparacje wojenne. Wyposażenie tych zakładów zostało jednak w dużej części zdemontowane i wywiezione do Związku Sowieckiego. Wielu chemików straciło życie w trakcie działań wojennych i wskutek represji okupantów, a przed ocalałymi stanęło zadanie szybkiego uruchomienia zakładów i wznowienia produkcji[12].

Polski przemysł, w tym również polski przemysł chemiczny, został w całości znacjonalizowany, ale rząd polski odrzucił pomoc zaoferowaną przez USA w postaci planu Marshalla i nie dysponował ani kapitałem potrzebnym do odbudowy przemysłu, ani nowoczesnymi procesami produkcyjnymi. Pozostał tylko entuzjazm polskiego społeczeństwa, które

chciało się jak najszybciej uporać z odbudową kraju, mimo niechęci do ideologii głoszonej przez sowieckiego okupanta. W Chorzowie upaństwowione „Zakłady Przemysłu Azotowego Chorzów”[4, 5, 12] wznowiły swoją działalność po wojnie już w 1945 r. jako pierwsza firma chemiczna i już w latach 1945–1946 uruchomiły pięć pieców karbidowych, a w 1946 r. rozpoczęły produkcję saletry potasowej w skali 900 t/r. W Zakładach Azotowych w Tarnowie[5, 7, 12] produkcja amoniaku, kwasu azotowego i saletrzaku (214 t/dobę) ruszyła dopiero w sierpniu 1947 r. po rewindykacji urządzeń wywiezionych przez Niemców. We wrześniu 1948 r. ruszyła tam produkcja chloru (2,8 tys. t/dobę), kwasu solnego i wapna chlorowanego, rok później produkcja saletry wapniowej. Z roku na rok zwiększano tam paletę produktów, rozszerzając profil produkcyjny o formalinę i urotropinę (1953 r.), tiomocznik (1954 r.) i metanol (1955 r.). 1 stycznia 1949 r. rozpoczęły działalność poniemieckie Zakłady Przemysłu Azotowego „Kędzierzyn”[5, 13], gdzie w 1954 r. podjęto produkcję nawozów azotowych, a następnie uruchomiono produkcję bezwodnika ftalowego, aminoplastów, kwasów tłuszczowych i wosków parafinowych. W produkcji wykorzystywano gaz koksowniczy jako źródło wodoru oraz inne surowce węglopochodne.

Bardzo szybko produkcję rozpoczęły również koksownie (Zabrze, Zdzieszowice, Knurów, Wałbrzych) i zlokalizowane przy nich zakłady koksochemiczne[5], gdzie przerabiano smoły węglowe i benzol surowy. Smołę koksowniczą (140 tys. t/r) oraz benzol surowy (43 tys. t/r) przerabiano już od 1945 r. również w Zakładach Koksochemicznych Hajduki w Chorzowie. W 1950 r. podjęto przerób smoły również w Nowej Hucie k. Krakowa. Sześcioletni plan rozwoju

Nadodrzańskie Zakłady Przemysłu Organicznego „Rokita”, źródło: https://archiwum.pcc.rokita.pl/bazy/www.nsf/images/historia/$file/Nadodrzanskie_Zaklady_Przemyslu_Organicznego.jpg

na lata 1950–1955 przewidywał budowę wytwórni benzolu i smoły koksowniczej w Blachowni Śląskiej k. Kędzierzyna. W 1939 r. niemiecki koncern Oberschlesische Hydriewerke A.G. rozpoczął tam budowę zakładu produkującego benzynę syntetyczną z węgla metodą Bergiusa (katalityczne uwodornianie pod ciśnieniem wysokowrzących olei, smoły i węgla brunatnego). Po zajęciu Kędzierzyna przez Armię Czerwoną, Rosjanie przeprowadzili całkowity demontaż i wywieźli do Rosji urządzenia i aparaturę z tego zakładu. Pozostałe urządzenia wykorzystano w odbudowywanych zakładach chemicznych w Oświęcimiu, Chorzowie i Tarnowie. Nowa fabryka została nazwana Zakłady Koksochemiczne „Blachownia”. Przerób benzolu surowego uruchomiono tam w lipcu 1952 r. (120 tys. t/r), a w 1954 r. ruszyła instalacja do kompleksowego przetwarzania smoły (docelowo 300 tys. t/r). Towarzyszyły jej wytwórnie benzenu, toluenu i ksylenów, żywic kumaronowo-indenowych, naftalenu i antracenu.

Inny ważny zakład chemiczny uruchomiono w Brzegu Dolnym, gdzie w 1938 r. niemiecki koncern IG Farbenindustrie rozpoczął budowę zakładów Anorgana GmbH, które produkowały bojowe środki chemiczne (tabun, sarin) do bomb lotniczych i pocisków artyleryjskich. We wrześniu 1945 r. polskie władze miasta Brzeg Dolny przejęły zakłady z rąk wojsk sowieckich. Fabryka była zrujnowana, a maszyny i urządzenia zdemontowane i wywiezione. Teren fabryki był skażony, co w znacznym stopniu utrudniało zabezpieczenie, a następnie odbudowę zakładów. Decyzją Ministerstwa Przemysłu zakłady miały jednak zostać odbudowane w przyspieszonym tempie. Już w 1946 r. na bazie surowców poniemieckich uruchomiono produkcję podchlorynu sodu. W 1947 r. fabryka produkowała również chlorek siarki. W 1949 r. zakładom nadano polską nazwę Nadodrzańskie Zakłady Przemysłu Organicznego „Rokita” w Brzegu Dolnym[5, 14].

Ważnym zakładem chemicznym stały się utworzone w 1946 r. Państwowe Zakłady Syntezy Chemicznej w Dworach[5, 15] (obecnie część Oświęcimia) na miejscu zakładów Buna-Werke, w których wytwarzano benzynę syntetyczną. Pierwszymi produktami, których wytwarzanie rozpoczęto w 1948 r., były trichloroeten i chlorobenzen. W latach pięćdziesiątych XX w. prowadzono tam produkcję benzyny syntetycznej, karbidu, acetylenu, chloru, chlorku winylu, poli(chlorku winylu), metanolu, butadienu, etylenu,

styrenu i polistyrenu. W 1959 r. rozpoczęto wytwa9 rzanie kauczuku syntetycznego. Ze względów ekoZ nomicznych w 1964 r. wstrzymano produkcję butadienu z alkoholu etylowego, a w 1968 r. etylenu z acetylenu.

Tabela 2. Wielkość produkcji polskiego przemysłu chemicznego w latach 1949, 1970 i 1980, tys. t/r

Produkt	1949 r.	1970 r.	1980 r.
Nawozy sztuczne	669	1629	2095
Kwas siarkowy	276	1716	2890
Amoniak	48,8	1445	1803
Chlor	5,0	188	309
Tworzywa sztuczne i żywice	1,8	267	546
Soda	120	657	762
Wodorotlenek sodu	56	310	416
Mydła i środki piorące	52	114	244
Barwniki	3,8	20,8	25,0

Węgiel był wówczas w Polsce traktowany jako „czarne złoto". Jego eksport był źródłem zagranicznych środków płatniczych („dewiz"), niezbędnych w socjalistycznej „gospodarce niedoboru". Na węglu oparta była cała energetyka i silne lobby węglowe potrafiło storpedować rozwój energetyki jądrowej. Aby utrzymać pozycję węgla jako surowca dla przemysłu chemicznego zlokalizowane w Katowicach Ministerstwo Górnictwa uruchomiło w połowie lat siedemdziesiątych XX w. szeroko zakrojony Program Rządowy „Węgiel", w ramach którego w Głównym Instytucie Górnictwa (zakład w Wyrach) oraz w Gazowni Warszawskiej prowadzono prace badawcze i rozwojowe nad upłynnianiem węgla do paliw motorowych („ropa węglowa"), w Instytucie Gazownictwa - prace nad wdrożeniowe nad otrzymywaniem z węgla gazu syntezowego, a w Instytucie Chemii Przemysłowej (we współpracy z Instytutem Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu, z Politechniką Wrocławską oraz z płocką filią Politechniki Warszawskiej) prowadzono prace badawcze i rozwojowe nad chemicznym wykorzystaniem węglopochodnych w przemyśle chemicznym. Na realizację programu przeznaczono znaczne środki finansowe i niektóre projekty zakończyły się sukcesem technicznym, który jednak nie doprowadził do wdrożeń. W zakresie zgazowania węgla wybudowano w Kopalni „Janina" w Libiążu (węgle silnie zapopielone) dużą instalację pilotową (dostawy reaktorów z firmy Krupp), której jednak nie uruchomiono, gdyż przewidywany odbiorca gazu syntezowego do produkcji metanolu (Zakłady Azotowe w Chorzowie) odmówił współpracy (preferował reforming gazu ziemnego). Wdrożenia nie doczekała się również technologia hydrorafinacji benzolu koksowniczego (sprawdzona w skali półtechnicznej w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Rafineryjnego OBR PR w Płocku), w której wykorzystano zdobycze przemysłu rafineryjnego. Zakończenie realizacji programu zbiegło się z początkiem głębokiego kryzysu w polskiej gospodarce narodowej, co ostatecznie przekreśliło wszelkie nadzieje na praktyczne wykorzystanie jego wyników.

Chemia 2.0. Ropa naftowa i gaz ziemny jako surowce chemiczne

Dynamiczny rozwój przemysłu chemicznego nakreślony został w gospodarczym Planie Sześcioletnim[16] na lata 1950–1955. Podjęte w jego ramach działania pozwoliły na zbudowanie podstaw tego przemysłu i choć nie wszystkie założone cele zostały zrealizowane, to osiągnięto znaczne zwiększenie produkcji chemicznej, stwarzając warunki do rozpoczęcia realizacji programu Chemia 2.0 w latach sześćdziesiątych XX w. W 1960 r. podjęto decyzję o budowie nowej rafinerii ropy naftowej w Płocku (pod nazwą: Mazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne)[18–20], a w 1964 r. uruchomiono tam pierwszą jednostkę rurowo-wieżowej destylacji ropy. Wprawdzie rafineria ta miała stanowić przede wszystkim źródło zaopatrzenia stacjonujących w Polsce wojsk sowieckich w paliwa motorowe, jednak w odróżnieniu od istniejących rafinerii podkarpackich wykorzystano w niej procesy głębokiego przerobu ropy (reforming i piroliza benzyn, komorowe koksowanie ciężkich pozostałości destylacyjnych), co stworzyło dobrą bazę surowcową dla stosowania procesów petrochemicznych. W tym zakresie najpierw (1968 r.) uruchomiono wytwórnię fenolu i acetonu metodą kumenową (docelowe zdolności produkcyjne odpowiednio 33 i 22 tys. t/r), w 1969 r. pierwszą wytwórnię etylenu (docelowa zdolność produkcyjna 400 tys. t/r), w 1970 r. wytwórnie tlenku etylenu i butadienu (zdolności produkcyjne odpowiednio 30 i 75 tys. t/r), w 1971 r. wytwornię polietylenu niskiej gęstości (docelowo 130 tys. t/r) a w 1973 r. wytwórnię benzenu, toluenu, etylobenzenu i ksylenów (łącznie 200 tys. t/r). W latach 1975–1980 dokonano modernizacji i rozbudowy tych wytwórni.

Równocześnie produkcje petrochemiczne rozwijano w Zakładach Koksochemicznych w Blachowni Śląskiej[5)] (ich nazwę zmieniono na Zakłady Chemiczne „Blachownia"), gdzie w 1963 r. uruchomiono wytwórnię etylobenzenu (docelowa moc produkcyjna 40 tys. t/r), w 1964 r. wytwórnię tereftalanu dimetylu (docelowa moc produkcyjna 15,5 tys. t/r), w 1965 r. wytwórnię p-ksylenu, a w 1966 r. instalację pirolizy olefinowej benzyn z wytwórnią etylenu i propylenu. Uruchomiono również pilotową wytwórnię polietylenu. Wszystkie te wytwórnie rozbudowywano jeszcze w latach siedemdziesiątych XX w. Uruchomiono również (1977 r.) wytwórnię bisfenolu A (dianu), opartą na polskiej technologii produkcji. Nie został jednak zrealizowany projekt budowy Rafinerii Nafty „Blachownia", mimo przygotowania terenu i dostaw rosyjskich urządzeń i aparatów, które miały stanowić jej wyposażenie. Zabrakło środków finansowych na wybudowanie rurociągu do transportu ropy oraz montażu urządzeń. Przekazano je na złom po długim okresie składowania „na wolnym powietrzu".

Dostępność krajowych surowców petrochemicznych umożliwiła szersze ich wykorzystywanie w innych zakładach chemicznych w Polsce. I tak, w Zakładach Azotowych we Włocławku[5, 22)] w sierpniu 1975 r. podjęto budowę wytwórni chlorku winylu i poli(chlorku winylu) (zdolność produkcyjna 205 tys. t/r) na bazie etylenu z Płocka, uruchomioną w kwietniu 1984 r. W Zakładach Chemicznych w Oświęcimiu wykorzystywano butadien do produkcji kauczuków, a w zakładach Rokita w Brzegu Dolnym tlenek etylenu do produkcji środków powierzchniowo czynnych.

Mazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne w Płocku, lata 70., źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Rafineria_w_P%C5%82ocku

Wszyscy polscy producenci amoniaku i nawozów azotowych oparli swoją produkcję wodoru na procesie parowego reformingu gazu ziemnego, który umożliwił uzyskiwanie wodoru o dużej czystości i obniżenie kosztów wytwarzania amoniaku.

Na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX w. polska gospodarka znalazła się w głębokim kryzysie, który doprowadził do ogłoszenia stanu wojennego i, praktycznie biorąc, do całkowitego zaprzestania działalności inwestycyjnej na 10 lat. Ministerstwo Przemysłu Chemicznego połączono z Ministerstwem Przemysłu Lekkiego i ograniczono jego ambicję do zaspakajania zapotrzebowania na wiecznie brakujące towary, jak np. sznurek do snopowiązałek i guma do majtek.

Szerokie wykorzystanie ropy naftowej i gazu ziemnego jako surowców w przemyśle chemicznym umożliwiło znaczny postęp w rozwoju procesów chemicznych i jakości produktów chemicznych, ale wobec braku własnych źródeł tych surowców doprowadziło do uzależnienia się polskiego przemysłu (nie tylko chemicznego) od ich importu i utraty gospodarczej niezależności.

Chemia 3.0. Specjalizacja i globalizacja produkcji chemicznej

Sytuacja polskiego przemysłu chemicznego uległa zasadniczej poprawie dopiero w momencie transformacji ustrojowej, która rozpoczęła się w 1989 r. Transformacja ta w pierwszym rzędzie uwolniła tkwiące w społeczeństwie rezerwy aktywności gospodarczej, co przejawiało się w powstawaniu małych przedsiębiorstw przemysłowych, również w zakresie chemii (kosmetyki, środki powierzchniowo czynne, przetwórstwo tworzyw sztucznych). Zmusiła również do zasadniczych zmian strukturalnych w organizacji polskiego przemysłu, w tym także przemysłu chemicznego. Przedsiębiorstwa państwowe przekształcano w spółki prawa handlowego z równoczesną sprzedażą udziałów krajowym i zagranicznym podmiotom prywatnym. Mimo doradztwa ze strony doświadczonych zachodnich firm konsultacyjnych (Mc Kinsey) w procesie tym popełniono wiele błędów, które doprowadziły do upadłości ważnych firm chemicznych pozostawionych w ręku Skarbu Państwa (np. Carbochem w Gliwicach, Zachem w Bydgoszczy i Opol-Rapp w Lewinie Brzeskim).

Nie doprowadzono również do końca prywatyzacji przedsiębiorstw chemicznych, która zapewniłaby im dynamiczny rozwój, a państwu polskiemu znaczne wpływy z podatku od wartości dodanej oraz z podatku dochodowego. Szczególnym błędem było ograniczenie prywatyzacji pracowniczej, która pozwoliłaby na przejmowanie majątku przedsiębiorstw przez zatrudnionych w nich specjalistów i menedżerów. Przykładami udanej prywatyzacji pracowniczej są zakłady Organika-Azot w Jaworznie[3)] i Toruńskie Zakłady Materiałów Opatrunkowych[23)].

Ułatwiony dostęp do nowoczesnych zachodnich technologii oraz do zagranicznych kapitałów pozwolił na realizację wielu niezbędnych inwestycji. Szczególnie wyraźnie było to widoczne w płockiej rafinerii, przekształconej w 1993 r, w jednoosobową spółkę Skarbu Państwa Petrochemia Płock SA, w której zrealizowany został bardzo ambitny program inwestycyjny, obejmujący wytwórnię eterów metylowo- i etylowo-*tert*-butylowych (1991 r., 120 tys. t/r, licencja własna OBR PR), kolejne dwie wytwórnie siarki metodą Clausa (1993 r., 60 tys. t/r, licencja Elf), kolejną instalację reformingu benzyn (1994 r., 700 tys. t/r, licencja UOP), wytwórnię etylenu (1995 r., licencja Constain), instalację hydrokrakingu (1997 r., licencja UOP), 2 wytwórnie wodoru (1997 r., 140 tys. t/r, licencje SNAM i KTI), kolejną instalację reformingu benzyn (2000 r., 873 tys. t/r, licencja UOP), kolejną wytwórnię etylenu (2005 r., 700 tys. t/r, licencja Lummus) oraz wytwórnie p-ksylenu (2010 r., 400 tys. t/r, licencja UOP) i kwasu tereftalowego (2010 r., 600 tys. t/r, licencja Mitsubishi). W ten sposób spółka Petrochemia Płock (przejęta w 1999 r. przez PKN Orlen, w którym Skarb Państwa zachował 27,5% udziałów) uzyskała specjalizację w produkcji petrochemicznej, a wobec likwidacji utworzonej równolegle spółki Zakłady Chemiczne Blachownia SA, stała się bezspornym liderem w zakresie produkcji petrochemicznej w Polsce[20)].

W ramach globalizacji PKN Orlen utworzył w 2003 r. z Basell Europe Holdings BV spółkę *joint venture* Basell Orlen Polyolefins sp. z o.o. (BOP)[24)], przejmując w niej 50% udziałów. Spółka ta specjalizuje się w produkcji poliolefin i handlu nimi na rynkach światowych. BOP jest jedynym producentem poliolefin w Polsce i największym krajowym wytwórcą tworzyw sztucznych. Zdolność produkcyjna jego wytwórni polietylenu dużej gęstości (technologia Hostalen) wynosi 320 tys. t/r, a polipropylenu (technologia Spheripol) 480 tys. t/r. Obie technologie są licencjonowane przez firmę z Grupy LyondellBasell. BOP posiada także wytwórnię polietylenu małej gęstości (100 tys. t/r), własną spółkę handlową Basell Orlen Polyolefins Sprzedaż sp. z o.o., która oferuje polskim przetwórcom poliolefin zarówno produkty wytworzone w Płocku, jak i poliolefiny z zagranicznych wytwórni Grupy LyondellBasell. Elementem globalizacji w zakresie petrochemii było też dokonanie przejęcia przez PKN Orlen w 2004 r. większościowego pakietu udziałów w Grupie Unipetrol w Czechach. Spółka ta jest ważnym producentem olefin i poliolefin.

Daleko idące przemiany Chemia 3.0 nastąpiły w Zakładach Chemicznych w Oświęcimiu[15)], które w 1994 r. zostały przekształcone w jednoosobową spółkę Skarbu Państwa. W 1995 r. 60% jej akcji wniesiono do Narodowych Funduszy Inwestycyjnych, a w 1997 r. powstała Firma Chemiczna Dwory SA, która w 2004 r. z powodzeniem zadebiutowała na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Tu kontrolę nad spółką objął Michał Sołowow, który zainwestował w utworzenie na jej bazie koncernu chemicznego, specjalizującego się kauczukach i polimerach. Już wcześniej z przyczyn ekonomicznych i ekologicznych trwale wyłączono z eksploatacji leżące poza specjalizacją wytwórnie półkoksu, metanolu i butanolu. W 2007 r. firma zaczęła działać pod jako Synthos SA. W jej profilu produkcyjnym znalazły się kauczuki butadienowo-styrenowe, kauczuki wysokostyrenowe, kauczuki polibutadienowe oraz kauczuki nitrylowo-butadienowe. W 2007 r. firma przejęła czeską spółkę Kaučuk a.s. (Kralupy), zajmującą się produkcją kauczuku. Po akwizycji powstała Grupa Kapitałowa Synthos. W 2015 r. na mocy podpisanej wcześniej umowy licencyjnej z firmą Goodyear

Synthos, jeden z budynków Spółki,
źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Synthos#/media/Plik:Oswiecim_Unii_Europejskiej_H-101_2021.jpg

rozpoczęła ona produkcję nowoczesnych kauczuków styrenowo-butadienowych, wytwarzanych w procesie rozpuszczalnikowym. Ponadto Grupa Synthos jest czołowym europejskim wytwórcą polistyrenu do spieniania oraz największym producentem stosowanego do izolacji w branży budowlanej polistyrenu ekstrudowanego w Europie Środkowo-Wschodniej. Synthos produkuje również dyspersje akrylowe i winylowe oraz kleje dyspersyjne. W 2016 r. Synthos SA sfinalizował akwizycję zakładów Ineos Styrenics, produkujące polistyren do spieniania (trzy zakłady we Francji i Holandii). przejmując tym samym trzy zakłady. W październiku 2017 r. kontrolowana przez Michała Sołowowa spółka FTF Galleon SA wezwała pozostałych akcjonariuszy do sprzedaży wszystkich akcji Synthos SA, co nastąpiło w styczniu 2018 r. W ten sposób Michał Sołowow nabył 100% akcji spółki Synthos SA, co pozwoliło na wycofanie jej z obrotu giełdowego. W 2019 r. firma wprowadziła na rynek nowy innowacyjny i ekologiczny produkt InVento Optima (szare polistyreny klasy premium przeznaczone do spieniania). Obecnie Synthos zamierza zainwestować w produkcję biobutadienu (40 tys. t/r) we współpracy firmami Lummus Technology i Green Circle i na licencji BASF.

W celu zapewnienia sobie dostaw „zielonej" energii Synthos SA ogłosił zamiar zbudowania pierwszej w Polsce elektrowni atomowej we współpracy z GE Hitachi Nuclear Energy, a w 2020 r. uruchomił farmę fotowoltaiczną o mocy 1 MW. Wykorzystując wyjątkową koniunkturę Synthos zainwestował również (poza swoim *core business*) w produkcję środków ochrony roślin, tworząc w 2014 r. spółkę Synthos Agro i przejmując udziały w Zakładzie Doświadczalnym „Organika" w Nowej Sarzynie oraz w Zakładach Chemicznych Organika-Azot w Jaworznie.

Na specjalizację w produktach nieorganicznych postawiła Grupa Ciech[25], powstała na bazie utworzonej powołanej jeszcze w 1945 r. handlowej Centrali Importowo-Eksportowa Chemikaliów „Ciech", którą w 1995 r. przekształcono w spółkę akcyjną Ciech SA. Utworzyła ona Grupę Kapitałową Ciech, w skład której weszła Soda Polska Ciech SA. (powstała z połączenia Janikowskich Zakładów Sodowych „Janikosoda" SA oraz Inowrocławskich Zakładów Chemicznych Soda Mątwy SA) i Vitrosilicon SA w Iłowej a także Zakłady Chemiczne Alwernia SA, Zakłady Chemiczne Zachem SA w Bydgoszczy, Zakłady Chemiczne Organika-Sarzyna, Gdańskie Zakłady Nawozów Fosforowych Fosfory Sp. z o.o., Boruta–Kolor Sp. z o.o. w Zgierzu oraz Ciech Polfa Sp. z o.o., Warszawa. Zarządzanie Grupą wymagało wyjątkowych umiejętności ze względu zły stan finansowy (zadłużenie) poszczególnych spółek oraz bardzo zróżnicowany ich asortyment produkcji. W związku z tym w Ciechu przeprowadzono daleko idącą restrukturyzację. W 2011 r. sprzedano Gdańskie Zakłady Nawozów Fosforowych „Fosfory" Sp. z o.o. Zakładom Azotowym w Puławach, z Zakładów Chemicznych Zachem w Bydgoszczy Ciech wykupił część zajmującą się produkcją pianek poliuretanowych i utworzył spółkę Ciech Pianki, spółkę Boruta–Kolor sprzedano do Zachemu, a także sprzedano udziały w spółce Ciech Polfa. W 2013 r. Grupa Ciech, realizująca założenia restrukturyzacyjne polegające na skoncentrowaniu swojej działalności na produkcji sody, podpisała umowę sprzedaży

Soda Polska Ciech S.A. – zakład Janikowo;
źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Janikosoda_3_11-2016.jpg)

Zakładów Chemicznych w Alwerni, spółce należącej do Grupy Kermas. Gdy w 2012 r. zawarto umowę sprzedaży rynków i technologii produkcji toluenodiizocyjanów (surowiec do tworzenia poliuretanów) na rzecz firmy BASF, Zakłady Chemiczne „Zachem" z końcem 2012 r. zakończyły swoją działalność produkcyjną. W Ciechu pozostały dwa zakłady produkujące sodę i dzięki temu Ciech opanował ok. 95% krajowego i 8% europejskiego rynku tego surowca. Była to podstawa do podjęcia specjalizacji w tej produkcji. W listopadzie 2006 r. Ciech nabył 93% akcji rumuńskiego producenta sody Uzinele Sodice Govora SA, a w 2007 r. powołana przez Ciech SA spółka Soda Deutschland Ciech nabyła 93% akcji niemieckiego producenta sody Sodawerk Holding Stassfurt w Niemczech, zwiększając swój udział w europejskim rynku sody do 14%. W wyniku prywatyzacji Ciechu w 2014 r. 51,14% jego akcji kupiła od Skarbu Państwa należąca do Jana Kulczyka spółka Kulczyk Investment Chemistry. Od 2005 r. spółka Ciech SA notowana jest na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie, a od 2016 r. również na europejskiej Giełdzie Papierów Wartościowych Börse Frankfurt. Dziś Grupa Ciech jest drugim producentem sody kalcynowanej i oczyszczonej w Unii Europejskiej, największym producentem soli warzonej w Polsce, największym dostawcą krzemianów sodu w Europie. Ciech pozostał także producentem środków ochrony roślin i pianek poliuretanowych.

Daleko idącą konsolidacją została objęta branża nawozowa. Wszystkie zakłady chemiczne wytwarzające nawozy sztuczne stały się spółkami prawa handlowego, w których pakiety kontrolne zachował Skarb Państwa. Skonsolidowane zostały one najpierw w dwóch grupach kapitałowych: Grupa Tarnów (Tarnów, Kędzierzyn i Police) oraz Grupa Puławy (Puławy, Gdańskie Fosfory, Chorzów), a następnie utworzono Grupę Azoty[7], do której weszły wszystkie te zakłady. Grupa Azoty stała się drugim co do wielkości producentem nawozów mineralnych oraz trzecim producentem nawozów wieloskładnikowych w Unii Europejskiej. Do Grupy Azoty nie weszły jedynie zakłady we Włocławku, które (przejęte za długi) pozostały w Grupie Orlen.

Nawozy sztuczne są produktami chemicznymi o małej wartości dodanej, w związku z czym w Grupie Azoty podjęte zostały działania w kierunku uruchomienia produkcji specjalistycznych nawozów organicznych, dolistnych, ogrodniczych, krystalicznych do stosowania pod osłonami oraz o nawozów spowolnionym działaniu. tym celu Grupa Azoty przejęła w 2018 r. 100% udziałów w niemieckiej spółce Goat TopCo GmbH, kontrolującej grupę Compo Expert, która dysponuje działającą od 2010 r. fabryką w Krefeld nad Renem (Niemcy) i światową siecią sprzedaży takich nawozów. Fabryka w Krefeld produkuje różnego rodzaju nawozy specjalistyczne. To bardzo istotny element globalizacji działalności Grupy Azoty, która dysponuje różnorodnym profilem produkcyjnym (biel tytanowa, poliamidy, polioksymetylen, alkohole alifatyczne, plastyfikatory).

Poważne zmiany nastąpiły również w Nadodrzańskich Zakładach Przemysłu Organicznego, które w 1992 r. stały się jednoosobową spółką Skarbu Państwa i zmieniły nazwę na Zakłady Chemiczne Rokita SA[14]. W latach 2003–2004 niemiecka Grupa Petro Carbo Chem GmbH (PCC) przejęła w Rokicie większościowy udział, a w 2010 r. stała jedynym udziałowcem w spółce. Od 2014 r. akcje spółki notowane są na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Spółka dokonała restrukturyzacji swego profilu produkcyjnego, ale w swoim *portfolio* nadal posiada ponad 1000 specjalistycznych produktów chemicznych, wykorzystywanych w wielu branżach gospodarki. To wyroby chemiczne z grupy chloroalkaliów, polioli polieterowych, polialkilenoglikoli oraz pochodnych fosforu. Chlor i alkalia wytwarzane są metodą elektrolizy membranowej. Spółka stała się największym w Polsce dostawcą chloru do instalacji wodociągowych oraz drugim co do wielkości producentem chlorobenzenu w Europie. Polieteropoliole o wykorzystywane są do produkcji poliuretanowych pianek elastycznych i sztywnych dla motoryzacji, budownictwa i meblarstwa oraz takich produktów jak farby i lakiery, kleje, uszczelniacze i elastomery. Spółka oferuje również bazy olejowe do smarów, wytwarzane z glikoli polialkilenowych, jest największym w Europie Środkowo-Wschodniej producentem fosforowych środków zmniejszających palność pianek poliuretanowych, a także producentem naftalenopochodnych superplastyfikatorów do betonu, trudnopalnych cieczy hydraulicznych oraz dodatków do tworzyw sztucznych. Aby skupić się na zasadniczych kierunkach działania Spółka już w 2008 r. sprzedała 90% swoich udziałów w spółce zależnej Rokita-Agro S.A., wytwarzającej środki ochrony roślin (na rzecz inwestora z Izraela) i skoncentrowała się na produkcji anionowych surfaktantów zwiększając ich moc produkcyjną do 40 tys. t/r. Obecnie produkcja surfaktantów

została przeniesiona do spółki zależnej PCC Exol SA. W 2011 r. spółka ta oddała do użytku drugą wytwórnię etoksylatów zlokalizowaną w Płocku, dzięki czemu ich moc produkcyjna wzrosła do 60 tys. t/r. W 2012 r. PCC Rokita SA oddała do użytku kolejną, czwartą linię produkcyjną polioli, zwiększając swoją zdolność produkcyjną do 100 tys. t/r. W latach 2015–2019 spółka rozbudowała wytwórnię chloroalkaliów i zwiększyła zdolność produkcyjną chloru do 209 tys. t/r oraz ługu sodowego do 236 tys. t/r. W 2016 r. spółka zależna PCC MCAA Sp. z o.o oddała do użytku nową wytwórnię kwasu monochlorooctowego, przedłużając łańcuch wartości w segmencie chloru. W 2019 r. PCC Rokita SA uruchomiła instalację pilotażową składającą się z minireaktorów, które umożliwiają produkcję różnych polioli w małych ilościach (poniżej 1 t) zgodnie ze specyficznymi wymaganiami klienta. Wreszcie, w 2020 r. w związku z pandemią koronawirusa Grupa PCC zwiększyła produkcję mydeł wirusobójczych i środków dezynfekujących do mycia rąk, które zostały dopuszczone do stosowania również w Niemczech. Globalny koncern PCC działa nie tylko w Niemczech i w Polsce, lecz również m.in. w Malezji i na Islandii.

Pełna specjalizacja nastąpiła w branży chemii budowlanej, chemii gospodarstwa domowego oraz produkcji kosmetyków i leków. W zakresie chemii budowlanej oprócz trzynastu cementowni należących do dziewięciu producentów działa polska firma Atlas sp. z o.o. z Łodzi oraz Grupa Selena SA (Wrocław), Baumit Polska (Wrocław, zakłady produkcyjne w Pobiedziskach, Łowiczu, Bełchatowie, Gdańsku, Wrocławiu i Szczecinie) i BASF Polska sp. z o.o. (Warszawa, zakłady produkcyjne w Śremie, Myślenicach i Janikowie) z kapitałem zagranicznym. W zakresie chemii gospodarstwa domowego działają bardzo liczne firmy, a wśród nich polska Global Pollena SA (Jawor) oraz Henkel Polska sp. z o.o. (Warszaowa, zakłady produkcyjne w Raciborzu, Stąporkowie, Bielsku Białej i Dzierżoniowie) i Reckitt Benckiser (Nowy Dwór Mazowiecki) z kapitałem zagranicznym. W zakresie kosmetyków działają również liczne firmy, a wśród nich polska Grupa Dr Irena Eris SA (Piaseczno) oraz Unilever Polska SA (Bydgoszcz) i Beiersdorf-Lechia SA w Poznaniu, L'Oréal Polska Sp. z o.o (Warszawa, zakład produkcyjny w Pruszkowie) z kapitałem zagranicznym. W obszarze chemii kosmetyków działają też Toruńskie Zakłady Materiałów Opatrunkowych SA, które przejęły producenta kosmetyków firmę Pollena Ewa SA (Zelów).

Tabela 3. Produkcja wybranych chemikaliów w latach 2010, 2020 i 2021, tys. t/r

Produkt	2010	2020	2021
Nawozy azotowe	1630	2098	2097
Nawozy fosforowe	196	450	446
Polietylen PE	361	348	242
PVC	196	295	225
Polipropylen PP	239	351	307
Pestycydy	20,2	96,8	73,4
Mydło	80,9	319	279

W tabeli 3 zestawione zostały wybrane dane statystyczne GUS dotyczące produktów chemicznych wytworzonych w latach 2010–2021. W ciągu ostatniego 10-lecia nastąpił wyraźny wzrost wielkości produkcji, zahamowany jednak przez pandemię COVID-19.

Chemia 4.0. Zrównoważony rozwój i cyfryzacja

Polskie przedsiębiorstwa chemiczne od lat zwracają ogromną uwagę na problematykę ochrony środowiska i stale podejmują odpowiednie działania zmierzające u zrównoważonemu rozwojowi. Ale zrównoważony rozwój w chemii to nie tylko ochrona środowiska. To przede wszystkim odpowiednia modernizacja procesów produkcyjnych w kierunku ich bezodpadowości a także gospodarka obiegu zamkniętego (GOZ).

Do pokaźnego ograniczenia reakcji ubocznych i następczych w procesach chemicznych znacznie przyczyniło się wprowadzenie reaktorów przepływowych (*flow chemistry*) do prowadzenia reakcji w fazie ciekłej. Umożliwiły one w przemyśle np. farmaceutycznym istotne zwiększenie elastyczności produkcji przy ograniczeniu kosztów inwestycyjnych i operacyjnych. W Polsce zdobycze z tego obszaru inżynierii chemicznej czekają jeszcze na szerokie upowszechnienie.

Szczególnie ważne i możliwe do zagospodarowania przez przemysł chemiczny są dwa rodzaje odpadów. To odpady biomasy różnego pochodzenia oraz odpady z tworzyw polimerowych.

Najprostszą formą wykorzystania odpadowej biomasy jest jej biotechnologiczne zgazowanie do biogazu i jego dalszy przerób do biometanu. Podstawowym źródłem odpadowej biomasy jest rolnictwo (biomasa

rolnicza), gdzie powstaje ona w trakcie uprawy zbóż, hodowli zwierząt i przetwórstwa rolno spożywczego. Ponadto, biomasa gromadzi się na wysypiskach odpadów komunalnych oraz w ściekach komunalnych. Wszystkie te rodzaje biomasy można przerabiać w biogazowniach, przy czym przerób biomasy rolniczej pozwala na uzyskiwanie dodatkowo ciekłego „pofermentu", stanowiącego nawóz rolniczy. Ostatnio tematyką tą zainteresował się PKN Orlen w ramach swojej specjalizacji energetyczno-paliwowej, a Narodowe Centrum Badań i Rozwoju wyasygnowało środki finansowe na rozwój biogazownictwa w Polsce. Można mieć nadzieję na to, że dokona się tu jakiś postęp.

Pożytkowe odpady materiałów polimerowych stanowią pełnowartościowy surowiec energetyczny i chemiczny, pod warunkiem, że w wyniku selektywnej zbiórki odpadów będą dostarczane one do przerobu w „czystej" postaci. Wyselekcjonowane odpady określonych materiałów polimerowych mogą być w niektórych (rzadkich) przypadkach zagospodarowywane do odzysku monomerów, jak to ma miejsce w przypadku poli(metakrylanu metylu), jednak w przypadku zmieszanych polimerów jest to znacznie trudniejsze. Dotychczas w Polsce mieszaniny odpadowych poliolefin i polistyrenu udało się wykorzystać do produkcji rozpuszczalników, olejów i wosków (firma Clariter, Gliwice), opony samochodowe do produkcji sadzy (firma Syntoil, Wrocław), wielkogabarytowe odpady kompozytowe w budownictwie drogowym (firma Anmet, Szprotawa), a odpady poli(tereftalanu dimetylu) do produkcji żywic nienasyconych (firma Ciech Żywice, Nowa Sarzyna). Próby wykorzystania wieloskładnikowych mieszanin odpadów polimerowych przez termiczny rozkład do produktów ciekłych kończyły się, jak dotąd, niepowodzeniem, ale PKN Orlen podjął działania w kierunku zgazowania odpadowych tworzyw polimerowych do wodoru i można spodziewać się postępu w tym zakresie.

Polskie przedsiębiorstwa stanęły obecnie przed ogromnym wyzwaniem, jakim jest cyfryzacja procesów przemysłowych i działalności operacyjnej. Czy sprostają temu zadaniu? Przeprowadzone w 2020 r. przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego ankietowe badanie świadomości i postępów transformacji cyfrowej wśród przedsiębiorców sektora chemicznego wykazało, że blisko 80% ankietowanych dostrzegało potrzebę wprowadzania technologii 4.0 poprawiających funkcjonowanie przedsiębiorstwa, a co trzeci z nich uważał, że miałyby one korzystny wpływ na ich organizację. Prawie połowa ankietowanych przedsiębiorstw chemicznych opracowała strategie transformacji w kierunku rozwoju przemysłu 4.0, jednak – według danych za 2020 rok - co czwarte przedsiębiorstwo z takich strategii jeszcze nie korzysta. Badania wykazały, że dla wielu przedsiębiorstw transformacja cyfrowa jest już codziennością, a rozwój i promowanie nowoczesnych rozwiązań stanowi jeden z najważniejszych elementów, który może decydować o wzmocnieniu konkurencyjności Polskiej Chemii. Transformacja cyfrowa to jeden z sześciu głównych celów zawartych w wytycznych Unii Europejskiej na lata 2019–2024. Inwestycje w cyfryzację mogą wiązać się z kosztami, jednak przynoszą wiele wymiernych korzyści i pozwalają nie tylko oszczędzić czas przy podejmowaniu decyzji i analizie danych, lecz także ograniczać koszty produkcji, poprawiać bezpieczeństwo procesów oraz *wy*twarzać lepsze produkty[27]. Do przeprowadzenia cyfryzacji przedsiębiorstw przemysłowych (zwłaszcza w sektorze chemii) potrzebna jest specjalistyczna wiedza, którą można zdobyć w wyniku odpowiednich działań edukacyjnych. Należy podkreślić, że jednym z kluczowych obszarów we wdrażaniu założeń transformacji cyfrowej w przemyśle jest wsparcie w edukacji, a także zbudowanie zaplecza badawczego i pozyskanie wysoko wykwalifikowanej kadry do takiego obszaru. Eksperci wskazują w tym miejscu na istotę zmian w programach kształcenia, które będzie uwzględniać potrzeby kadrowe niezbędne do wdrażania rozwiązań 4.0.

Podstawy sukcesów

Źródłem sukcesów w rozwoju polskiego przemysłu chemicznego był wprowadzany do niego postęp techniczny i stałe podnoszenie poziomu jego innowacyjności. W dużej mierze postęp ten był oparty na zakupie licencji od przodujących firm zagranicznych, ale niemały był tu również wkład rodzimej nauki. Równolegle z rozwojem polskiego przemysłu chemicznego rozwijało się jego zaplecze naukowo-badawcze, wspierające go w wysiłkach wdrożeniowych. Już w 1922 r. na bazie lwowskiej spółki Metan stworzony został w Warszawie Chemiczny Instytut Badawczy[28], którego celem były twórcze opracowania naukowe dla potrzeb przemysłu chemicznego. W Instytucie prowadzone były prace z zakresu przerobu węgla i surowców rolniczych, a do jego przedwojennych osiągnięć można zaliczyć opracowanie technologii wytwarzania syntetycznego kauczuku „erytrenowego" KER,

zastosowanej w polskim przemyśle chemicznym w 1938 r. w skali 1000 t/r. Po II wojnie światowej instytut ten wznowił swoje działanie, a wraz z nim zaczęły szybko działać tworzone naukowo-badawcze instytuty „branżowe"[29]. Już w 1952 r. utworzono Instytut Farmaceutyczny w Warszawie (wdrożenie do produkcji syntez licznych farmaceutyków) oraz Instytut Chemii Nieorganicznej w Gliwicach z filiami w Luboniu, Policach i Janikowie (procesy wytwarzania kwasu siarkowego i trifluorku boru), w 1955 r. powstał Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu (wdrożenie produkcji koksu formowanego), w 1958 r. powstał Instytut Nawozów Sztucznych w Puławach (katalizatory do syntezy i utleniania amoniaku, reformingu metanu, uwodornienia i hydrorafinacji, procesy ekstrakcji w warunkach nadkrytycznych) a także Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie (specjalizacja w zakresie pestycydów oraz materiałów wybuchowych), w 1959 r. usamodzielnił się Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej w Blachowni Śląskiej (kataliza jonitowa w procesie syntezy bisfenolu A i alkilofenoli, wytwarzanie żywic epoksydowych oraz plastyfikatorów bezftalanowych), w 1963 r. powstał Instytut Technologii Nafty w Krakowie (wdrożenie odparafinowana olejów naftowych metyloetyloketonem) i wreszcie, w 1971 r. utworzono Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Rafineryjnego w Płocku (modernizacja procesów rafineryjnych, synteza eterów metylo- i etylo-*tert*-butylowych). Sukcesem wdrożeniowym zakończyło się kilka projektów prowadzonych w Instytucie Chemii Przemysłowej (siarka polimeryczna, polioksyfenylen i politrioksan, żywice nienasycone, elastomer silikonowy Polastosil, synteza cykloheksanonu). Ważną rolę we wdrażaniu postępu technicznego odegrały też zakładowe laboratoria badawcze oraz ośrodki badawczo-rozwojowe działające w wielu zakładach przemysłowych.

Oprócz instytutów na rzecz przemysłu działały też niektóre Wydziały Chemii na Uniwersytetach i Politechnikach[29]. I tak na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej jeszcze w latach sześćdziesiątych XX w. opracowany został miedziowo-cynkowo-aluminiowy katalizator do niskociśnieniowej syntezy metanolu i choć metanol nie jest obecnie w Polsce wytwarzany to katalizator ten w różnych modyfikacjach stosowany jest do dziś na całym świecie. Na tym Wydziale opracowany został również sposób utleniania wosków polietylenowych, wdrożony w Niemczech oraz w firmie Viwax w Płocku. Na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej opracowane zostały membrany polipropylenowe i wdrożone w warszawskiej spółce PolyMemTech Ltd., a w Instytucie Chemii PW w Płocku opracowano innowacyjny płyn chłodniczy Petrygo, wdrożony w PKN Orlen w Płocku. Na Wydziale Chemicznym Politechnice Łódzkiej opracowane zostały hydrożelowe opatrunki na trudno gojące się rany i wdrożone w spółce Kik-Gel w Ujeździe k. Tomaszowa Mazowieckiego (produkt eksportowy). Na Wydziale Chemii Uniwersytetu Poznańskiego w latach sześćdziesiątych XX w. opracowane zostały dwa innowacyjne leki na nadciśnienie Bicordin i Binazin, stosowane również w Japonii.

Ważną rolę we wdrażaniu postępu technicznego odegrały też utworzone w latach czterdziestych XX w. Biura Projektowe[30]: Prosynchem (obecnie Fluor SA) i Biprokwas (obecnie Biprokwas sp. z o.o.) w Gliwicach oraz Bipronaft (obecnie Lurgi Bipronaft SA) w Krakowie, a także przyzakładowe biura projektów, działające w wielu przedsiębiorstwach przemysłowych.

Kierunki rozwoju przemysłu chemicznego przez wiele lat wytyczane były centralnie przez odpowiednie ministerstwa i inne agendy rządowe (branżowe zjednoczenia)[31]. Szczególnie wyraźnie widoczne było to w okresie odbudowy przemysłu chemicznego po zniszczeniach wojennych w drugiej połowie XX w., kiedy to realizowano opracowane centralnie plany rozwoju gospodarki narodowej. Szczególnie ważną rolę odegrało tu Ministerstwo Przemysłu Chemicznego, skupiające wielu wybitnych ekspertów z dziedziny chemii przemysłowej. W okresie transformacji gospodarczej na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX w. przedsiębiorstwa przemysłowe (przekształcone w spółki prawa handlowego) uzyskały znaczną samodzielność i branżowe ministerstwa straciły rację bytu. Rolę zjednoczeń przejęły koncerny przemysłowe lub grupy przedsiębiorstw, działające na zasadzie spółek prawa handlowego. W 1988 r. utworzona została Polska Izba Przemysłu Chemicznego, która jest ekspercką organizacją reprezentującą branżę chemiczną wobec organów administracji publicznej krajowej i zagranicznej oraz organizacji międzynarodowych. Pełni ona rolę „rzecznika praw" swoich członków, skutecznie reprezentując ich interesy na forum krajowym i międzynarodowym. Polska Izba Przemysłu Chemicznego jest realizatorem wielu projektów takich jak: Kampania Polska Chemia, Program Bezpieczna Chemia, Chemia 4.0, czy też „ChemHR", a także organizatorem corocznego Kongresu Polska Chemia.

Podsumowanie

Przemysł chemiczny zajmuje dziś ważną pozycję w polskiej gospodarce narodowej[32, 33]. Administracja, dostrzegając ogromną rolę polskiego przemysłu chemicznego w rozwoju kraju, uznała go za jedną ze strategicznych gałęzi gospodarki w ogłoszonej w 2021 r. Polityce Przemysłowej Polski. To także chemia będzie pełnić kluczową rolę w realizacji europejskich założeń klimatycznych, stanowiąc jeden z głównych napędów zielonej transformacji gospodarczej. Bogata historia polskiej branży chemicznej na przestrzeni dziesięcioleci pokazuje z jak znaczącym „multisektorem" mamy do czynienia: dziesiątki podsektorów i gałęzi, setki procesów i tysiące produktów; ogromna ilość rozwiązań, zastosowań, powiązań, dostawców i odbiorców – system naczyń połączonych. Minione lata pokazały, że polski przemysł chemiczny zawsze starał się odpowiadać stawiane przed nim cele i potrzeby jak najlepiej, oferując szereg użytecznych, nowoczesnych rozwiązań. Sektor stale się rozwija, nie zwalnia tempa, co wzmacnia jego szanse na utrzymanie pozycji, a w dalszej kolejności, na poprawę konkurencyjności. Chemia, chcąc mieć swój udział osiąganiu neutralności klimatycznej, do której dąży cała Europa, stale wdraża nowoczesne technologie i pracuje nad kolejnymi, jeszcze bardziej przyjaznymi środowisku rozwiązaniami.

Opracował Zespół Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego

Literatura

[1] E. Kwiatkowski, *Dzieje chemii i przemysłu chemicznego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1962 r.
[2] S.B. Książkiewicz, *Przemysł chemiczny na ziemiach polskich w latach 1815-1918* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 1, wyd. SITPChem, Gliwice 1995.
[3] https://www.organika-azot.pl/i79,Historia, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[4] https://chorzow.grupaazoty.com/spolka/historia, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[5] A. Zimowski, *Historia polskiego przemysłu wielkiej syntezy chemicznej* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 5, wyd. SITPChem, Gliwice 1997.
[6] A. Krzysztoforski, *W moich zakładach azotowych*, Tarnów 2017.
[7] https://tarnow.grupaazoty.com/spolka/o-firmie/historia, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[8] https://tarnow.grupaazoty.com/spolka/o-firmie/historia, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[9] L. Heger, M. Korzun, Z. Gruszka, *Historia polskiego przemysłu materiałów wybuchowych* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 6, str. 86, wyd. SITPChem, Gliwice 1998.
[10] E. Drozdowski, Z. Gruszka, *Historia polskiego przemysłu tworzyw sztucznych* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 6, str. 7, wyd. SITPChem, Gliwice 1998.
[11] Anonim, *Volk und Wirtschaft im ehemaligen Polen*, Dresdner Bank, grudzień 1939 r.
[12] A. Zimowski, *Przemysł chemiczny na ziemiach polskich w latach 1918-1980* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 2, Wyd. SITPChem, Gliwice 1995.
[13] https://zak.grupaazoty.com/spolka/o-firmie/historia, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[14] https://pcc.rokita.pl/inwestycje-i-rozwoj/, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[15] https://pl.wikipedia.org/wiki/Synthos, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[16] E. Zawada, *Chemia w planie sześcioletnim*, Czytelnik, Warszawa 1951 r.
[17] A. Puchowicz, *Fenomen petrochemii w Polsce i na świecie*, Płock 2006.
[18] A. Puchowicz, *Przem. Chem.* 2014, 93, nr 11, 1792 [*Pół wieku polskiego przemysłu petrochemicznego*].
[19] Anonim, *Polski Koncern Naftowy Orlen SA* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 20 *Historia polskiego przemysłu chemicznego w latach 1980–2010*, str. 83, wyd. SITPChem, Gliwice 2012.
[20] E. Korsak, J. Kubiak, *Przem. Chem.* 2004, 83, nr 12, 671 [*Od Mazowieckich Zakładów Rafineryjnych i Petrochemicznych do Polskiego Koncernu Naftowego Orlen SA*].
[21] T. Bek, *Zakłady Chemiczne Blachownia – Blachownia Holding SA* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 20 *Historia polskiego przemysłu chemicznego w latach 1980–2010*, str. 155, wyd. SITPChem, Gliwice 2012.
[22] A. Spychalski, Anwil SA – Kombinat Chemiczny we Włocławku [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 20 *Historia polskiego przemysłu chemicznego w latach 1980–2010*, str. 49, wyd. SITPChem, Gliwice 2012.
[23] https://tzmo-global.com/pl _ PL/companyHistory, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[24] https://basellorlen.pl/pl/o-nas/o-nas/, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[25] https://ciechgroup.com/grupa-ciech/historia/, dostęp 29 kwietnia 2022 r.
[26] J. Polaczek, *Przem. Chem.* 2021, 100, nr 3, 218 [*Strategia Grupy Orlen na najbliższe 10 lat*].
[27] *Biul. Projektu Chemia 4.0*, 2021, nr 1 i nr 2, wyd. Polska Izba Przemysłu Chemicznego.
[28] Praca zbiorowa, *75 lat Instytutu Chemii Przemysłowej* (red. B. Witowska-Mocek), Warszawa 1997.
[29] J. Polaczek, *Instytuty naukowo-badawcze jako zaplecze krajowego przemysłu chemicznego w okresie transformacji ustrojowej* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 20 *Historia polskiego przemysłu chemicznego w latach 1980–2010*, str. 255, wyd. SITPChem, Gliwice 2012.
[30] L. Orłowski, *Myśl techniczna - biura projektowe* [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 20 *Historia polskiego przemysłu chemicznego w latach 1980–2010*, str. 211, wyd. SITPChem, Gliwice 2012.
[31] H. Janicz, Organizacja przemysłu chemicznego [w:] Praca zbiorowa, *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 19 *Organizacje centralne przemysłu chemicznego*, str. 66, wyd. SITPChem, Gliwice 2012.
[32] J. Polaczek, T. Zieliński, *Przem. Chem.* 2019, 98, nr 5, 672 [*Przemysł chemiczny w Polsce. Osiągnięcia i bariery*].
[33] *Przemysł chemiczny w Polsce*, wyd. Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego, Warszawa 2021.

WARSZAWA
Al. Szucha 16 lok. 16, 00-582 Warszawa
Tel +48 22 506 92 90 | Fax +48 22 82 69 807
warszawa@wtspatent.pl

WROCŁAW
Rudolfa Weigla 12, 53-114 Wrocław
Tel +48 71 346 74 30 | Fax +48 71 346 74 32
wroclaw@wtspatent.pl

MONACHIUM
Candidplatz 13 (5. OG), 81543 München
Tel +49 89 624 23 978 | Fax +49 89 624 23 979
munich@wtspatent.pl

PRZYSZŁOŚĆ JEST

Z MIEDZI

Globalny lider w produkcji miedzi i srebra. Gigant, wizjoner odkrywca w branży wydobywczej i produkcyjnej. Od ponad 60 lat wydobywamy i przetwarzamy cenne zasoby ziemi, skutecznie budując pozycję lidera branży. Dzięki wiedzy i doświadczeniu naszych pracowników tworzymy produkty, które umożliwiają zrównoważony rozwój świata.

www.kghm.com

KGHM
POLSKA MIEDŹ

- SILICONES EUROPE

A sector group of Cefic

ŚWIAT ROZWIĄZAŃ

Silikony umożliwiają rozwój innowacyjnych rozwiązań. Kształtują inteligentną mobilność, pomagają oświetlać nasze domy za pomocą paneli słonecznych i sprawiają, że nasze budynki są bardziej energooszczędne. Dlatego odgrywają kluczową rolę w ekologicznych łańcuchach wartości.

www.silicones.eu

Notatki

Notatki

ORLEN
ENERGIA
W DOBREJ
FORMIE
classic
ENERGY
DRINK
verva
sugar free
ENERGY
DRINK
verva
mojito
ENERGY
DRINK
verva
verva
baton proteinowy
o smaku waniliowym
verva
baton proteinowy
o smaku żurawinowym
MASZOŃSKI
logistic

POLSKA CHEMIA

Kampania „Polska Chemia”

- Konkurencyjność
- Troska o środowisko
- Innowacyjność

PIPC
POLSKA IZBA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

www.polskachemia.org.pl

Najważniejsza w Polsce przemysłowa kampania społeczna, której celem jest wskazywanie znaczenia branży chemicznej dla całej narodowej gospodarki oraz wzmacnianie wizerunku sektora chemicznego jako dbającego o środowisko, promującego innowacyjność, tworzącego miejsca pracy, respektującego zasady zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialnego społecznie.

Kampania „Polska Chemia” to jedyny projekt promujący tak istotny dla polskiej gospodarki sektorprzemysłu.

Grupa Azoty

ORLEN

PARTNERZY STRATEGICZNI

Anwil GRUPA ORLEN

LOTOS

PARTNERZY GŁÓWNI

Polska Izba Przemysłu Chemicznego, ul. Śniadeckich 17, 00-654 Warszawa