

Andrzej P. SIKORA¹

„Jeśli chcemy, by wszystko pozostało tak, jak jest, wszystko się musi zmienić”*. Dekarbonizacja Unii Europejskiej a boom łupkowego NGL

Użycie technologii szczelinowania hydraulicznego, znanej już w latach 40. XX wieku, udoskonalenie i dostosowanie jej do warunków geologicznych, zmieniło światowe rynki węglowodorów. Początkowo gaz z łupków, a dziś głównie ropa naftowa z łupków wraz ze stowarzyszonym wydobyciem gazów, zmieniły na dobre przemysł naftowy. Ostatnie lata przyniosły strukturalne zmiany nie tylko w optyce wydobycia, logistyki, handlu, ale także przerobu (wykorzystania) węglowodorów.

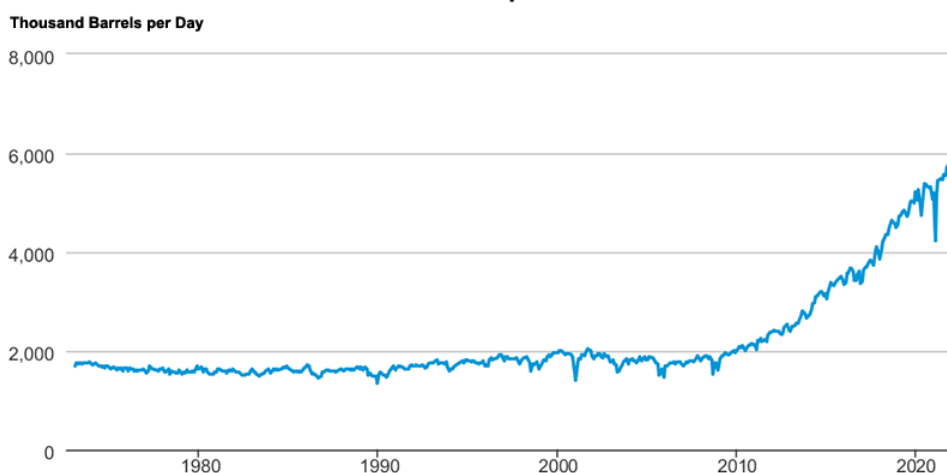
Chcę skonkludować, zebrać ostatnie 20 lat doświadczeń dla NGL – ang. *Natural Gas Liquids* – jak zwyczajowo nazywamy metan, etan, propan, butan, izobutan, pentan. W Polsce, purysta powie, że to kondensat gazu ziemnego (nie mylić z metanem), zwany także po skropleniu płynnym „gazem ziemnym”, który jest właśnie mieszaniną ciekłych węglowodorów o małej gęstości, które są obecne jako składniki gazowe w surowym gazie ziemnym wydobywanym z wielu złóż gazu ziemnego, bardzo często jako produkt stowarzyszony z wydobyciem ropy naftowej. (Warto przypomnieć, że popularne w Polsce LPG ang. *Liquefied Petroleum Gas* to mieszanina tylko propanu i butanu tylko. LPG – gazol był pierwotnie ubocznym produktem rafinacji ropy naftowej). Rewolucja dla NGL zaczęła się wraz z łupkami amerykańskimi i powrotem do szczelinowania hydraulicznego. Od tego czasu w samych Stanach wydobycie sięgnęło ok. 6 mln baryłek dziennie (rys. 1). (Dla porównania Orlen w Płocku przerabia ok. 280 tys. baryłek ropy naftowej dziennie). Wiele czynników napędza wzrost wydobycia NGL. Także to, że większość wierceń ma na celu przede wszystkim wydobycie ropy naftowej, a w większości basenów skoncentrowanych na ropie naftowej doświadczają się coraz wyższych stosunków zawartości gazu do ropy (GOR – ang. *Gas to Oil Ratio*). Wyższe GOR oznaczają więcej powiązane z wydobyciem ropy gazu ziemnego – a w wielu

* Giuseppe Tomasi di Lampedusa, *Gepard*, tłum. S. Kasprzyśiak.

¹ Instytut Studiów Energetycznych Sp. z o.o., Warszawa;
ORCID iD: 0000-0002-0610-3583; e-mail: andrzej.sikora@ise.com.pl

basenach ten wydobywany niejako „przy okazji” gaz jest silnie nasycony NGL. Wzrostowi wydobycia NGL w USA w ciągu ostatniej półtorej dekady towarzyszyła ogromna rozbudowa infrastruktury związanej z NGL: od systemów gromadzenia/magazynowania gazu i zakładów przetwarzania gazu, po dedykowane rurociągi NGL, urządzenia frakcjonujące, czy czystą petrochemię zużywającą etan, także propan w krakingach parowych (linie etan-etylen-polietylen; propan-propylen-polipropylen), budowanych wzdłuż wybrzeża Zatoki Meksykańskiej (i w zachodniej Pensylwanii) oraz terminale eksportowe zdolne do załadunku i wysyłania etanu, propanu, butanu i także naturalnej benzyny. A przecież miliardy dolarów wydawano równoległe na infrastrukturę dla skraplania gazu ziemnego, szczególnie w Australii, Malezji czy krajach Zatoki Perskiej no i także w Rosji.

U.S. Natural Gas Liquid Production



Source: Energy Information Administration

Rys. 1. Wydobycie/produkcja NGL w Stanach Zjednoczonych [tys. boe/d]
Źródło: EIA (www.eia.gov)

Fig. 1. U.S. NGL production/output [thousand boe/d]

Szeroko opisywany boom łupkowy (Sikora A.P. i Sikora M.P. 2018) w USA zwiększył wskaźniki wydobycia wyższych węglowodorów jak etan, propan, butan, obok gazu ziemnego (NGL), a wydobyte NGL jest pozytywnie powiązane z ceną ropy naftowej.

Stosunek cen ropy naftowej do gazu ziemnego jest miarą względnej wartości węglowodorów w postaci ciekłej (np. ropy naftowej) i węglowodorów w postaci gazowej (np. gazu ziemnego). Przyjmuje się, że wskaźnik ten oblicza się, dzieląc cenę ropy naftowej w dolarach za baryłkę (\$/Bbl) przez gaz ziemny w dolarach na milion BTU (\$/MMBtu). Statystyki podawane przez RBN Energy (RBN Energy; Braziel 2020) wykorzystują cenę kontraktu *futures* na ropę CME/NYMEX w Cushing w porównaniu z ceną gazu ziemnego w Henry Hub. Wskaźnik ten jest doskonałym wskaźnikiem dynamiki rynku ropy naftowej i gazu w USA, rynku, który staje się najważniejszym eksporterem węglowodorów m.in. do Europy, ale także dla Azji.

Gdy wskaźnik ten jest wysoki (wskaźnik dzienny osiągnął rekordowy poziom 53,6X w dniu 19 kwietnia 2012 r.), oznacza to, że ropa naftowa jest warta znacznie więcej niż gaz ziemny. Producenci są wtedy zmotywowani do przesunięcia budżetów upstream (geologiczno-wiertniczo-poszukiwawczych) z gazu ziemnego na ropę naftową. W ostatnich kilku latach różnica między ceną metanu (gazu ziemnego) a NGL (na które znacznie bardziej wpływają ceny ropy) ma tendencję do powiększania się, poprawiając wolumenty przetwarzania gazu ziemnego (w tym odchodzenie od flarowania, tj. spalania nadmiaru gazu ziemnego z szybów naftowych, gdy nie można go ekonomicznie przechowywać i wysłać). Gdy wskaźnik jest niski, wydobycie gazów (NGL) jest wyższe w stosunku do ropy i przeciwne parametry ekonomiczno-techniczne wpływają na rynki węglowodorów.

Dzieje się tak dlatego, że wraz ze spadkiem ceny rynkowej ropy naftowej, czy gazu firmy petrochemiczne rozszerzają swoją ofertę zakupową właśnie o „niepotrzebne”, złożowe Natural Gas Liquids, kompensując w ten sposób utracone przychody z ropy naftowej, budując swoje marże – najczęściej w petrochemii.

Revolucja łupkowa dokonała znacznego postępu w technologiach, które obejmują wykorzystanie wody lub cieczy pod wysokim ciśnieniem do ekstrakcji gazu, kondensatu czy ropy naftowej. W rezultacie produkcja NGL – ciekłych pochodnych gazu ziemnego stale rośnie. W rzeczywistości NGL zapewniają wielu producentom gazu ziemnego dodatkowy strumień dochodów, który może pomóc w dywersyfikacji ich przychodów.

Wyzwaniem związanym z NGL jest to, że są one droższe w obsłudze, przechowywaniu czy transporcie w porównaniu z produktami rafinowanymi, ponieważ NGL wymagają wysokiego ciśnienia lub niskiej temperatury, aby były utrzymywane w stanie ciekłym, gotowe do wysyłki i przetworzenia. NGL są również wysoce łatwopalne i wymagają użycia specjalistycznej logistyki jak: cystern-ciężarówek, statków i zbiorników magazynowych.

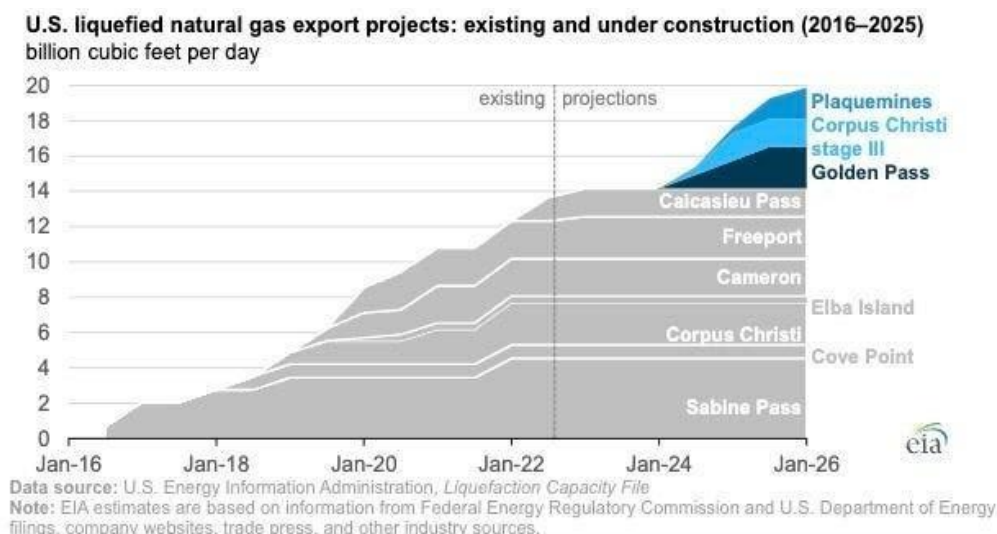
Zmienność składu płynnego gazu ziemnego nieco ogranicza liczbę rynków dostępnych do ich wykorzystania, gdyż najtaniej byłoby przetwarzać je lokalnie i wraz ze wzrostem wydobycia, rośnie również zapotrzebowanie na zakłady przetwórcze, które oddzielają NGL od gazu ziemnego.

W tekście (Biały i in. 2019) podniesiono, że „(...) W przemyśle chemicznym propan i butan (obok etanu, ale także nafty i gasoila) mają przede wszystkim zastosowanie w produkcji olefin. Pozostałe zastosowania propanu (pochodne chloru i kwasu azotowego, lub jako propellant w aerozolach), mają znaczenie marginalne i w praktyce nie wpływają na poziom światowej konsumpcji. Natomiast popyt na NGL wykazywany przez branżę petrochemiczną, w decydującym stopniu zależy od wzajemnego kształtowania się cen pomiędzy poszczególnymi surowcami do produkcji olefin. Z uwagi na coraz większe ilości NGL na rynku światowym oraz korzystne relacje cenowe, jego wykorzystanie w ostatnich latach rośnie. I tu może być brane pod rozwagę kolejne nowe otwarcie dla krakerów parowych nie tylko w USA, ale być może także w Europie, oczywiście mając na uwadze to, że ceny ropy naftowej przez następną dekadę będą na podobnym poziomie jak dzisiaj. (...) W przemyśle petrochemicznym to przede wszystkim różnorodność trendów wpływa na rozwój rynku. Zapotrzebowanie na produkty petrochemiczne obejmuje pochodne monomerów, w tym etylen, propylen, butadien i związki aromatyczne takie jak benzen i paraksylen. I to demografia, czyli wzrost liczebności populacji jest kluczowym czynnikiem rozwoju.

Do roku 2040 spodziewamy się, że na świecie pojawi się ok. 9,5 miliarda ludzi to o 2 mld więcej niż dzisiaj. Rośnie także poziom konsumpcji. Przyjmuje się, że dochód 12–14 USD na dzień – to granica, od której człowiek zaczyna być konsumentem/odbiorcą dla petrochemii. Nawet jeśli stopa konsumpcji na mieszkańca w sektorze petrochemicznym pozostanie niezmienną (wzrost liczebności klas średnich) to sam wzrost ludności na Ziemi daje olbrzymi potencjał do konsumowanych produktów znacznie bardziej przetworzonych. Zapotrzebowanie „na petrochemię” powoduje zwiększenie czynników sprzyjających nowoczesnemu mieszkaniu zarówno w przypadku towarów trwałych, takich jak chłodziarki i samochody, jak i towarów nietrwałych, takich jak opakowania. Łączny wzrost konsumpcji i liczby ludności napędza stale rosnący popyt na produkty petrochemiczne, a wzrost powinien utrzymać się przez co najmniej 2040 r.” (Biały i in. 2019).

Propan, butan (LPG) to paliwo, ale przed wszystkim surowiec energetyczny, a ostatnio dzięki zakładom chemicznym Police i uruchamianej instalacji odwodornienia propanu to dobrze znany w Polsce także surowiec petrochemiczny. Powstaje pytanie, czy nadwyżki z wydobycia amerykańskiego etanu staną się przedmiotem znacznego amerykańskiego eksportu?

Według najnowszych miesięcznych danych Agencji Informacji Energetycznej (ang. *U.S. Energy Information Administration – EIA*) całkowity eksport etanu z USA wynosił średnio 500 000 boe/d w okresie od stycznia do kwietnia 2023 r, co stanowi wzrost o zaledwie 14 000 boe/d w porównaniu z tym samym okresem w 2022 r. Cytowane dane wskazują, że musimy brać pod uwagę popyt petrochemiczny, który jest miejscem przeznaczenia prawie wszystkich odzyskanych strumieni etanu. Szacujemy, że amerykańskie krakery parowe pracują obecnie na poziomie lub powyżej 90% wykorzystania i zużywają około 2,1 mln boe/d etanu. To zdecydowanie przyczynia się do rozwoju lokalnego rynku etanu, zabierając wo-



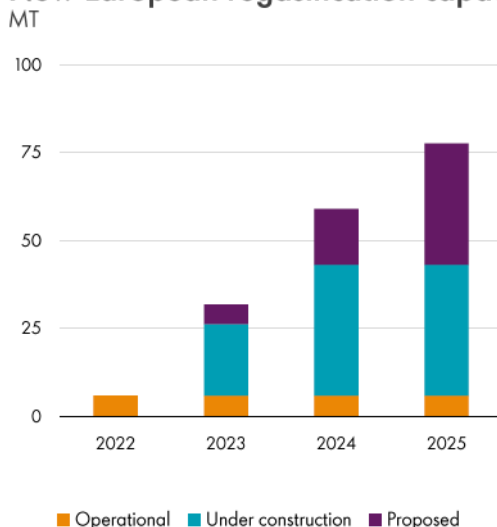
Rys. 2. Produkcja LNG w Stanach Zjednoczonych z projekcją do 2026 r. [tys. boe/d]
Źródło: EIA (www.eia.gov)

Fig. 2. U.S. LNG production with projection to 2026 [thousand boe/d]

lumeny z eksportu. Kiedy popatrzymy dalej na amerykańską prognozę rozwoju zdolności skraplających dla metanu, to widzimy, że już w 2026 r. USA będą największym producentem i eksporterem LNG, a zdolności eksportowe zwiększą się w tym terminie praktycznie o ¼. Podobna skala eksportu musi być brana pod uwagę także dla wyższych węglowodorów.

Podobnie ma się sprawa ze zdolnościami regazyfikacyjnymi w Europie. Według cytowanych danych (rys. 3) (Shell LNG OUTLOOK 2023) import LNG w Europie wzrósł o 50 mln ton w 2022 r. do 127,5 mln t (+65%). Prognozowany europejski na 2023 r. import LNG jest mniej więcej na takim samym poziomie jak w 2022 roku. Zgodnie z prognozą taka dynamika i wysoki poziom importu LNG do Europy utrzyma się do 2030 r., choć będzie ograniczany przez dostępność infrastruktury w perspektywie średnioterminowej.

New European regasification capacity



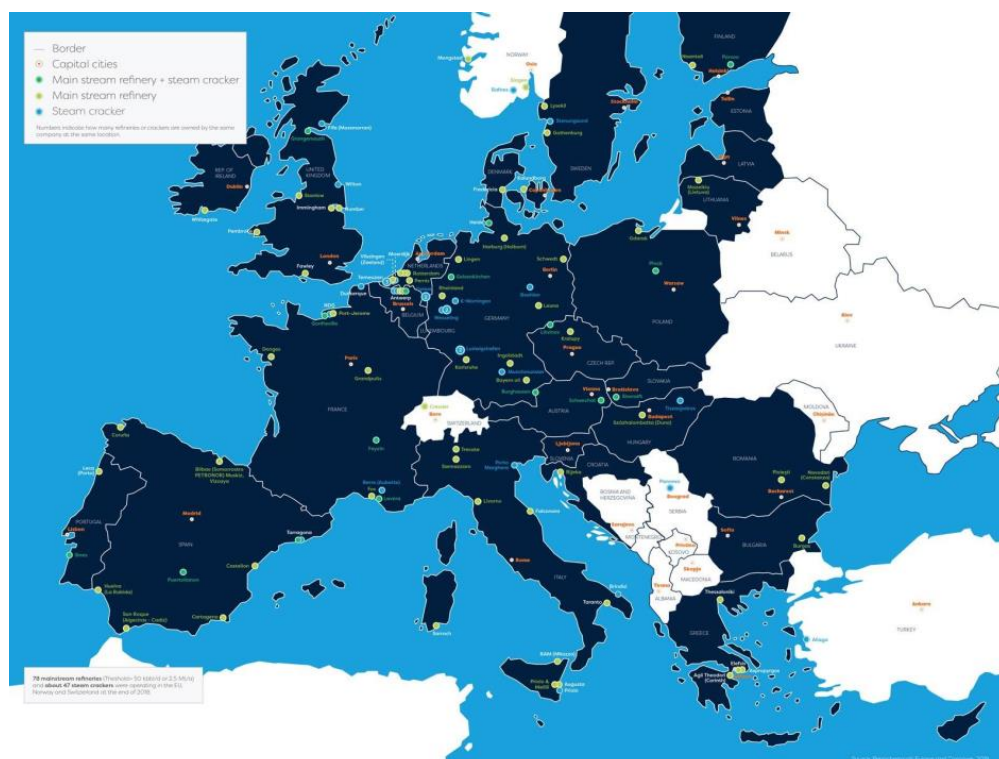
Rys. 3. Nowe zdolności regazyfikacyjne LNG w Europie do 2025 r. [mln t]
Źródło: Shell LNG OUTLOOK 2023

Fig. 3. New LNG regasification capacities in Europe by 2025

Autorzy (Biały i in. 2020) opisali wyzwania stojące przed europejskim przemysłem chemicznym wobec nowych strategii ograniczania emisji ditlenku węgla (CO_2) i metanu, wykorzystania zielonego wodoru. W przywołanym już wyżej tekście (Biały i in. 2019) opisano krakery parowe wykorzystujące w Europie nadwyżki amerykańskiego przemysłu wydobywczego.

Warto podkreślić, że ten boom na bezpośrednie wykorzystanie etanu i propanu do produkcji poliolefin wcale nie słabnie. Najlepszym przykładem jest ostatnio zaanonsowana inwestycja grupy chemicznej INEOS znana jako „PROJECT ONE”. Nowy kraker etylenowy, który będzie zlokalizowany w Antwerpii w Belgii oraz będzie miał najniższy ślad węglowy ze wszystkich europejskich krakerów (pięć razy lepszy niż najgorszy w Europie i dwa razy

lepszy niż obecnie najlepszy). Zakład będzie mógł pracować wykorzystując niskoemisyjny wodór, a także z wychwytywaniem ditlenku węgla. Gdy tylko wystarczająca ilość zielonego wodoru stanie się dostępna, kraker ten będzie miał zerowy ślad węglowy. Projekt ONE jest częścią planu inwestycyjnego o wartości 4 mld EUR dla portu w Antwerpii. Kraker będzie produkował etylen, niezbędny surowiec do szerokiej gamy produktów obecnych w naszym codziennym życiu. Obejmują one chemię przemysłową, izolacje i tworzywa sztuczne także dla przemysłu samochodowego, dla medycyny, opieki zdrowotnej i higieny żywności, a także do technologii wytwarzania energii odnawialnej (por. Shell LNG OUTLOOK 2023; Petrochemical Europe 2019; McIntyre 2023).



Rys. 4. Lokalizacja petrochemii i krakerów parowych w Europie

Źródło: Petrochemical Europe 2023

Rys. 4. Location of petrochemicals and steam crackers in Europe

Dekarbonizacja UE

Polityka energetyczna i przewidywane odejście od węglowodorów powinno spowodować, że zapotrzebowanie na duże jednostki olefinowe i poliolefinowe zmniejszy się w ciągu najbliższych 20–25 lat z powodu przejścia na recykling mechaniczny i chemiczny plastików. Należy brać pod uwagę, że surowcami do produkcji polimerów staną się odpady z tworzyw sztucznych, a nie jak dotychczas etylen (etan) i propylen (propan). Pozostaje pytanie o koniecz-

ne, „uzupełniające” ilości benzyny krakingowej (ciężkiej), które jak na przykład w planowej obecnie rozbudowie petrochemii w Gdańsku, będą jednak wymagane (także dla istniejących krakerów – tak jak zakład petrochemiczny Płock). Benzyna ta, można to sobie wyobrazić, będzie dostarczana przez zakłady lokalne z recyklingu odpadów z chemikaliów. I wreszcie, co nie mniej ważne, surowce do produkcji produktów petrochemicznych w konwencjonalny sposób będą coraz mniej dostępne w miarę zamykania rafinerii. Rafinerie są zmuszone do zamykania z powodu elektryfikacji transportu drogowego i mniejszej efektywności produkcji. W jaki sposób dojdziemy do zrównoważonej przyszłości, jest w dużej mierze nieznane oraz w tym tkwi szansa dla wszystkich genialnych chemików i inżynierów. Niektóre procesy i technologie, które nas tam doprowadzą, prawdopodobnie nie zostały nawet wynalezione, nie mówiąc już o komercjalizacji. Daje to ogromny potencjał do zarabiania pieniędzy na innowacjach (Richardson 2021; Middleton 2021). Redukcja emisji CO₂ oznacza dzisiaj zastąpienie paliwa metanowego z procesu alternatywnymi paliwami o niższej zawartości węgla, takimi jak wodór lub wykorzystanie w procesie zielonej energii elektrycznej. Podczas gdy emisje CO₂ można zredukować do zera, wykorzystując 100% zielonego wodoru lub zielonej energii elektrycznej do ogrzewania, to ślad węglowy związany z wytwarzaniem wodoru lub energii elektrycznej musi być dokładnie oceniony, ponieważ mogą one przekroczyć wielkość śladu węglowego wynikającego wprost ze spalania metanu.

Unia Europejska wprowadzając Europejski Zielony Ład pokazuje ambitny plany bycia klimatycznie neutralną do 2050 r. W ocenie europejskiego stowarzyszenia przemysłu chemicznego CEFIC „(...) Osiągnięcie tego celu będzie możliwe tylko dzięki opracowanym przez naszą branżę rozwiązaniom w zakresie gospodarki klimatycznej i cyrkularnej. Przemysł chemiczny jest niezbędny dla silnej i zrównoważonej gospodarki Europy przyszłości, ponieważ chemikalia są obecne w prawie każdym strategicznym łańcuchu wartości. Stoimy jednak przed ogromnym wyzwaniem, aby wdrożyć niezbędne ogromne zmiany w transformacji energetycznej i modelach biznesowych. Przemysł wzywa do „sektorowego Zielonego Ładu dla przemysłu chemicznego”: konsolidacji wszystkich odpowiednich polityk, w tym chemikaliów, handlu, podatków, egzekwowania przepisów i konkurencji, tak aby służyły temu samemu celowi, którym jest przyciągnięcie inwestycji do Europy i stworzenie rynków dla produktów o obiegu zamkniętym i niskoemisyjnych opracowywanych przez przemysł” (CEFIC 2023).

Podsumowanie

Ludzkość, szczególnie Europa, stoi przed wielkim wyzwaniem, jakim jest znalezienie efektywnych energetycznie nowych technologii dla zrównoważonej gospodarki i odnawialnych, nieemisyjnych źródeł energii. Rewolucja łupkowa dała źródła węglowodorów dla beza rafineryjnego produkowania poliolefin, tworzyw, bez których trudno wyobrazić sobie dziś świat. Jednakże, świat musi nauczyć się przetwarzać powtórnie wykorzystywane poliolefiny, musi doprowadzić do gospodarki obiegu zamkniętego. Niektóre procesy i technologie, które nas tam doprowadzą, prawdopodobnie nie zostały nawet wynalezione, nie mówiąc już o komercjalizacji. Świat stoi otworem przed innowatorami.

Literatura

- [Online] www.eia.gov [Dostęp: 18.12.2023].
- Biały i in. 2019 – Biały, R., Janusz, P., Łaciak, M., Sikora, A., Sikora, M. i Szurlej A. 2019 – Petrochemia staje się siłą napędową wykorzystania ropy naftowej i odbiorcą nadwyżek gazu płynnego. *Przemysł Chemiczny* 97(12), s. 2056–2060, DOI: 10.15199/62.2018.12.13.
- Biały i in. 2020 – Biały, R., Potempa, M., Sikora, A. i Szurlej, A. 2020 – Wyzwania stojące przed europejskim przemysłem chemicznym w kontekście unijnej strategii wodorowej. *Przemysł Chemiczny* 99(8), s. 1101–1105, DOI: 10.15199/62.2020.8.1.
- Braziel, R. 2020 – Ratio Ga Ga? Crude-To-Gas Ratio Hits Six-Year High Of 30X - Ramifications For Oil, Gas And NGLs. [Online] <https://rbnenergy.com/ratio-ga-ga-crude-to-gas-ratio-hits-six-year-high-of-30x-ramifications-for-oil-gas-and-nxls> [Dostęp: 18.12.2023].
- CEFIC 2023 – How Can Europe’s Chemical Industry Help Deliver On The Green Deal? [Online] <https://cefic.org/policy-matters/chemical-industry-green-deal/how-can-europes-chemical-industry-help-deliver-on-the-green-deal/> [Dostęp: 18.12.2023].
- Hendel i in. 2015 – Hendel, J., Kuczyński, Sz. i Sikora, A. 2015 – Shale gas revolution in Poland – challenges with replication of the US success. *Recent Advances in Environmental and Earth Sciences and Economics*, s. 22–31. [Online] <http://www.inase.org/library/2015/zakynthos/bypaper/ENG/ENG-02.pdf> [Dostęp: 18.12.2023].
- McIntyre, J. 2023 – Project ONE: The greenest cracker in Europe. Valve World Publisher. [Online] <https://valve-world.net/project-one-the-greenest-cracker-in-europe/> [Dostęp: 18.12.2023].
- Middleton, J. 2021 – Decarbonisation of steam crackers. [Online] <https://decarbonisationtechnology.com/article/1/decarbonisation-of-steam-crackers/> [Dostęp: 18.12.2023].
- Petrochemical Europe 2019 – Refineries and steam crackers in EU-28. [Online] <https://www.petrochemistry.eu/about-petrochemistry/petrochemicals-facts-and-figures/maps-refineries-and-crackers/> [Dostęp: 18.12.2023].
- Petrochemical Europe 2023 – [Online] www.petrochemistry.eu [Dostęp: 18.12.2023].
- RBN Energy – [Online] <https://rbnenergy.com/data-flow/766909> [Dostęp: 18.12.2023].
- Richardson, J. 2021 – Why it is obvious few, in any, conventional steam crackers will start-up after 2030. [Online] <https://www.icis.com/asian-chemical-connections/2021/02/why-it-is-obvious-few-in-any-conventional-steam-crackers-will-start-up-after-2030/> [Dostęp: 18.12.2023].
- Shell LNG OUTLOOK 2023. [Online] www.shell.com [Dostęp: 18.12.2023].
- Sikora, A.P. i Sikora, M.P. 2018 – Skroplony gaz ziemny towarem, który zmienia energetyczne oblicze świata. Perspektywa dla Polski i dla polskiej chemii. *Przemysł Chemiczny* 97(6), s. 823–828, DOI: 10.15199/62.2018.6.1.

„Jeśli chcemy, by wszystko pozostało tak, jak jest, wszystko się musi zmienić”. Dekarbonizacja Unii Europejskiej a boom łupkowego NGL

Słowa kluczowe: metan, wodór, gaz ziemny, skroplony gaz ziemny, LNG, NGL, poszukiwanie, wydobywanie, cena, ryzyko, kraker parowy

Streszczenie: W niniejszym rozdziale podjęto próbę opisu wpływu rewolucji łupkowej na rynek tzw. *Natural Gas Liquids* (etan, propan, butan, izobutan, pentan). Opisano szanse i wyzwania stojące przed rozwojem petrochemii opartej na krakerach parowych w Europie. Omówiono stosunek cen ropy naftowej do gazu ziemnego jako miarę względnej wartości węglowodorów w postaci ciekłej (np. ropy naftowej) i węglowodorów w postaci gazowej (np. gazu ziemnego). Rewolucja łupkowa dokonała znacznego postępu w technologiach, które obejmują wykorzystanie wody lub cieczy pod wysokim ciśnieniem do ekstrakcji gazu, kondensatu czy ropy naftowej. W rezultacie produkcja NGL – ciekłych pochodnych gazu ziemnego, stale rośnie. Wyzwaniem związanym z NGL jest to, że są one droższe w obsłudze, przechowywaniu czy transporcie w porównaniu z produktami rafinowanymi, ponieważ NGL wymagają wysokiego ciśnienia lub niskiej temperatury, aby były utrzymywane w stanie ciekłym, gotowe do wysyłki i przetworzenia. NGL są również wysoce łatwopalne i wymagają użycia specjalistycznej logistyki jak: system-ciężarówek, statków i zbiorników magazynowych. Polityka energetyczna i przewidywane odejście od węglowodorów powinno spowodować, że zapotrzebowanie na duże jednostki olefinowe i poliolefinowe zmniejszy się w ciągu najbliższych 20–25 lat z powodu przejścia na recykling mechaniczny i chemiczny plastików. Należy brać pod uwagę, że surowcami do produkcji polimerów staną się odpady z tworzyw sztucznych a nie jak dotychczas etylen (etan) i propylen (propan). Unia Europejska wprowadzając Europejski Zielony Ład pokazuje ambitny plany bycia klima-

tycznie neutralną do 2050 roku. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe tylko dzięki nowym, opracowanym przez branżę petrochemiczną rozwiązaniom w zakresie gospodarki klimatycznej i cyrkularnej. Przemysł chemiczny jest niezbędny dla silnej i zrównoważonej gospodarki Europy przyszłości, ponieważ chemikalia są obecne w prawie każdym strategicznym łańcuchu wartości.

“If we want everything to stay the way it is, everything has to change”.
Decarbonisation of the European Union and the shale NGL boom

Keywords: methane, hydrogen, natural gas, liquefied natural gas, LNG, NGL, exploration, extraction, price, risk, steam cracker

Abstract: The chapter attempts to describe the impact of the shale revolution on the market of the so-called Natural Gas Liquids (ethane, propane, butane, isobutane, pentane). The opportunities and challenges facing the development of steam cracker-based petrochemistry in Europe are described. The ratio of crude oil prices to natural gas is discussed as a measure of the relative value of hydrocarbons in liquid form (e.g. crude oil) and hydrocarbons in gaseous form (e.g. natural gas). The shale revolution has made significant advances in technologies that include the use of high-pressure water or liquids to extract gas, condensate or crude oil. As a result, the production of NGL – liquid derivatives of natural gas – is constantly increasing. The challenge with NGLs is that they are more expensive to handle, store or transport compared to refined products because NGLs require high pressure or low temperature to be kept liquid, ready for shipment and processing. NGLs are also highly flammable and require the use of specialized logistics such as tank-trucks, ships and storage tanks. Energy policy and the anticipated move away from hydrocarbons should reduce the demand for large olefin and polyolefin units over the next 20–25 years due to the shift to mechanical and chemical recycling of plastics. It should be taken into account that the raw materials for the production of polymers will be plastic waste and not ethylene (ethane) and propylene (propane) as before. By introducing the European Green Deal, the European Union shows ambitious plans to be climate neutral by 2050. Achieving this goal will only be possible thanks to new solutions developed by the petrochemical industry in the field of climate and circular economy. The chemical industry is essential for a strong and sustainable European economy of the future, as chemicals are present in almost every strategic value chain.