



## Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce – szósta runda przetargowa

Krystian Wójcik<sup>1</sup>, Jarosław Zacharski<sup>1</sup>, Marcin Łojek<sup>1</sup>, Sara Wróblewska<sup>1</sup>,  
Hubert Kiersnowski<sup>1</sup>, Krzysztof Waškiewicz<sup>1</sup>, Adam Wójcicki<sup>1</sup>, Rafał Laskowicz<sup>1</sup>,  
Katarzyna Sobień<sup>1</sup>, Tadeusz Peryt<sup>1</sup>, Agnieszka Chylińska-Macios<sup>2</sup>, Jagoda Sienkiewicz<sup>2</sup>

**Prospection and exploration of oil and gas fields in Poland – 6<sup>th</sup> tender round.** *Prz. Geol.*, 70: 363–372.

*Abstract.* On June 30, 2021 the Polish Minister of Climate and Environment announced the boundaries of five areas dedicated for the next, 6th tender round for hydrocarbon concessions in Poland, planned for the second half of 2022. These are: Block 413–414, Block 208, Cybinka–Torzym, Zielona Góra West, and Koło tender areas. The main exploration target of these areas is related to conventional and unconventional accumulations of gas and oil in the Carpathian basement, Carpathian Foredeep and Outer Carpathians (Block 413–414), as well as in the Carboniferous, Permian Rotliegend, Zechstein Limestone, and Main Dolomite (Block 208, Cybinka–Torzym, Zielona Góra West) and in the Mesozoic of the Polish Lowlands (Koło). The other way of granting hydrocarbon concessions in Poland is the open door procedure, in which an entity may apply for concessions for any other area.

**Keywords:** crude oil, natural gas, petroleum prospective, tender areas, open door policy

Według *Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce* na koniec roku 2020 zostało zbilansowanych 306 złóż gazu ziemnego, o łącznych zasobach wydobywalnych ponad 141 mld m<sup>3</sup>, a wydobycie z 200 złóż eksploatowanych sięgnęło prawie 5 mld m<sup>3</sup> (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021a; ryc. 1). Krajowe zużycie gazu w 2020 r. wyniosło ok. 22 mld m<sup>3</sup> (Rocznik Statystyczny RP, 2021). W przypadku ropy naftowej łączne zasoby 87 zbilansowanych złóż wyniosły prawie 22 mln t, wydobycie z 57 eksploatowanych złóż – 0,911 mln t (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021b; ryc. 1), przy krajowym zużyciu w 2020 r. niemal 26 mln t (Rocznik Statystyczny RP, 2021).

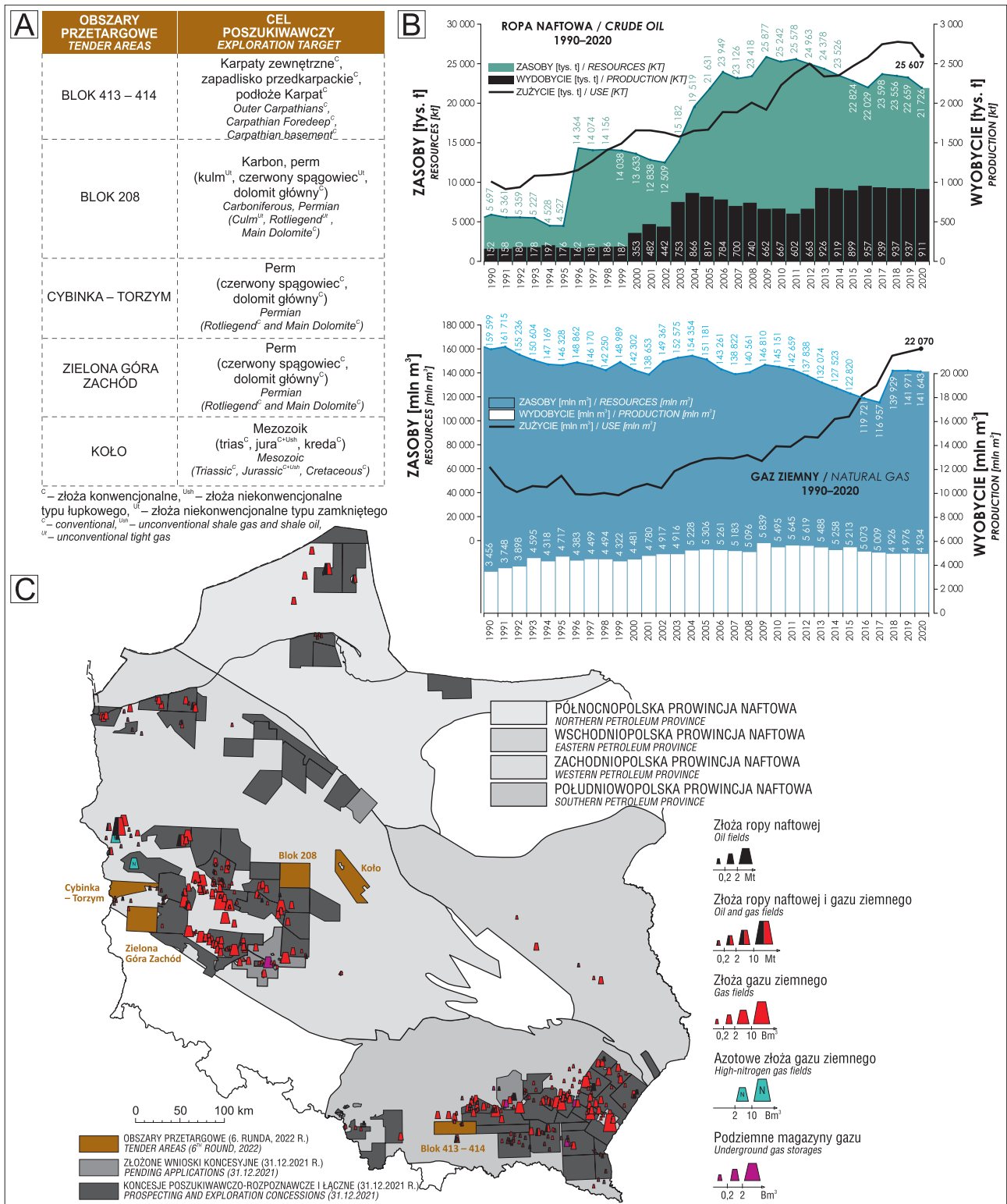
Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce występują w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego, na Niziu Polskim, na przedgórzu Karpat oraz w Karpatach (ryc. 1). Występowanie złóż, ich geneza, zasoby i perspektywy nowych odkryć są uwarunkowane budową geologiczną naszego kraju, dlatego w niniejszej publikacji zaadoptowano podział Polski na cztery prowincje naftowe, zdefiniowane i scharakteryzowane na podstawie wieloletnich analiz konwencjonalnych i niekonwencjonalnych akumulacji węglowodorów wykonywanych w ramach zadań państwowej służby geologicznej (np. Wagner i in., 2008; Poprawa i in., 2010; Górecki, Zawisza, 2011; Wójcicki i in., 2014, 2017, 2020; Podhalańska i in., 2016, 2018, 2020; Wójcik i in., 2018, 2019, 2020, 2021). Są to: północnopolska, wschodniopolska, zachodniopolska i południowopolska prowincja naftowa (Wójcik i in., 2020; porównaj: Karnkowski, 1997, 2007; ryc. 1).

Konwencjonalne i niekonwencjonalne akumulacje węglowodorów w prowincjach północnopolskiej i wschodniopolskiej są związane z utworami niższego paleozoiku platformy wschodnioeuropejskiej – piaskowcami środkowego kambriu (np. Stolarczyk i in., 2004; Kotarba, 2010; Górecki, Zawisza, 2011; Wójcicki i in., 2017; Adamczak-

-Biały, Paczeńska, 2020) i łupkami górnego kambriu, ordowiku i syluru (np. Podhalańska i in., 2016, 2018, 2020; Wójcicki i in., 2017), a także skałami węglanowymi i klastycznymi dewonu i karbonu waryscyjskiej pokrywy platformowej (Helcel-Weil, Dziegielowski, 2003; Narkiewicz i in., 2011). Obecnie jest tutaj bilansowanych 14 złóż gazu ziemnego o łącznych zasobach wydobywalnych ~6,4 mld m<sup>3</sup> i rocznym wydobyciu ~57 mln m<sup>3</sup> oraz 8 złóż ropy naftowej o zasobach ~6,3 mln t i rocznym wydobyciu ~229 tys. t (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021a, b). Zasoby perspektywiczne (hipotetycznie wydobywalne) w akumulacjach konwencjonalnych w tych prowincjach wynoszą łącznie 39,9 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego oraz 20,46 mln t ropy naftowej (Feldman-Olszewska i in., 2020). Dalszych 38 mld m<sup>3</sup> stanowią akumulacje niekonwencjonalne gazu zamkniętego w piaskowcach kambryjskich oraz aż ~202,0–788,3 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego i ~89,2–144,6 mln t ropy naftowej w łupkach niższego paleozoiku (Wójcicki i in., 2017, 2020). W prowincji zachodniopolskiej akumulacje gazu ziemnego i ropy naftowej występują w karbonie oraz trzech horyzontach permskich – czerwonym spągowcu, wapieniu cechsztyńskim i dolomicie głównym. Łączne zasoby wydobywalne 148 bilansowanych złóż gazu ziemnego wynoszą ~104 mld m<sup>3</sup>, a roczne wydobycie ~3,5 mld m<sup>3</sup> (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021a). Dodatkowo zbilansowanych zostało tutaj 38 złóż ropy naftowej o zasobach ~14,4 mln t, a wydobycie wyniosło ~650 tys. t (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021b). Zasoby perspektywiczne (hipotetycznie wydobywalne) złóż konwencjonalnych oszacowano na 1,7 bln m<sup>3</sup> gazu ziemnego (z czego zasadnicza ich część przypada na akumulacje w czerwonym spągowcu) i 235 mln t ropy naftowej (w dolomicie głównym; Feldman-Olszewska i in., 2020). Dodatkowo ~1,49–1,96 bln m<sup>3</sup> gazu zamkniętego może występować w piaskowcach karbonu i czerwonego spągowca (Wójcicki i in., 2014, 2020).

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; krystian.wojcik@pgi.gov.pl

<sup>2</sup> Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Departament Geologii i Koncesji Geologicznych, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa.



**Ryc. 1. A** – obszary dedykowane do szóstej rundy przetargów na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce wraz z ich głównym celem poszukiwawczym; **B** – zasoby, wydobycie i zużycie ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce w latach 1990–2020 wg *Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce* (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021a, b oraz wcześniejsze edycje); **C** – obszary dedykowane do szóstej rundy przetargów na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce na tle prowincji naftowych (Wójcik i in., 2020, 2021), koncesji poszukiwawczo-rozpoznawczych oraz łącznych wraz z lokalizacją bilansowanych złóż ropy naftowej, gazu ziemnego, azotowego gazu ziemnego i podziemnych magazynów gazu. A–C na podstawie Wójcika i in. (2022, zmodyfikowane)

**Fig. 1. A** – main exploration target areas dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for concessions for prospecting and exploration of hydrocarbon deposits and production of hydrocarbons from deposit in Poland; **B** – crude oil and natural gas resources, production, and use in Poland 1990–2020 acc. to the *Balances of mineral resources deposits in Poland* (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021a, b and previous editions of the *Balance...*); **C** – location of the areas dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for hydrocarbon concessions in Poland in relation to petroleum provinces (Wójcik et al., 2020, 2021), hydrocarbon concessions and balanced oil and gas fields, high-nitrogen gas fields and underground gas storages. A–C after Wójcik et al. (2022, modified)

W prowincji południowopolskiej węglowodory występują w prekambryjsko-paleozoicznie-mezozoicznym podłożu jednostek karpaccich, miocenie autochtonicznym zapadliska przedkarpackiego i w Karpatach Zewnętrznych. Zasoby 144 bilansowanych złóż gazu ziemnego wyniosły ~33,1 mld m<sup>3</sup>, a roczne wydobywanie ~1,4 mld m<sup>3</sup>, natomiast zasoby 41 złóż ropy naftowej wyniosły ~1,5 mln t przy rocznym wydobywaniu ~32,9 tys. t (Czapigo-Czapla, Brzeziński, 2021a, b). Ponadto 87,7 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego oraz 124,8 mln t ropy naftowej stanowią zasoby perspektywiczne złóż konwencjonalnych (Feldman-Olszewska i in., 2020).

Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce jest działalnością koncesjonowaną. Wykaz koncesji obowiązujących według stanu na koniec grudnia 2021 r. obejmował 18 koncesji poszukiwawczo-rozpoznawczych, 53 koncesje łączne oraz 195 koncesji wydobywawczych (BIP MKiŚ, 2021; ryc. 1). Zgodnie z art. 49e ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* (Ustawa, 2011) udzielenie koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż lub koncesji na wydobywanie węglowodorów ze złóż następuje w wyniku przeprowadzenia postępowania przetargowego albo na wniosek zainteresowanego podmiotu (tzw. *open door*). Powyższe procedury zostały szczegółowo opisane w naszych wcześniejszych publikacjach (Jagielski i in., 2018, 2019a, b, 2020; Feldman-Olszewska i in., 2019). Należy jednak podkreślić, że ubieganie się o koncesję węglowodorową musi zostać poprzedzone uzyskaniem przez przedsiębiorcę pozytywnej oceny z postępowania kwalifikacyjnego, w którym weryfikowana jest jego zdolność do prowadzenia działalności w zakresie poszukiwania i rozpoznawania złóż węglowodorów oraz wydobywania węglowodorów ze złóż, a także ustala się, czy przedsiębiorca znajduje się pod kontrolą korporacyjną państwa trzeciego, podmiotu lub obywatela państwa trzeciego, a w przypadku znajdowania się pod taką kontrolą ustala się, czy kontrola ta może zagrażać bezpieczeństwu państwa. Aktualny wzór wniosku o przeprowadzenie postępowania kwalifikacyjnego jest dostępny w Rozporządzeniu Rady Ministrów w sprawie wniosku o przeprowadzenie postępowania kwalifikacyjnego z dnia 30 grudnia 2020 r. (Rozporządzenie, 2020).

Obecnie trwają zaawansowane prace nad przygotowaniem piątej rundy przetargów na udzielenie koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż, którą zaplanowano na pierwszą połowę 2022 r. Jej przedmiotem są cztery obszary: Gorzów Wielkopolski S, Gryfice, Kartuzy i Siedlce W (ryc. 1), których granice Minister Środowiska ogłosił 26 czerwca 2020 r. (Ogłoszenie, 2020).

Szczegółowe informacje na temat obszarów piątej rundy przetargowej można znaleźć w indywidualnych PAKIETACH DANYCH GEOLOGICZNYCH, które zostaną udostępnione w dniu rozpoczęcia przetargu na stronie internetowej: <https://www.pgi.gov.pl/obszary-przetargowe/pakiety-danych-geologicznych.html>

W trakcie trwania przetargu dane źródłowe tych opracowań, będące własnością Skarbu Państwa, zostaną udostępnione do wglądu w ramach DATA ROOMu, zorganizowanego w Czytelnicy Narodowego Archiwum Geologicznego w Warszawie. Skrócona charakterystyka obszarów Gorzów Wielkopolski S, Gryfice, Kartuzy i Siedlce W została przedstawiona w artykule Jagielskiego i in. (2020).

W drugiej połowie 2022 r. jest natomiast planowane przeprowadzenie szóstej rundy przetargów na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce. Zgodnie z ogłoszeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 czerwca 2021 r. (zmienionym ogłoszeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 20 sierpnia 2021 r.; Ogłoszenie, 2021a, b) jej przedmiotem będzie pięć obszarów: Blok 413 – 414, Blok 208, Cybinka – Torzym, Zielona Góra Zachód i Koło (ryc. 1–2). Są one dedykowane poszukiwaniom zarówno konwencjonalnych, jak i niekonwencjonalnych złóż węglowodorów w Karpatach i na Niżu Polskim, a więc w południowopolskiej i zachodniopolskiej prowincji naftowej. Wymienione obszary zostały wybrane spośród propozycji zgłoszonych przez państwową służbę geologiczną w ramach corocznej oceny perspektywiczności geologicznej Polski pod względem możliwości udokumentowania nowych złóż węglowodorów (Wójcik i in., 2021). Raport ten uwzględnił dorobek geologów z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w badaniach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych akumulacji ropy naftowej i gazu ziemnego (Wagner i in., 2008; Poprawa i in., 2010; Wójcicki i in., 2014, 2017, 2020; Podhalańska i in., 2016, 2018, 2020), a także szereg opracowań przemysłu naftowego powstałych podczas tzw. boomu łupkowego w Polsce w latach 2008–2015 i dostępnych obecnie w Narodowym Archiwum Geologicznym.

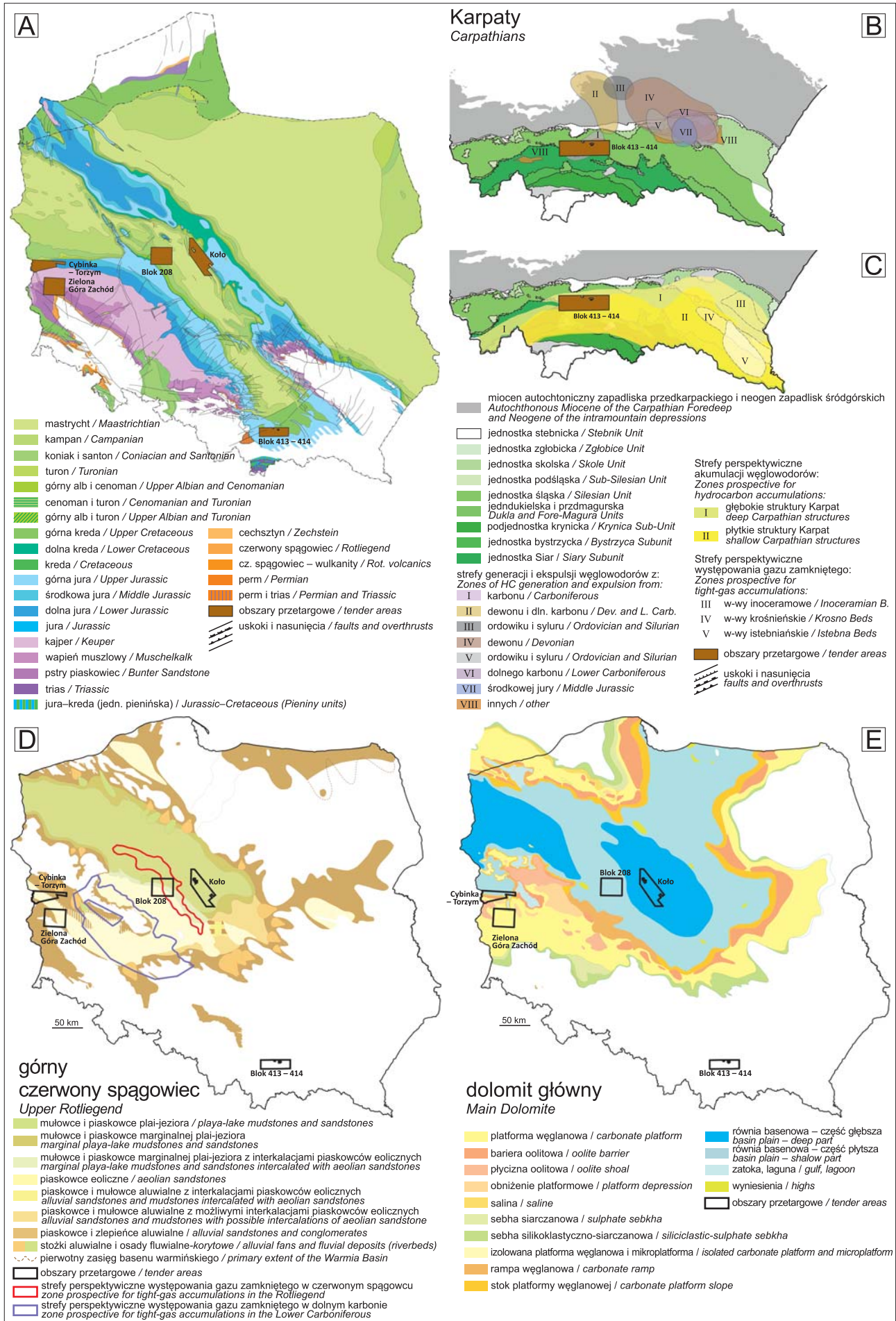
## CHARAKTERYSTYKA OBSZARÓW DEDYKOWANYCH DO SZÓSTEJ RUNDY PRZETARGOWEJ

### Blok 413 – 414

**Informacje ogólne.** Blok 413 – 414, o powierzchni 666,2 km<sup>2</sup>, znajduje się w województwie małopolskim, na terenie 22 gmin powiatów bocheńskiego, brzeskiego, limanowskiego, myślenickiego, nowosądeckiego i wielickiego. Jest położony w granicach południowopolskiej prowincji naftowej (Wójcik i in., 2020, 2021; ryc. 1). W bezpośrednim sąsiedztwie Bloku 413 – 414 znajdują się obecnie dwie koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż: Wiśnicz–Tuchów nr 35/99/Ł (PGNiG S.A.) oraz Skołoszyn nr 7/2016/Ł (ORLEN Upstream Sp. z o.o.). Głównym celem poszukiwawczym na obszarze bloku są konwencjonalne akumulacje gazu ziemnego i ropy naftowej w utworach fliżowych jednostki śląskiej Karpat zewnętrznych, konwencjonalne złoża gazu ziemnego w miocenie autochtonicznym zapadliska przedkarpackiego oraz konwencjonalne złoża gazu ziemnego w utworach jury i dewonu podłoża Karpat. Horyzonty te zostały rozpoznane 118 profilami sejsmicznymi 2D, 1 zdjęciem sejsmicznym 3D oraz 37 głębokimi otworami wiertniczymi (ryc. 3A). Dotychczas w sąsiedztwie Bloku 413 – 414 udokumentowano 4 złoża węglowodorów: gaz ziemny w złożach Łakta, Łapanów i Raciborsko w utworach jury podłoża Karpat i miocenu zapadliska przedkarpackiego, a także złożę ropy naftowej i gazu ziemnego Słopnice w jednostce śląskiej Karpat zewnętrznych (ryc. 3A).

**Budowa geologiczna i systemy naftowe.** W budowie geologicznej obszaru Bloku 413 – 414 biorą udział trzy nadrzędne jednostki strukturalne: prekambryjsko-paleozoiczno-mezozoiczne podłoża jednostek karpaccich, miocen





←

**Ryc. 2.** **A** – obszary dedykowane do szóstej rundy przetargów na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce na tle Mapy geologicznej Polski bez utworów kenozoiku (Dadlez i in., 2000; uproszczone); **B** – pozycja Bloku 413 – 414 względem stref perspektywicznych dla generacji i ekspulsi węglowodorów w paleozoiczno-mezozoicznym podłożu Karpat (Kotarba i in., 2011); **C** – pozycja Bloku 413 – 414 na tle stref perspektywicznych dla występowania węglowodorów w płytkich i głębokich strukturach Karpat zewnętrznych oraz względem stref perspektywicznych dla występowania gazu zamkniętego w Karpatach (Poprawa i in., 2010); **D** – położenie obszarów dedykowanych do szóstej rundy przetargów na koncesje węglowodorowe w Polsce względem facji górnego czerwonego spagowca (Kiersnowski i in., 2020) i stref perspektywicznych dla występowania gazu zamkniętego w dolnym karbonie i czerwonym spagowcu (Wójcicki i in., 2014, 2020); **E** – położenie obszarów dedykowanych do szóstej rundy przetargów na koncesje węglowodorowe w Polsce względem facji dolomitu głównego (Wagner, 2012). A–E za Wójcikiem i in. (2022, zmodyfikowane)

**Fig. 2.** **A** – location of the areas dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for hydrocarbon concessions on the Geological map of Poland without Cenozoic deposits (simplified; Dadlez et al., 2000); **B** – zones of generation and expulsion of hydrocarbons from Paleozoic-Mesozoic basement of the Carpathian units (Kotarba et al., 2011) – possible petroleum exploration areas in the Southern Petroleum Province with location of the Block 413 – 414 tender area; **C** – zones prospective for conventional hydrocarbon occurrences in shallow and deep Carpathian structures and unconventional tight-gas occurrences in the Carpathians (Poprawa et al., 2010) with location of the Block 413 – 414 tender area; **D** – location of the areas dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for hydrocarbon concessions in Poland in relation to the Upper Rotliegend facies distribution (Kiersnowski et al., 2020) and prospective zones for tight-gas accumulations in the Permian/Rotliegend and Lower Carboniferous (Wójcicki et al., 2014, 2020); **E** – location of the areas dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for hydrocarbon concessions in Poland in relation to the Permian/Zechstein Main Dolomite facies distribution (Wagner, 2012). A–E after Wójcik et al. (2022, modified)

autochtoniczny zapadliska przedkarpacciego oraz Karpaty zewnętrzne (ryc. 2B–C). Głębokie podłoża Karpat budują tutaj utwory prekambriu, kambriu dolnego, dewonu i karbonu bloków górnośląskiego i małopolskiego, rozdzielonych strefą uskoku Kraków–Lubliniec (Buła, Habryn, 2008). Na nich niezgodnie spoczywają utwory permotriasu rowu Liplasu (Kiersnowski, 2001) oraz jury i kredy (w NE części obszaru) monokliny śląsko-krakowskiej. Prekambryjsko-paleozoiczno-mezozoiczne podłoża jednostek karpaccich tworzy odrębny system naftowy, w którym za skały macierzyste (wg Kotarby i in., 2014, 2017) są uważane środkowo- i górnodewońskie skały węglanowe (TOC = 0,0–2,6%, T<sub>max</sub> = 428–466°C, HI = 0–367 mg HC/gTOC, II typ kerogenu), dolnkarbońskie skały węglanowe (TOC = 0,0–5,0%, T<sub>max</sub> = 416–468°C, HI = 37–361 mg HC/gTOC, II/III typ kerogenu), dolnkarbońskie skały klastyczne kulumu (TOC = 0,0–2,8%, T<sub>max</sub> = 432–451°C, HI = 47–116 mg HC/gTOC, II/III typ kerogenu) oraz drobnoklastyczne skały środkowej jury (TOC = 0,0–15,7%, T<sub>max</sub> = 407–430°C, HI = 62–467 mg HC/gTOC, III/II typ kerogenu; ryc. 4A). Skałami zbiornikowymi tego systemu są skały węglanowe dewonu, karbonu i jury, nawiercone na głębokościach 1995–4030 m p.p.t. Pod względem parametrów zbiornikowych należy także rozważyć klastyczno-węglanowe skały kredy oraz piaskowce kambriu (ryc. 4A).

Utwory podłoża Karpat są niezgodnie przykryte przez osady miocenu autochtonicznego zapadliska przedkarpacciego, pogrążone na głębokość 1510–3060 m p.p.t. pod Karpatami zewnętrznymi (ryc. 4A). Osiągają one maksymalną miąższość 927 m. Sukcesja miocenu jest tutaj zbudowana z górnobadeńskich i dolnosarmackich utworów klastycznych, w których mułowce i iłowce pełnią rolę skał macierzystych (TOC = 0,02–3,2%, T<sub>max</sub> = 395°C, HI = <200 mg HC/gTOC, III typ kerogenu; Kotarba, Peryt, 2011; Kotarba i in., 2011), a liczne warstwy piasków i piaskowców tworzą horyzonty zbiornikowe, co w rezultacie tworzy drugi system naftowy na obszarze przetargowym.

Miocen autochtoniczny zapadliska przedkarpacciego jest przykryty na Bloku 413 – 414 utworami allochtonicznymi jednostki stebnickiej, a wyżej – jednostek podśląskiej, śląskiej i magurskiej (ryc. 4A). Jednostka śląska, ze względu na rozprzestrzenienie i znaczne pogrążenie w południowej części obszaru przetargowego (2258 m p.p.t.;

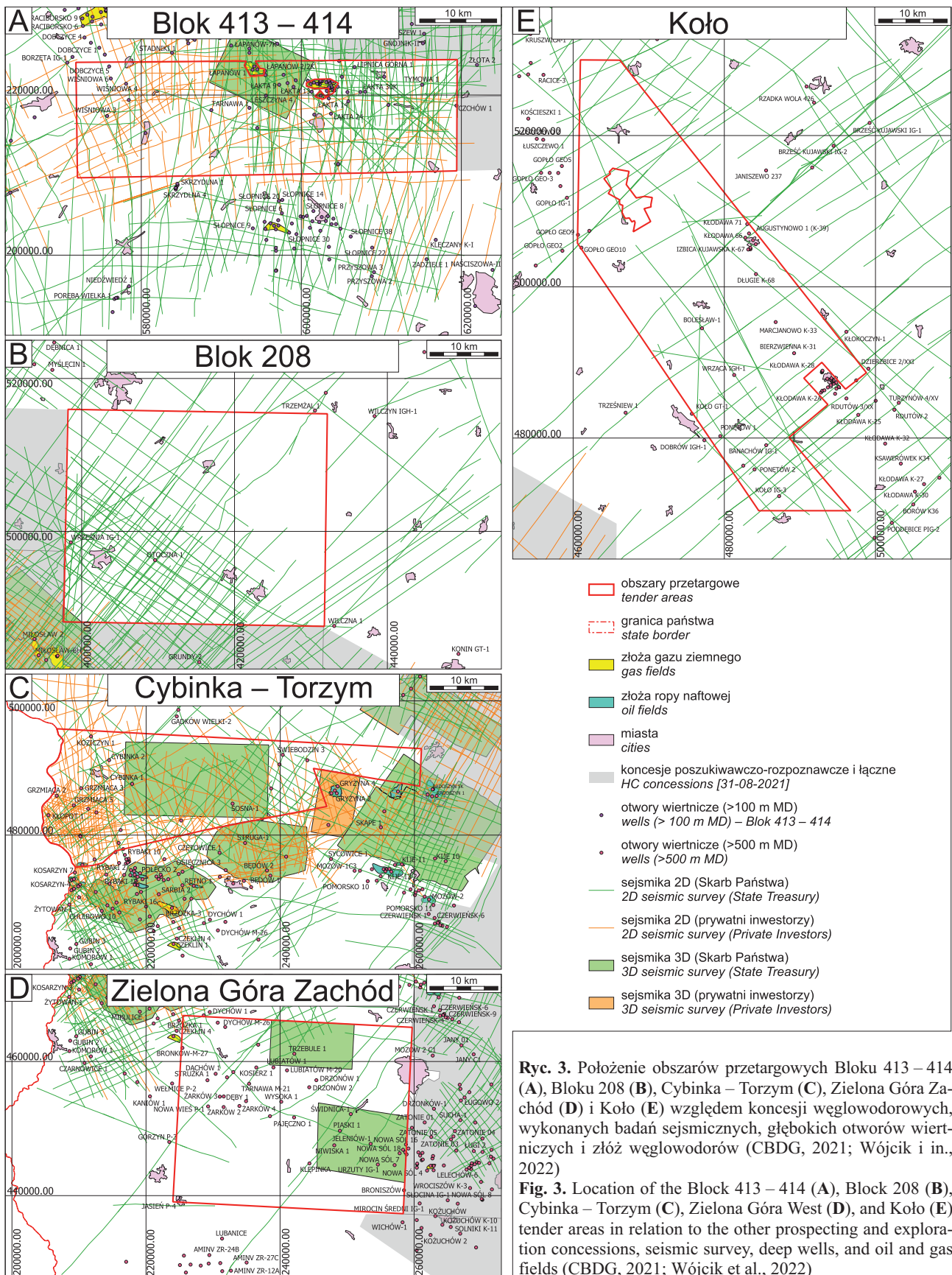
ryc. 4A), może tworzyć trzeci system naftowy, w którym za skały macierzyste uznawane są warstwy menilitowe (TOC = 2,0–7,2%, T<sub>max</sub> = 428–436°C, HI = 109–126 mg HC/gTOC, III typ kerogenu), warstwy istebniańskie (TOC = 0,19–1,97%, T<sub>max</sub> = 431–435°C, HI = 16–51 mg HC/gTOC, III, III/II typ kerogenu) i warstwy Igockie (TOC = 0,01–1,22%, T<sub>max</sub> = 427–433°C, HI = 347–239 mg HC/gTOC, III/II, II/III typ kerogenu; Kotarba i in., 2017; ryc. 4A). Piaskowce istebniańskie i krośnieńskie są traktowane jako główne horyzonty zbiornikowe tego systemu (ryc. 4A).

## Blok 208

**Informacje ogólne.** Blok 208 znajduje się w województwie wielkopolskim, na terenie 16 gmin powiatów gnieźnieńskiego, słupeckiego i wrzesińskiego, ma powierzchnię 946,1 km<sup>2</sup>. Jest położony w granicach zachodniopolskiej prowincji naftowej (Wójcik i in., 2020, 2021; ryc. 1). W bezpośrednim sąsiedztwie Bloku 208 znajdują się obecnie trzy koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów w obszarach: Blok 207 nr 4/03/p (Energia Zachód Sp. z o.o.), Kórnik–Środa nr 32/96/p (PGNiG S.A.) oraz Pызdry nr 18/99/p (PGNiG S.A.). Głównym celem poszukiwawczym na obszarze Bloku 208 są niekonwencjonalne akumulacje gazu zamkniętego w utworach czerwonego spagowca i ewentualnie karbonu oraz konwencjonalne akumulacje ropy naftowej i gazu ziemnego w dolomicie głównym (ryc. 2D–E, 4B). Utwory te zostały rozpoznane 116 profilami sejsmicznymi 2D, niewielkim fragmentem 1 zdjęcia sejsmicznego 3D oraz 1 głębokim otworem wiertniczym – Września IG-1 (ryc. 3B). Jak dotąd w obrębie Bloku 208 nie udokumentowano złóż węglowodorów, jednak w jego nieodległym sąsiedztwie występują konwencjonalne złoża gazu ziemnego Kromolice S, Kromolice, Środa Wielkopolska, Winna Góra, Miłosław, Miłosław E, Lisewo i Komorze w czerwonym spagowcu. Dodatkowo na zachód od obszaru przetargowego została odkryta jedna akumulacja gazu zamkniętego – Siekierki–Trzek, która ciągle pozostaje w trakcie rozpoznawania.

**Budowa geologiczna i systemy naftowe.** W ujęciu strukturalnym, w permsko-mezozoicznym planie tektonicznym (Żelaźniewicz i in., 2011; Nawrocki, Becker, 2017)



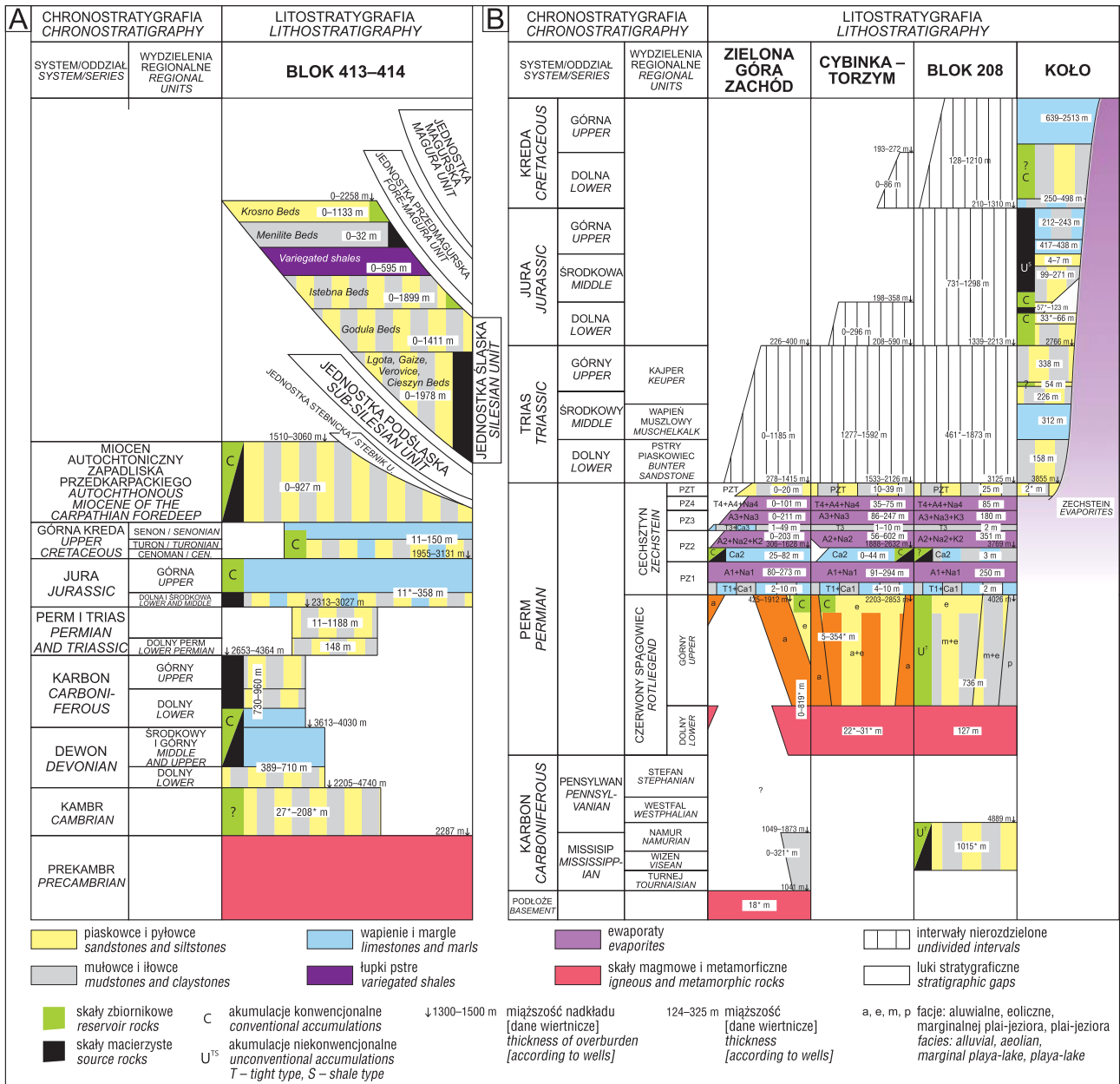


**Ryc. 3.** Położenie obszarów przetargowych Bloku 413 – 414 (A), Bloku 208 (B), Cybinka – Torzym (C), Zielona Góra Zachód (D) i Koło (E) względem koncesji węglowodorowych, wykonanych badań sejsmicznych, głębokich otworów wiertniczych i złóż węglowodorów (CBDG, 2021; Wójcik i in., 2022)

**Fig. 3.** Location of the Block 413 – 414 (A), Block 208 (B), Cybinka – Torzym (C), Zielona Góra West (D), and Koło (E) tender areas in relation to the other prospecting and exploration concessions, seismic survey, deep wells, and oil and gas fields (CBDG, 2021; Wójcik et al., 2022)

Blok 208 znajduje się na pograniczu synklinorium szczyńsko-miechowskiego oraz monokliny przedsudeckiej (ryc. 3A). Poniżej permu i mezozoiku występują skały karbonu zapadliska wartyjskiego, które przykrywają starsze wartyjskie podłoże (ryc. 4B). Dolny karbon

(westfal) został nawiercony w otworze Września IG-1 na głębokości 4889 m p.p.t. i osiąga miąższość co najmniej 1015 m, nie posiada jednak tam własności zbiornikowych (Kozłowska, Kuberska, 2015). Przepuszczalność i porowatość karbonu może być korzystniejsza w południowej



**Ryc. 4. A** – stratygrafia, litologia i elementy systemów naftowych (horyzonty skał macierzystych i zbiornikowych) obszaru przetargowego Bloku 413 – 414 dedykowanego do szóstej rundy przetargów na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce; **B** – stratygrafia, litologia i elementy systemów naftowych (horyzonty skał macierzystych i zbiornikowych) obszarów przetargowych Bloku 208, Cybinka – Torzym, Zielona Góra Zachód i Koło dedykowanych do szóstej rundy przetargów na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w Polsce. A–B za Wójcikiem i in. (2022)

**Fig. 4. A** – stratigraphy, lithology and petroleum system elements (horizons of source and reservoir rocks) in the Block 413 – 414 tender area dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for hydrocarbon concessions in Poland; **B** – stratigraphy, lithology and petroleum system elements (horizons of source and reservoir rocks) in the Block 208, Cybinka – Torzym, Zielona Góra West, and Koło tender area dedicated to the 6<sup>th</sup> tender round for hydrocarbon concessions in Poland. A–B after Wójcik et al. (2022)

części Bloku 208. Utwory górnego czerwonego spągowca zostały nawiercone na głębokości 4026 m p.p.t. i obejmują 736-metrowej miąższości sukcesję utworów klastycznych powstałych w środowiskach marginalnej plai-jeziora i eolicznym. Piaskowce osiągają tutaj porowatość 9–16% i przepuszczalność kilku-kilkunastu mD. Nad nimi występuje 4-metrowej miąższości pakiet łupka miedzionośnego i wapienia cechsztyńskiego. W tym samym otworze – Września IG-1 – przewiercono również 3,5-metrowej miąższości skały dolomitu głównego (strop na głębokości 3769 m p.p.t.), wykształcone w facji basenowej. Jednakże kilka kilometrów na południe dolomit główny jest bardziej miąższy

(31 m) i zawiera także facje platformy węglanowej, które mogą się kontynuować także w południowej części Bloku 208 (ryc. 2E). Wówczas dolomit główny mógłby być traktowany jako dodatkowy horyzont poszukiwawczy, o charakterze izolowanego/zamkniętego systemu naftowego.

### Cybinka–Torzym i Zielona Góra Zachód

**Informacje ogólne.** Obszary Cybinka – Torzym o powierzchni 668,5 km<sup>2</sup> i Zielona Góra Zachód o powierzchni 954,6 km<sup>2</sup> znajdują się w zachodniej Polsce, w województwie lubuskim. Pierwszy jest położony na terenie 10



gmin powiatów krośnieńskiego, ślubickiego, sulęcińskiego i świebodzińskiego, a drugi – na terenie 13 gmin powiatów krośnieńskiego, nowosolskiego, zielonogórskiego, żagańskiego i żarskiego. Od wschodu obszar Cybinka – Torzym sąsiaduje z koncesją łączną w obszarze Świebodziń–Wolsztyn nr 24/95/Ł (PGNiG SA), a obszar Zielona Góra Zachód z koncesją poszukiwawczo-rozpoznawczą w obszarze Nowa Sól nr 5/2018/p (Liesa Energy Sp. z o.o.). Obydwa obszary znajdują się w zachodniopolskiej prowincji naftowej (ryc. 1), a ich głównym celem poszukiwawczym są konwencjonalne złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w dolomicie głównym oraz – dodatkowo – konwencjonalne złoża gazu ziemnego w górnym czerwonym spagowcu (ryc. 2D–E, 4B). W przypadku obszaru Cybinka – Torzym horyzonty te zostały rozpoznane 219 profilami sejsmiki 2D oraz 3 zdjęciami 3D, a 23 otwory wiertnicze sięgnęły bądź przewierciły dolomit główny (ryc. 3C). W sąsiedztwie obszaru oraz w jego granicach znajdują się liczne złoża węglowodorów – Brzózka, Czeklin, Gryżyna, Kije, Kije NE, Kosarzyn N, Kosarzyn S, Kosarzyn E i Ołobok. Na obszarze Zielona Góra Zachód wykonano jak dotąd 35 profili sejsmicznych 2D, 2 zdjęcia 3D oraz 37 głębokich otworów wiertniczych, w sąsiedztwie obszaru udokumentowano też złoża Mozów S, Czeklin i Nowa Sól w dolomicie głównym (ryc. 3D).

**Budowa geologiczna i systemy naftowe.** W ujęciu strukturalnym – w planie laramijskim – obszary Cybinka – Torzym i Zielona Góra Zachód znajdują się na monoklinie przedsudeckiej (Żelazniewicz i in., 2011; Nawrocki, Becker, 2017; ryc. 2A). Poniżej utworów permu i mezozoiku znajdują się tutaj osady karbonu zapadliska waryscyjskiego, które przykrywają starsze podłoże waryscyjskie. Górny czerwony spagowiec, którego strop nawiercono na głębokościach 2203–2853 m p.p.t. na obszarze Cybinka – Torzym i 425–1912 m p.p.t. na obszarze Zielona Góra Zachód, tworzy odrębny system naftowy – dodatkowy cel poszukiwawczy, w którym osady facji eolicznych i fluwialnych zawierają znaczny udział piaskowców o porowatości 15–20% i przepuszczalności do kilkunastu mD (Karnkowski, 1993) z gazem azotowym i azotowo-metanowym generowanym z waryscyjskiego karbońskiego podłoża (Kotarba i in., 2006; ryc. 4B). Z kolei dolomit główny, którego strop nawiercono na głębokościach 1888–2632 m p.p.t. na obszarze Cybinka – Torzym (max. 44 miąższości) i 306–1628 p.p.t. na obszarze Zielona Góra Zachód (max. 82 m miąższości), tworzy odrębny i izolowany system naftowy, w którym rolę skał macierzystych odgrywają mikrobiality platform węglanowych i ich stoków oraz facje basenowe (dominuje II typ kerogenu), a skały zbiornikowe są związane z porowatymi skałami węglanowymi powstałymi w środowiskach równi platformowych oraz ich krawędzi, barier i stoków (ryc. 4B).

### Koło

**Informacje ogólne.** Obszar Koło, o powierzchni 1035,3 km<sup>2</sup>, znajduje się w centralnej Polsce na pograniczu województw kujawsko-pomorskiego, łódzkiego i wielkopolskiego, na terenie 21 gmin powiatów inowrocławskiego, radziejowskiego, włocławskiego, łęczyckiego, kolskiego i konińskiego, nie graniczy z innymi koncesjami. Głównym celem poszukiwawczym są konwencjonalne i niekonwencjonalne akumulacje gazu ziemnego i ropy naftowej w utworach triasu, jury i kredy, związane z pułapkami stowarzyszonymi z wysadami solnymi (ryc. 2A).

Horyzonty te zostały rozpoznane 57 profilami sejsmiki 2D i 22 głębokimi otworami wiertniczymi, wykonywanymi głównie na potrzeby rozpoznawania złóż soli kamiennej i węgla brunatnego (ryc. 3E). W sąsiedztwie obszaru nie udokumentowano jak dotąd złóż węglowodorów.

**Budowa geologiczna i systemy naftowe.** W laramijskim planie strukturalnym obszar przetargowy Koło znajduje się na pograniczu antyklinorium środkowopolskiego (segment kujawski) i synklinorium szczecińsko-miechowskiego (segment mogileńsko-łódzki; Żelazniewicz i in., 2011; Nawrocki, Becker, 2017; ryc. 2A). Typowe dla tego regionu jest występowanie poduszek i diapirów solnych o rozciągłości NW–SE, z których największe to wysad Kłodawy oraz diapiry Gopło i Ponętów–Wartkowice (Dadlez i in., 2000; ryc. 2A). Struktury te, zbudowane z permskich ewaporatów, częściowo lub w pełni przebijają osady mezozoiku, powodując występowanie licznych luk stratygraficznych w profilach zlokalizowanych ponad i w sąsiedztwie wysadów. Intensywna tektonika solna i związane z nią silne zróżnicowanie tektoniczne obszaru stwarzają możliwości powstawania skomplikowanych pułapek strukturalnych i kombinowanych (strukturalno-stratygraficznych), szczególnie w strefach przywysadowych. Obecny stan wiedzy, a zwłaszcza bardzo słaby stopień rozpoznania geologicznego, w szczególności skał paleozoiku, uniemożliwia jednak precyzyjne modelowanie potencjalnych systemów naftowych występujących na obszarze Koło. Skały karbonu stanowiące podstawowe skały macierzyste dla złóż Niżu Polskiego (Kotarba i in., 1992, 1999, 2004, 2005, 2013; Karnkowski, 1999) znajdują się na znacznych głębokościach (>6–7 km; Wagner i in., 2008) i nie zostały jak do tej pory nawiercone. Jednak rolę potencjalnych skał macierzystych na obszarze przetargowym Koło, zdolnych generować węglowodory, odgrywają również głęboko pogrzebane skały drobnoklastyczne środkowej i górnej jury, które wykazują również pewien potencjał dla poszukiwań niekonwencjonalnych akumulacji gazu ziemnego. Migracja mas solnych w historii geologicznej obszaru i związane z nią uskokowanie mogły umożliwić migrację mediów z paleozoicznych/cechsztyńskich i jurajskich skał macierzystych do porowatych formacji mezozoicznych. Wśród nich za podstawowe skały zbiornikowe uznaje się porowate piaskowce triasu (piaskowiec trzcinyowy), jury i kredy oraz wapienie oksfordu, w których do tej pory obserwowano objawy węglowodorów (ryc. 4B).

### PODSUMOWANIE

Do tej pory w ramach oceny perspektywiczności geologicznej Polski pod względem możliwości udokumentowania nowych złóż węglowodorów, wykonywanej w latach 2015–2020, wyznaczono 56 obszarów perspektywicznych. Przedmiotem czterech przeprowadzonych rund przetargowych było 32 z nich, a koncesji udzielono dla 11 obszarów. Dodatkowo 4 obszary są dedykowane do piątej rundy przetargowej, planowanej w pierwszej połowie 2022 r.

W 2021 r. państwowa służba geologiczna analizując wygasłe koncesje węglowodorowe (dokumentacje prac geologicznych niekończących się udokumentowaniem złóż węglowodorów dla koncesji, które były aktywne w czasie szczytu tzw. boomu łupkowego – w 2011 r., a obecnie są wygasłe), wskazała 7 najbardziej perspektywicznych obszarów, do których należałoby powrócić z poszukiwaniami, ze względu na ich wysoki potencjał naftowy. Pięć spośród nich: Blok 413 – 414, Blok 208, Cybinka – Torzym,



Zielona Góra Zachód i Koło, Minister Klimatu i Środowiska ogłosił jako obszary dedykowane do szóstej rundy przetargów na koncesje węglowodorowe w Polsce, planowanej w drugiej połowie 2022 r. (ryc. 1). Zostały one pokrótce scharakteryzowane w niniejszej publikacji.

Poza procedurą przetargową udzielanie koncesji węglowodorowych w Polsce może nastąpić na wniosek przedsiębiorcy (tzw. przetarg inwestorski, ang. *open door*), przy czym wskazany obszar, w granicach którego przedsiębiorca zamierza prowadzić poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż nie może przekraczać 1200 km<sup>2</sup> powierzchni. Wskazany obszar nie może się pokrywać z obszarami obowiązujących koncesji węglowodorowych, a także obszarami objętymi trwającymi przetargami na udzielenie koncesji węglowodorowych i ogłoszonymi obszarami perspektywicznymi dla koncesji węglowodorowych.

## WNIOSKI

1. W drugiej połowie 2022 r. odbędzie się szósta runda przetargów na koncesje węglowodorowe w Polsce.

2. Przedmiotem przetargu będzie 5 obszarów: Blok 413 – 414 położony w Karpatach, oraz Blok 208, Cybinka – Torzym, Zielona Góra Zachód i Koło, zlokalizowane na Niżu Polskim.

3. Obszary przetargowe są dedykowane poszukiwaniom konwencjonalnych i niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w podłożu Karpat, zapadlisku przedkarpackim i Karpatach zewnętrznych (Blok 413 – 414), w karbonie, czerwonym spągowcu i dolomicie głównym (Blok 208, Cybinka – Torzym, Zielona Góra Zachód) oraz w utworach mezozoiku (Koło).

4. Oprócz międzynarodowego przetargu organizowanego przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, drugą procedurą udzielania koncesji w Polsce jest przetarg inwestorski, w którym przedsiębiorcy sami wskazują obszary zamierzonej działalności poszukiwawczo-rozpoznawczej i wydobywczej.

5. Koncesje są udzielane na czas oznaczony – nie krótszy niż 10 lat i nie dłuższy niż 30 lat, przy czym czas ten podzielony jest na fazę poszukiwania i rozpoznawania oraz fazę wydobywania.

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) w ramach umowy nr 307/2021/Wn-07/FG-sm-dn/D z dnia 21.04.2021 r. (Zadanie 22.5004.2101.00.1: *Ocena perspektywiczności geologicznej Polski pod względem możliwości odkrycia nowych złóż węglowodorów oraz przygotowanie materiałów na potrzeby postępowania prowadzonych w celu udzielenia koncesji węglowodorowych – etap IV*).

## LITERATURA

ADAMCZAK-BIAŁY T., PACZEŚNA J. 2020 – Możliwości występowania gazu zamkniętego w piaskowcach środkowego kambru zachodniej części obniżenia bałtyckiego (wyniesienie Leby); wstępna analiza na podstawie danych petrofizycznych i geofizyki otworowej. *Prz. Geol.*, 68: 701–709.  
 BIP MKiŚ 2021 – Biuletyn informacji publicznej Ministerstwa Klimatu i Środowiska. <https://bip.mos.gov.pl/>  
 BUŁA Z., HABRYN R. 2008 – Atlas geologiczno-strukturalny podłoża paleozoicznego Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego. Państw. Inst. Geol., Warszawa.  
 CBDG 2021 – Centralna Baza Danych Geologicznych. <http://geoportal.pgi.gov.pl/>  
 CZAPIGO-CZAPLA M., BRZEZIŃSKI D. 2021a – Gaz ziemny. [W:] Szufflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.), Bilans zasobów złóż kopalin

w Polsce wg stanu na 31 XII 2020 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 11–22.  
 CZAPIGO-CZAPLA M., BRZEZIŃSKI D. 2021b – Ropa naftowa. [W:] Szufflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.), Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2020 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 29–34.  
 DADLEZ R., MAREK S., POKORSKI J. 2000 – Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku, 1 : 1 000 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.  
 FELDMAN-OLSZEWSKA A., JANKOWSKI L., KRZYŻAK E., PERYT T., SIKORSKA-JAWOROWSKA M., WÓJCIK K. 2019 – Ropa naftowa i gaz ziemny w Polsce – obszary perspektywiczne oraz postępowanie przetargowe w 2018/2019 r. (część II). *Prz. Geol.*, 67: 13–26.  
 FELDMAN-OLSZEWSKA A., KIERSNOWSKI H., PERYT T., PACZEŚNA J., LASKOWICZ R., JANAS M., GLUSZYŃSKI A., WAŚKIEWICZ K. 2020 – Ropa naftowa (crude oil), gaz ziemny (natural gas), kondensat ropno-gazowy (condensate). [W:] Szamałek K., Szufflicki M., Mizerski W. (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31.12.2018 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 49–69.  
 GÓRECKI W., ZAWISZA L. 2011 – Ocena stopnia rozpoznania polskich basenów naftowych, tomy I–X. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 4182/2012, Warszawa.  
 HELCEL-WEIL M., DZIEGIEŁOWSKI J. 2003 – Basen lubelski – wyniki złożowe dotychczasowych prac i ich znaczenie dla dalszych poszukiwań. *Prz. Geol.*, 51: 764–770.  
 JAGIELSKI G., FELDMAN-OLSZEWSKA A., JANAS M., KIERSNOWSKI H., KRZYŻAK E., PODHALAŃSKA T., ROSZKOWSKA-REMIN J., SOBIEŃ K., WÓJCIK K. 2018 – Ropa naftowa i gaz ziemny w Polsce – obszary perspektywiczne oraz postępowanie przetargowe w 2018 r. (część I). *Prz. Geol.*, 66: 724–740.  
 JAGIELSKI G., JANKOWSKI L., KIERSNOWSKI H., KIJEWSKA S., KOZŁOWSKA A., KRZYŻAK E., KUBERSKA M., LASKOWICZ R., ROSOWIECKA O., ROSZKOWSKA-REMIN J., SMAJDOR Ł., WESOŁOWSKI M., WÓJCIK K., ŻUK T. 2019a – Koncesje na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce w 2019 i 2020 roku – postępowanie przetargowe i przetarg inwestorski. *Prz. Geol.*, 67: 938–960.  
 JAGIELSKI G., KIERSNOWSKI H., KIJEWSKA S., KOZŁOWSKA A., KRZYŻAK E., KUBERSKA M., LASKOWICZ R., ROSZKOWSKA-REMIN J., SMAJDOR Ł., WESOŁOWSKI M., WÓJCIK K., ŻUK T. 2019b – Ropa naftowa i gaz ziemny w Polsce: postępowanie przetargowe i przetarg inwestorski (open door) na koncesje węglowodorowe w 2019 i 2020 roku. *Zesz. Nauk. IGSMiE PAN*, 108: 127–140.  
 JAGIELSKI G., KIJEWSKA S., KRZYŻAK E., KUMEK J., ROSOWIECKA O., ROSZKOWSKA-REMIN J., SŁOMSKI P., SMAJDOR Ł., WESOŁOWSKI M., WÓJCIK K. 2020 – Poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce: procedury udzielania koncesji i perspektywy naftowe w 2021 roku. *Prz. Geol.*, 68: 729–743.  
 KARNKOWSKI P. 1993 – Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. *Towarzystwo Geosynoptyków „Geos”, AGH.*  
 KARNKOWSKI P.H. 1997 – Baseny sedimentacyjne a prowincje naftowe Polski – zarys problematyki. *Prz. Geol.*, 45: 989–995.  
 KARNKOWSKI P.H. 2007 – Petroleum provinces in Poland. *Prz. Geol.*, 55: 1061–1067.  
 KIERSNOWSKI H. 2001 – Osady permo-triasu w basenie Liplas-Tarnawa. [W:] Matyja H. (red.), *Paleozoik podłoża centralnej części polskich Karpat zewnętrznych (rejon Liplas-Tarnawa)*. Pr. Państw. Inst. Geol., 174: 87–100.  
 KOTARBA M.J. 2010 – Geology, ecology and petroleum of the lower Paleozoic strata in the Polish part of the Baltic region. *Geol. Quart.*, 54: 103–108.  
 KOTARBA M.J., PERYT T. 2011 – Microbial gas system and prospectives of hydrocarbon exploration in Miocene strata of the Polish and Ukrainian Carpathian Foredeep. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 8: 523–548.  
 KOTARBA M.J., PERYT T.M., KOSAKOWSKI P., WIĘCŁAW D. 2006 – Organic geochemistry, depositional history and hydrocarbon generation modelling of the Upper Permian Kupferschiefer and Zechstein Limestone strata in south-west Poland. *Marin. Petrol. Geol.*, 23: 371–386.  
 KOTARBA M.J., WIĘCŁAW D., KOSAKOWSKI P., WRÓBEL M., MATYSZKIEWICZ J., BUŁA Z., KRAJEWSKI M., KOLTUN Y.V., TARKOWSKI J. 2011 – Petroleum systems in the Palaeozoic-Mesozoic basement of the Polish and Ukrainian parts of the Carpathian Foredeep. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 81: 487–522.  
 KOTARBA M.J., WIĘCŁAW D., DZIADZIO P., KOWALSKI A., KOSAKOWSKI P., BILKIEWICZ E. 2014 – Organic geochemical study of source rocks and natural gases and their genetic correlation in the eastern part of the Polish Outer Carpathians and Palaeozoic-Mesozoic basement. *Marin. Petrol. Geol.*, 56: 97–122.  
 KOTARBA M.J., WIĘCŁAW D., BILKIEWICZ E., DZIADZIO P., KOWALSKI A. 2017 – Genetic correlation of source rocks and natural gas in the Polish Outer Carpathians and Palaeozoic-Mesozoic basement east of Kraków (southern Poland). *Geol. Quart.*, 61: 795–824.

- KOZŁOWSKA A., KUBERSKA M. 2015 – Piaskowce dolnego karbonu strefy wielkopolsko-śląskiej jako utwory perspektywiczne pod względem poszukiwań złóż gazu zamkniętego (badania wstępne). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 464: 49–59.
- NARKIEWICZ M., KOTARBA M., KOSAKOWSKI P., WRÓBEL M., BURZEWSKI W. 2011 – Strefy perspektywiczne dla występowania ropy naftowej i gazu ziemnego w dewonie i karbonie basenu lubelskiego. [W:] Górecki W., Zawisza L. (red.), *Ocena stopnia rozpoznania polskich basenów naftowych*, tomy I–X. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 4182/2012, Warszawa.
- NAWROCKI J., BECKER A. 2017 – *Atlas Geologiczny Polski*. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OGŁOSZENIE 2020 – Ogłoszenie Ministra Środowiska z dnia 26 czerwca 2020 r. o granicach przestrzeni dla których planowane jest wszczęcie postępowania przetargowego na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w 2021 r. (5 runda przetargowa). <https://www.gov.pl/web/srodowisko/piata-runda-przetargow---2020>
- OGŁOSZENIE 2021a – Ogłoszenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 czerwca 2021 r. o granicach o granicach przestrzeni, dla których planowane jest wszczęcie postępowania przetargowego na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w 2022 r. (6 runda przetargowa). [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/koncesje\\_geologiczne/ogloszenia/przetargi\\_weglowodorowe/VI\\_runda\\_2022/Ogloszenie\\_o\\_granicach\\_obszarow\\_dedykowanych\\_do\\_6\\_rundy\\_przetargowej.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/koncesje_geologiczne/ogloszenia/przetargi_weglowodorowe/VI_runda_2022/Ogloszenie_o_granicach_obszarow_dedykowanych_do_6_rundy_przetargowej.pdf)
- OGŁOSZENIE 2021b – Ogłoszenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 20 sierpnia 2021 r. o zmianie granic przestrzeni, dla których planowane jest wszczęcie postępowania przetargowego na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w 2022 r. (6 runda przetargowa). [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/koncesje\\_geologiczne/ogloszenia/przetargi\\_weglowodorowe/VI\\_runda\\_2022/Ogloszenie\\_o\\_zmianie\\_granic\\_obszarow\\_dedykowanych\\_do\\_6\\_rundy\\_przetargowej.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/koncesje_geologiczne/ogloszenia/przetargi_weglowodorowe/VI_runda_2022/Ogloszenie_o_zmianie_granic_obszarow_dedykowanych_do_6_rundy_przetargowej.pdf)
- PODHALAŃSKA T., BECKER A., DYRKA I., FELDMAN-OLSZEWSKA A., GŁUSZYŃSKI A., GROTEK I., GRUDZIEN T., JANAS M., KARZ P., KLIMUSZKO E., KIERSNOWSKI H., KOZŁOWSKA A., KUBERSKA A., MODLIŃSKI Z., NOWAK G., PACZEŚNA J., ROMAN M.G., ROSZKOWSKA-REMİN J., SIKORSKA-JAWOROWSKA M., SKOWROŃSKI L., SOBIEN K., WAKSMUNDZKA M.I. 2016 – Rozpoznanie stref perspektywicznych dla występowania niekonwencjonalnych złóż węglowodorów w Polsce, etap I. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 4878/2016, Warszawa.
- PODHALAŃSKA T., ROSZKOWSKA-REMİN J., ADAMCZAK-BIAŁY T., BECKER A., DYRKA I., FELDMAN-OLSZEWSKA A., GŁUSZYŃSKI A., GROTEK I., JANAS M., JARMOŁOWICZ-SZULC K., JACHOWICZ-ZDANOWSKA M., KARZ P., KLIMUSZKO E., KOZŁOWSKA A., KRZYŻAK E., KUBERSKA M., MATEJKO I., NOWAK G., PACHYTEL R., PACZEŚNA J., ROMAN M., SIKORSKA-JAWOROWSKA M., SKOWROŃSKI L., SOBIEN K., TRELA W., TRZEPICZYSKA A., WAKSMUNDZKA M., WOŁKOWICZ K., WÓJCICKI A. 2018 – Rozpoznanie stref perspektywicznych dla występowania niekonwencjonalnych złóż węglowodorów w Polsce, stałe zadanie psg. II etap. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 9051/2019, Warszawa.
- PODHALAŃSKA T., FELDMAN-OLSZEWSKA A., ROSZKOWSKA-REMİN J., JANAS M., PACHYTEL R., GŁUSZYŃSKI A., ROMAN M. 2020 – Prospective zones of unconventional hydrocarbon reservoirs in the Cambrian, Ordovician and Silurian shale formations of the East European Craton marginal zone in Poland. *Geol. Quart.*, 64: 342–376.
- POPRAWA P., MALATA T., OLSZEWSKA B., SZYDŁO A., GARECKA M. 2010 – Rekonstrukcja systemów naftowych Karpat zewnętrznych. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 107/2011, Warszawa.
- ROCZNIK STATYSTYCZNY RP 2021 – *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*. GUS, Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE 2020 – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 2020 r. w sprawie wniosku o przeprowadzenie postępowania kwalifikacyjnego. *Dz.U.* z 2021 r. poz. 73.
- STOLARCZYK F., STOLARCZYK J., WYSOCKA H. 2004 – Perspektywiczne obszary poszukiwań węglowodorów w kambrze polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. *Prz. Geol.*, 52: 403–412.
- USTAWA 2011 – Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze. *Dz.U.* z 2021 r. poz. 1420.
- WAGNER R. 2012 – Mapa paleogeograficzno-facjalna dolomitu głównego w Polsce. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WAGNER R., BUNIAK A., DADLEZ R., GROTEK I., KIERSNOWSKI H., KUBERSKA M., KUDREWICZ R., LIS P., MALISZEWSKA A., MIKOŁAJEWSKI Z., PAPIERNIK B., POKORSKI J., POPRAWA P., SKROWOŃSKI L., SŁOWAKIEWICZ M., SZEWCZYK J., WOLNOWSKI T. 2008 – Zasoby prognostyczne, nieodkryty potencjał gazu ziemnego w utworach czerwonego spągowca i wapienia cechstyńskiego w Polsce – badania geologiczne. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 2293/2009, Warszawa.
- WAŚKIEWICZ K., KIERSNOWSKI H., BUNIAK A. 2020 – Mapa litofacji górnego czerwonego spągowca w Polsce. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WÓJCICKI A., KIERSNOWSKI H., DYRKA I., ADAMCZAK-BIAŁY T., BECKER A., GŁUSZYŃSKI A., JANAS M., KOZŁOWSKA A., KRZEMIŃSKI L., KUBERSKA M., PACZEŚNA J., PODHALAŃSKA T., ROMAN M., SKOWROŃSKI L., WAKSMUNDZKA M. 2014 – Prognostyczne zasoby gazu ziemnego w wybranych zwięzłych skałach zbiornikowych Polski. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 9046/2019, Warszawa.
- WÓJCICKI A., DYRKA I., KIERSNOWSKI H., ADAMCZAK-BIAŁY T., BECKER A., GŁUSZYŃSKI A., JANAS M., KARZ P., KOZŁOWSKA A., KUBERSKA M., PACZEŚNA J., PODHALAŃSKA T., ROMAN M., SKOWROŃSKI L., WAKSMUNDZKA M. 2017 – Prognostyczne zasoby gazu ziemnego i ropy naftowej w skałach łupkowych dolnego paleozoiku w basenie bałtycko-podlasko-lubelskim w Polsce. *Narod. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, inw. 9046/2019, Warszawa.
- WÓJCICKI A., KIERSNOWSKI H., PODHALAŃSKA T., JANAS M., GŁUSZYŃSKI A., PACZEŚNA J., ADAMCZAK-BIAŁY T. 2020 – Gaz i ropa z łupków (shale gas, shale oil), gaz zamknięty (tight gas). [W:] Szmałek K., Szuflicki M., Mizerski W. (red.), *Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31.12.2018 r.* Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WÓJCİK K., BRZEZIŃSKI D., JASIONOWSKI M., KIERSNOWSKI H., KOZŁOWSKA A., KUBERSKA M., LASKOWICZ R., MALON A., MAJDOR Ł., SOBIEN K., WOROSZKIEWICZ M., WÓJCICKI A., ZAGROBELNA K., ŻUK T. 2018 – Ocena perspektywiczności geologicznej zasobów złóż węglowodorów oraz przygotowanie materiałów na potrzeby przeprowadzenia postępowania przetargowego w celu udzielenia koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie lub wydobywanie złóż węglowodorów – etap II. Zadanie 22.5004.1502.08.0. Ocena perspektywiczności geologicznej przestrzeni obszaru Polski o potencjale węglowodorowym. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WÓJCİK K., BRZEZIŃSKI D., CZAPIGO-CZAPLA M., DRAŻEK E., FELDMAN-OLSZEWSKA A., GARECKA M., HABRYN R., HADRO J., JANAS M., JANKOWSKI L., JASIONOWSKI M., KIERSNOWSKI H., KIJEWSKA S., KRZYŻAK E., KRIEGER W., LASKOWICZ R., MALON A., ŁUGIEWICZ-MOŁAS I., PERYT T., PODHALAŃSKA T., ROSOWIECKA O., ROSZKOWSKA-REMİN J., SKOWROŃSKI L., SMAJDOR Ł., SZYDŁO A., WAŚKIEWICZ K., WÓJCICKI A. 2019 – Ocena perspektywiczności geologicznej zasobów złóż węglowodorów oraz przygotowanie materiałów na potrzeby przeprowadzenia postępowania przetargowego w celu udzielenia koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż – etap III. Zadanie 22.5004.1901.01.1. Ocena perspektywiczności geologicznej przestrzeni obszaru Polski o potencjale węglowodorowym. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WÓJCİK K., KIERSNOWSKI H., KIJEWSKA S., KRZYŻAK E., KUMEK J., LASKOWICZ R., PERYT T., PODHALAŃSKA T., ROSOWIECKA O., ROSZKOWSKA-REMİN J., SŁOMSKI P., WAŚKIEWICZ K., WÓJCICKI A. 2020 – Ocena perspektywiczności geologicznej zasobów złóż węglowodorów oraz przygotowanie materiałów na potrzeby przeprowadzenia postępowania przetargowego w celu udzielenia koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż – etap III. Zadanie 22.5004.1901.01.1. Ocena perspektywiczności geologicznej Polski pod względem możliwości udokumentowania nowych złóż węglowodorów na rok 2020. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WÓJCİK K., KRZYŻAK E., JANKOWSKI L., JASIONOWSKI M., KIERSNOWSKI H., KIJEWSKA S., LASKOWICZ R., ROSOWIECKA O., ROSZKOWSKA-REMİN J., WAŚKIEWICZ K., WÓJCICKI A., WRÓBLEWSKA S. 2021 – Ocena perspektywiczności geologicznej Polski pod względem możliwości odkrycia nowych złóż węglowodorów oraz przygotowanie materiałów na potrzeby postępowania prowadzonych w celu udzielenia koncesji węglowodorowych – etap IV. Zadanie 22.5004.2101.00.1. Ocena perspektywiczności geologicznej Polski pod względem możliwości udokumentowania nowych złóż węglowodorów na rok 2021. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WÓJCİK K., ZACHARSKI J., ŁOJEK M., WRÓBLEWSKA S., KIERSNOWSKI H., WAŚKIEWICZ K., WÓJCICKI A., LASKOWICZ R., SOBIEN K., PERYT T., CHYLIŃSKA-MACIOS A., SIENKIEWICZ J. 2022 – New opportunities for oil and gas exploration in Poland – a review. *Energies*, w druku.
- ŻELAŻNIEWICZ A., ALEKSANDROWSKI P., BUŁA Z., KARNKOWSKI P.H., KONON A., ŚLĄCZKA A., ŻABA J., ŻYTKO K. 2011 – Regionalizacja tektoniczna Polski. *Komitet Nauk Geologicznych PAN*, Wrocław.

Praca wpłynęła do redakcji 18.01.2022 r.  
Aceptowano do druku 20.01.2022 r.