

Potencjalne struktury geologiczne do składowania CO₂ w utworach mezozoiku Niżu Polskiego (charakterystyka oraz ranking)

Streszczenie

W monografii przedstawiono wyniki dotychczasowych badań dotyczące możliwości geologicznego składowania CO₂ w Polsce: rezultaty krajowych projektów badawczych, badań statutowych oraz projektu EU GeoCapacity. Szczególną uwagę zwrócono na rozpoznanie głębokich struktur wodonośnych Niżu Polskiego dla podziemnego składowania dwutlenku węgla.

W sposób syntetyczny scharakteryzowano ogólne rysy budowy tektonicznej kompleksu cechszczyńskiego-mezozoicznego oraz rozpoznanie geologiczno-geofizyczne głównych struktur tektonicznych mezozoiku i potencjalnych poziomów zbiornikowych dla geologicznego składowania CO₂ na obszarze Niżu Polskiego.

Wskazano 36 potencjalnych struktur (struktury antyklinalne) do składowania CO₂. Trzynaście z nich jest położonych na obszarze niecki brzeżnej, 15 – niecki szczecińsko-łódzkiej, a 8 na wale pomorsko-kujawskim. W niecce szczecińsko-łódzkiej są to następujące struktury: antyklina Chabowa, a. Choszczna, a. Huty Szklanej, a. Janowca, a. Lutomierska, a. Marianowa, a. Oświna, a. Ponętowa, a. Strzelna, a. Suliszewa, a. Trzebieży, a. Trześniewa, a. Turka, a. Tuszyna, a. Wartkowic. Na wale pomorsko-kujawskim są to: antyklina Brzeźcia Kujawskiego, a. Debrzna, a. Jeżowa, a. Konar, a. Koronowa, a. Orzełka, a. Rokity, a. Zaosia. Natomiast w niecce brzeżnej: antyklina Bielska-Bodzanowa, a. Bysławia, a. Chełmży-Kijewa, a. Dzierżanowa, a. Kamionek, a. Gostynina, a. Koszalina, a. Lipna, a. Sierpca, a. Sochaczewa, a. Wierzchowa, a. Wyszogrodu i a. Żyrowa-Czachówka. Potencjalne struktury geologiczne do podziemnego składowania CO₂ stanowią najbardziej kompletną listę struktur do geologicznego składowania CO₂ z obszaru Niżu Polskiego, w utworach dolnej kredy, dolnej jury, dolnego i górnego triasu.

Scharakteryzowano 36 struktur geologicznych do podziemnego składowania dwutlenku węgla. Opis każdej ze struktur zawiera następujące elementy: położenie, stan rozpoznania badaniami geologicznymi i geofizycznymi (informacje o wykonanych otworach, zdjęciu sejsmiki refleksyjnej), uwagi dotyczące historii rozwoju, wielkości i powierzchni w odniesieniu do stropu poziomu zbiornikowego, informacje o uskokach i skałach nadkładu. Charakterystykę struktur uzupełniono przekrojami geologicznymi, profilem otworu prze-

wierającego strukturę oraz tabelą zawierającą podstawowe dane geologiczne charakteryzujące poziom zbiornikowy oraz skały nadkładu.

Na podstawie zaproponowanych kryteriów wykonano ranking potencjalnych struktur do składowania CO₂ zlokalizowanych w głębokich mezozoicznych poziomach wodonośnych Niżu Polskiego. Ranking sporządzono opierając się na następujących kryteriach: pojemność składowania, parametry zbiornikowe, bezpieczeństwo składowania, lokalizacja struktury w stosunku do emitenta oraz ilość otworów zlokalizowanych na danej strukturze. Ranking dotyczył 36 struktur (rozważono 52 poziomy do składowania CO₂, część struktur posiada 2 poziomy zbiornikowe). Żadna ze struktur nie otrzymała maksymalnego wskaźnika rankingu, którego wartość wyniosła od 6 do 9. Antyklina Konar-J i Marianowa-J mają najwyższe wskaźniki rankingu – 9.

Analizowane struktury odniesiono do największych emitentów CO₂ w Polsce (powyżej 0,5 Mt CO₂/rok). Uwzględniono odległość struktury geologicznej od emitenta CO₂ (do 50 i 100 km). Kilku dużych emitentów CO₂ w Polsce ma w bliskiej odległości (do 50 km) liczne struktury geologiczne do składowania dwutlenku węgla. PKN ORLEN SA (Płock) ma w swoim pobliżu 8 struktur. Odpowiednio: Soda Polska Ciech Sp. z o.o. (Inowrocław) – 6 struktur, ZEC SA SA Bydgoszcz II i Dalkia Łódź ZEC S.A. mają po 5 struktur. LaFarge Cement Poland SA (Kujawy), Dolna Odra SA Group (PP) (Gryfino, Pomorzany), Zakłady Chemiczne Police SA – 4, Gorzów SA (CGPP), Vattenfall Heat Poland SA (Żerań, Siekierki) i Zespół Elektrowni PAK SA (Państwów, Adamów, Konin) – 3. Istnieje też kilka struktur (antyklina Debrzna, a. Koszalina, a. Oświna i a. Wierzchowa), w pobliżu których nie ma znaczących emitentów dwutlenku węgla.

Potential geological structures to CO₂ storage in the Mesozoic Polish Lowlands (characteristics and ranking)

Abstract

The monograph presents the results of previous studies on the possibilities of geological storage of CO₂ in Poland: results of national research projects, statutory research and the EU GeoCapacity project. Particular attention was paid to the diagnosis of deep structures of the Polish Lowland aquifers for underground storage of carbon dioxide.

In a concise general features of Zechstein-Mesozoic complex tectonic structure were characterized. Geological and geophysical recognition of of the main Mesozoic tectonic structure and potential reservoir levels for CO₂ geological storage in the Polish Lowland were also characterized.

Among them 36 potential structures (anticlinal structures) for the storage of CO₂ were identified. Thirteen of them are located in the Marginal Trough, 15 – Szczecin-Łódź Trough, and 8 on the Pomeranian-Kuyavian Swell. In the Szczecin-Łódź Trough there are the following structures: Chabowo anticline, Choszczno a., Huta Szklana a., Janowiec a., Lutomiersk a., Marianowo a., Oświno a., Ponętów a., Strzelno a., Suliszewo a., Trzebież a., Trześńiew a., Turek a., Tuszyn a., Wartkowice a. In the Pomeranian-Kuyavian Swell are: Brześć Kujawski anticline, Debrzno a., Jeżów a., Konary a., Koronowo a., Orzełek a., Rokita a., Zaosie a. While in the Marginal Basin: Bielsk-Bodzanów anticline, Bysław a., Chełmża-Kijewo a., Dzierżanowo a., Kamionki a., Gostynin a., Koszalin a., Lipno a., Sierpc a., Sochaczew a., Wierzchowo a., Wyszogród a. and Żyrów-Czachówek a. Potential geological structures for underground CO₂ storage create the most complete list of structures for the CO₂ geological storage from the Polish Lowland, in the Lower Cretaceous, Lower Jurassic, Lower and Upper Triassic sediments.

For underground storage of carbon dioxide 36 geological structures were characterized. Description of each structure contains the following elements: location, status of geological and geophysical recognition (information about carried out wells, seismic reflection survey), remarks on the history of development, size and surface area in relation to the top of the reservoir level, information about faults and cap rocks. The structures characteristics was supplemented by geological cross sections, profiles of borehole structure and the table containing the basic geological data characterizing the level of reservoir rocks and cap rocks.

Based on the proposed criteria the ranking of potential CO₂ storage structures located in the deep aquifers of Mesozoic Polish Lowland was made. Ranking was based upon the following criteria: storage capacity, reservoir parameters, storage safety, storage, location of structures in relation to the emitter and the number of boreholes located on the structure. Ranking concerned 36 structures (52 levels for the CO₂ storage were considered). None of the structures did not receive the maximum ranking index of the value of which ranged from 6 to 9. Konary-J and Marianowo-J anticlines have the highest ranking indicators – 9.

Analyzed structures are related to the major emitters of CO₂ in Poland (over 0.5 Mt CO₂/year). Distance from geological structure to the emitter of CO₂ was taken into account (up to 50 and 100 km). Several major issuers of CO₂ in Poland have a close distance (50 km) to a number of geological structures for the storage of carbon dioxide. PKN Orlen SA (Plock) has close to him eight structures. Accordingly: Soda Polska Ciech Sp. z o.o. (Inowrocław) – 6 structures, ZEC SA SA Bydgoszcz II i Dalkia Łódź ZEC S.A. have 5 structures each. LaFarge Cement Poland SA (Kujawy), Dolna Odra SA Group (PP) (Gryfino, Pomorzany), Zakłady Chemiczne Police SA – 4, Gorzów SA (CGPP), Vattenfall Heat Poland SA (Żerań, Siekierki) and Zespół Elektrowni PAK SA (Pątnów, Adamów, Konin) – 3. There are also dozen structures (Debrzno anticline, Koszalin a., Oświno a. and Wierzchowo a.) near which there are no significant emitters of carbon dioxide.