



PRAWO I ADMINISTRACJA GEOLOGICZNA

Podsumowanie działań Ministerstwa Klimatu i Środowiska w dziedzinie rozwoju geotermii w latach 2023–2024 przeprowadzonych z wykorzystaniem środków krajowych i zagranicznych oraz przedstawienie przyszłych kierunków działań w zakresie geotermii

Michał Sokołowski¹, Magdalena Jerzak¹, Małgorzata Sosnowska¹,
Gabriela Barej¹, Beata Kuś²



M. Sokołowski



M. Jerzak



M. Sosnowska



G. Barej



B. Kuś

Summary of the actions of the Ministry of Climate and Environment in the field of geothermal development in 2023–2024 based on national and foreign funding and presentation of future directions of action plans in the field of geothermal energy.
Prz. Geol., 73: 695–709.

A b s t r a c t. The article presents a summary of international documents relating to the development of the use of renewable energy sources, including geothermal energy, and increasing their share in the energy balance of the European Union and member countries. It also discusses the results of the Ministry of Climate and Environment's strategic project entitled Development and use of geothermal potential in Poland, and the effects of evaluating applications for funding the geothermal projects submitted in the second call for proposals under the National Fund for Environmental Protection and Water Management's priority program of named Accessing thermal waters in Poland. Additionally, it discusses the results of geothermal investments carried out in previous years based on domestic and foreign funds and the assumptions of the Multi-year Program for the Development of the Use of Geothermal Resources in Poland.

Keywords: geothermal energy, thermal water, National Fund for Environmental Protection and Water Management, Minister responsible for the environment, geothermal projects

W artykule przedstawiono zakładany rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ujęty w międzynarodowych dokumentach odnoszących się do nich, w tym geotermii, oraz zwiększania ich udziału w bilansie energetycznym Unii Europejskiej (UE) i krajów członkowskich. W tekście omówiono także rezultaty projektu strategicznego realizowanego przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska (MKiŚ) pn. *Rozwój i wykorzystanie potencjału geotermalnego w Polsce* oraz wyniki opiniowania wniosków złożonych w drugim naborze w programie priorytetowym Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*. Dodatkowo w artykule omówiono stan realizacji inwestycji geotermalnych uruchomionych w ubiegłych latach z wykorzystaniem środków krajowych i zagranicznych oraz założenia *Wieloletniego Programu Rozwoju Wykorzystania Zasobów Geotermalnych w Polsce*.

ZAKŁADANY ROZWÓJ WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII UJĘTY W DOKUMENTACH MIĘDZYNARODOWYCH

Jednym z głównych celów polityki energetycznej Unii Europejskiej jest wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii, co pozwoli na redukcję emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Poniżej zaprezentowano najważniejsze dokumenty dotyczące zwiększenia udziału OZE, w tym także geotermii, w bilansie energetycznym UE i poszczególnych krajów członkowskich.

Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju – 2030

W czerwcu 2012 r. w Rio de Janeiro odbyła się Konferencja Narodów Zjednoczonych dotycząca zrównoważonego rozwoju. Nazywana jest konferencją „Rio+20”, symbolizując, że została zorganizowana 20 lat po Szczycie Ziemi

¹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa; michal.sokolowski@klimat.gov.pl; magdalena.jerzak@klimat.gov.pl; malgorzata.sosnowska@klimat.gov.pl; gabriela.barej@klimat.gov.pl

² Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, ul. Konstruktorska 3a, 02-673 Warszawa; beata.kus@nfosigw.gov.pl

w Rio de Janeiro w 1992 r. Podczas konferencji w 2012 r. uczestnicy debatowali na temat przyszłości, jakiej oczekują za kolejne 20 lat. W dokumencie przygotowanym na zakończenie konferencji uzgodniono wypracowanie nowych Celów Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Goals* – SDGs), które są zasadniczym elementem nowej agendy rozwojowej opracowanej dla okresu po 2015 r. Cele Zrównoważonego Rozwoju to plan działania na rzecz przemian i przeobrażeń świata, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone w sposób zrównoważony, z szacunkiem dla środowiska oraz z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń.

Na szczycie, który odbył się w Nowym Jorku we wrześniu 2015 r., przywódcy krajów członkowskich ONZ podpisując dokument pn. *Przekształcania naszego świata: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju – 2030*, przyjęli ambitne zobowiązanie do podjęcia działań na rzecz redukcji ubóstwa, zapewnienia dostępu do edukacji, do żywności i czystej wody, na rzecz równości szans, wspierania praw człowieka, pokoju i stabilności na świecie, ochrony środowiska naturalnego, łagodzenia zmian klimatycznych oraz dostępu do zrównoważonych źródeł energii. Deklarację w imieniu Polski podpisał Prezydent Andrzej Duda. Dokument ten zawiera 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju i związanych z nimi 169 działań, które mają zostać podjęte przez rządy państw, organizacje międzynarodowe, organizacje pozarządowe, sektor nauki i biznesu oraz obywateli. Wśród celów zrównoważonego rozwoju znalazły się także takie, które dotyczą odnawialnych źródeł energii i zahamowania zmian klimatycznych. Jest to SDG nr 7 – Czysta i dostępna energia, oraz SDG nr 13 – Działania w dziedzinie klimatu.

Cel SDG nr 7 służy zapewnieniu wszystkim dostępu do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie. Jako priorytety krajowe wskazano: poprawę efektywności energetycznej, tworzenie warunków dla stałego i zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego państwa.

Cel SDG nr 13 jest nakierowany na podjęcie pilnych działań w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom. Wśród priorytetów krajowych wymieniono m.in.: efektywne zmniejszenie stężenia CO₂ w atmosferze oraz wprowadzanie innowacyjnych technologii wykorzystania dostępnych źródeł energii, w tym rozwój geotermii.

Resortami zaangażowanymi w realizację obydwu celów zrównoważonego rozwoju w Polsce są MKiŚ jako resort wiodący oraz inne ministerstwa działające jako współpracujące.

Promowanie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

Dyrektywą nr 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, przyjętą w dniu 23 kwietnia 2009 r. (Dyrektywa, 2009), założono osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we wspólnocie oraz 10% udziału energii ze źródeł odnawialnych w użyciu energii w transporcie w każdym państwie członkowskim do 2020 r. Wskazano także mechanizmy, które mogą być stosowane, aby osiągnąć wyznaczone cele. Dla każdego kraju członkowskiego wyznaczono krajowe cele w dziedzinie energii

ze źródeł odnawialnych do 2020 r. z uwzględnieniem punktu wyjścia i potencjału rozwoju odnawialnych źródeł energii. Kraje członkowskie określiły metody osiągnięcia celów indywidualnych w krajowych planach działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, które były poddawane analizom pod kątem osiąganych postępów – co dwa lata w ramach okresowych sprawozdań.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa, 2018; tzw. dyrektywa RED II) zakłada osiągnięcie co najmniej 32% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w UE do 2030 r. Transpozycję tych wytycznych do prawa krajowego państwa członkowskie zakończyły do czerwca 2021 r. Dyrektywa ta miała pozwolić na wypełnienie podjętych przez UE zobowiązań w zakresie redukcji emisji, ustalonych w ramach porozumienia paryskiego wypracowanego w 2015 r. na zakończenie 21. Konferencji ONZ w sprawie zmian klimatu (COP21). Porozumienie paryskie zakładało, że wszystkie państwa, począwszy od 2020 r., będą ogłaszać dobrowolne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych, które będą poddawane rewizji i zwiększane co pięć lat. Osiągnięcie nakreślonego przez UE celu dotyczącego transformacji energetycznej będzie wymagało promowania stosowania energii odnawialnej w sektorze energii elektrycznej, w sektorze ogrzewania i chłodzenia oraz w sektorze transportu.

Założenia Europejskiego Zielonego Ładu (*European Green Deal*) zostały opublikowane w formie Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w grudniu 2019 r. (Komunikat, 2019; sygn. COM(2019) 640 final). Nadrzędnym celem tego dokumentu jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych. Wśród kluczowych obszarów Europejskiego Zielonego Ładu znalazły się: ochrona klimatu, czysta energia, efektywność energetyczna, zrównoważona i inteligentna mobilność, gospodarka o obiegu zamkniętym, redukcja zanieczyszczeń, ochrona bioróżnorodności oraz sprawiedliwa transformacja. Obecnie w Polsce założenia Europejskiego Zielonego Ładu są przedmiotem szerszych dyskusji m.in. w związku z protestami sektora rolniczego.

Podstawowym założeniem Europejskiego Prawa o Klimacie jest wyznaczenie ambitniejszego celu klimatycznego dla Europy do 2030 r. Po raz pierwszy wspomniano o nim w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z września 2020 r. (Komunikat, 2020; sygn. COM(2020) 562 final), gdzie wskazano, że redukcja emisji o 55% do 2030 r., w porównaniu z poziomami z 1990 r., jest zarówno ekonomicznie wykonalna, jak i korzystna dla Europy, o ile zastosuje się odpowiednią politykę. Następnie założenia zawarte w komunikacie zostały przedstawione w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr

401/2009 i (UE) 2018/1999 (Rozporządzenie, 2021; Europejskie prawo o klimacie). W dokumencie wskazano, że aby osiągnąć neutralność klimatyczną wiążącym celem Unii Europejskiej w zakresie klimatu na 2030 r. jest ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych (emisje po odliczeniu pochłaniania) w UE do 2030 r. o co najmniej 55% w porównaniu z poziomami z 1990 r.

W lipcu 2021 r. Komisja Europejska ogłosiła inicjatywę legislacyjną (pakiet *Fit for 55*), która ma na celu dostosowanie unijnego prawa klimatyczno-energetycznego do wymogów powyżej omówionego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady z 2021 r. dotyczącego osiągnięcia neutralności klimatycznej. Pakiet legislacyjny *Fit for 55* to 13 projektów regulacji prawnych, które mają doprowadzić do uzyskania celu, jakim jest redukcja emisji gazów cieplarnianych w UE do 2030 r. o co najmniej 55% w porównaniu z poziomami z 1990 r. Osiągnięcie zakładanego celu przez państwa członkowskie będzie wymagało działań we wszystkich sektorach gospodarki, m.in. takich jak: inwestycje w technologie innowacyjne i przyjazne dla środowiska, wprowadzanie czystszych, tańszych i zdrowszych form transportu, obniżenie emisyjności sektora energetycznego oraz zapewnienie większej efektywności energetycznej budynków.

W maju 2022 r. wydano Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie planu *REPowerEU* (Komunikat, 2020; sygn. COM(2022) 230 final). W jego wstępie wspomniano, że agresja wojskowa Rosji na Ukrainę poważnie zakłóciła światowy system energetyczny, powodując trudności wynikające z wysokich cen energii i zwiększyła obawy dotyczące bezpieczeństwa energetycznego, uwidaczniając nadmierną zależność UE od dostaw gazu, ropy naftowej i węgla z Rosji. W marcu 2022 r. przywódcy UE uzgodnili na posiedzeniu Rady Europejskiej, że Europa jak najszybciej zmniejszy swoją zależność od importu nośników energii z Rosji. Opierając się na komunikacie Komisji, zwrócili się oni do Komisji o przedstawienie szczegółowego planu *REPowerEU*, który ma na celu szybkie zmniejszenie zależności od rosyjskich paliw kopalnych przez przyspieszenie transformacji w kierunku czystej energii, aby osiągnąć bardziej odporny system energetyczny i prawdziwą unię energetyczną. Wskazano obszary koniecznych działań związanych z: oszczędnością energii, dywersyfikacją dostaw energii, szybkim zastąpieniu paliw kopalnych dzięki przyspieszeniu transformacji Europy w kierunku czystej energii oraz polegających na inteligentnym łączeniu inwestycji i reform. W komunikacie odniesiono się także do rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz zaproponowano podwyższenie do 2030 r. celu określonego dla energii odnawialnej – z 40% przewidzianych we wniosku z poprzedniego roku do 45%. Spowodowałoby to zwiększenie całkowitych zdolności wytwarzania energii odnawialnej do 1 236 GW do 2030 r. w porównaniu z 1 067 GW do 2030 r. przewidzianymi na rok 2030 w ramach pakietu *Fit for 55*.

Z biegiem czasu uznano, że dyrektywa RED II określa niewystarczający udział OZE w miksie energetycznym i zaplanowano jego podwyższenie. W 2023 r. opublikowano Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniającą dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze

źródeł odnawialnych oraz uchylającą dyrektywę Rady (UE) 2015/652 (Dyrektywa, 2023; tzw. dyrektywa RED III). Ten nowy akt prawny wprowadza istotne zmiany w zakresie energii odnawialnej – ujęto w nim, że należy zwiększyć ogólny cel unijny w zakresie energii odnawialnej do 42,5%, aby znacznie podnieść obecne tempo wdrażania uniezależnianie się Unii Europejskiej od rosyjskich paliw kopalnych poprzez zwiększenie dostępności przystępnej cenowo, bezpiecznej i zrównoważonej energii w UE. Poza tym wskazano, że państwa członkowskie powinny dążyć do wspólnego osiągnięcia ogólnego celu unijnego w zakresie energii odnawialnej na poziomie 45%, zgodnie z planem *REPowerEU*.

W styczniu 2024 r. Parlament Europejski przyjął rezolucję mającą na celu poparcie strategii energetyki geotermalnej w Unii Europejskiej. Główne punkty rezolucji to:

- ❑ utworzenie europejskiej strategii dla energii geotermalnej w celu zmniejszenia obciążeń administracyjnych i wspierania inwestycji w sektorach budownictwa, przemysłu i rolnictwa,
- ❑ stworzenie Geotermalnego Sojuszu Przemysłowego dla szybszej wymiany najlepszych praktyk i efektywnego wdrażania ustawodawstwa,
- ❑ harmonizacja systemu ubezpieczeń ryzyka finansowego,
- ❑ zachęcenie państw członkowskich do opracowania krajowych strategii geotermalnych,
- ❑ wsparcie dla regionów w trakcie transformacji, w tym regionów węglowych, w przejściu na energię geotermalną.

Inicjatorem rezolucji był prof. Zdzisław Krasnodębski, ówczesny poseł do Parlamentu Europejskiego. Swoją wkład w te prace miało także Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne. Polska dostrzega szanse, jakie daje opracowanie europejskiej strategii w dziedzinie energii geotermalnej.

Zgodnie informacjami przedstawionymi w raporcie International Energy Agency (IEA) pn. *The Future of Geothermal Energy* (2024) kilka państw członkowskich Unii Europejskiej uwzględniło potencjał technologii geotermalnej w swoich krajowych planach dotyczących energii i klimatu, podkreślając jej zdolność do zwiększenia udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii, przy jednoczesnym zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego. Poza Polską, Austria, Irlandia, Holandia, Chorwacja, Francja, Węgry i Niemcy przyjęły plany rozwoju geotermii i mają ambicje rozwoju swoich sektorów ogrzewania i chłodzenia w tym zakresie.

Unia Europejska stawia przed sobą ambitne cele dotyczące wzmocnienia pozycji i zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym. Aby cele te zostały osiągnięte wszystkie kraje członkowskie muszą zaangażować się w ten proces. Jednym ze sposobów ich realizacji może być rozwój geotermii.

PODSUMOWANIE REALIZACJI PROJEKTU STRATEGICZNEGO PN.

ROZWÓJ I WYKORZYSTANIE POTENCJAŁU GEOTERMALNEGO W POLSCE

W 2017 r. Ministerstwo Środowiska rozpoczęło realizację projektu strategicznego pn. *Rozwój i wykorzystanie potencjału geotermalnego w Polsce*, którego potrzebę wykonania ujęto w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Roz-

woju do 2020 r. (z perspektywą do 2030 r.), przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 14 lutego 2017 r. Celem projektu było stworzenie warunków dla promocji oraz rozwoju energetyki odnawialnej, bazującej na źródłach geotermalnych oraz wykorzystanie istniejącego potencjału geotermicznego zasobów geotermicznych Polski.

Budowa geologiczna i warunki geotermalne panujące na obszarze Polski wskazują, że wody termalne mogą być szeroko wykorzystane zarówno do celów grzewczych, w rekreacji czy balneologii, jak i w rolnictwie oraz hodowli, np. ryb, a także w przemyśle kosmetycznym. Występują one na znacznej części Niżu Polskiego, a także w Karpatach i na ich przedgórzu oraz w Sudetach (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023). Kontynuacja rozpoznania warunków geologicznych i geotermalnych wg założeń projektu *Rozwój i wykorzystanie potencjału geotermalnego w Polsce* pozwoli na dalszy, efektywny rozwój geotermii, co korzystnie wpłynie na warunki klimatyczne w poszczególnych rejonach kraju, a także pozwoli zwiększyć udział OZE w krajowym bilansie energetycznym. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym energii geotermalnej, ma kluczowe znaczenie dla dalszego rozwoju gospodarczego Polski, a także wpisuje się w realizację zobowiązań wobec UE dotyczących m.in. zmniejszenia emisji gazów do atmosfery.

Projekt obejmował realizację:

- ❑ 7 zadań państwowej służby geologicznej (PSG) z dziedziny geotermii, które dostarczają ważnej dla rozwoju geotermii wiedzy o warunkach geologicznych i geotermalnych na obszarze Polski, zebranej w opracowaniach przeglądowych i bazach danych. Wszystkie te zadania zostały już zrealizowane. Dotyczyły one zarówno geotermii nisko-, jak i średniotemperaturowej oraz różnych regionów Polski, perspektywicznych pod kątem rozwoju geotermii: Niż Polski i Sudety;
- ❑ zadań o tematyce geotermalnej, wykonywanych we współpracy z ekspertami z zagranicy w ramach Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Do realizacji przewidziano trzy zadania: jedno z dziedziny geotermii niskotemperaturowej, realizowane przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) oraz dwa zadania z dziedziny geotermii średniotemperaturowej, których wykonania podjął się Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk (IGSMiE PAN). Ważnym aspektem tych zadań, poza zdobywaniem nowych umiejętności, jest nawiązanie współpracy z krajami bardziej rozwiniętymi w dziedzinie wykorzystania ciepła Ziemi (Norwegia) oraz wód termalnych (Islandia);
- ❑ działań promocyjnych i informacyjnych na rzecz rozwoju geotermii w Polsce, realizowanych poprzez przygotowanie strony internetowej poświęconej geotermii na portalu gov.pl/klimat. Działania te zostały zakończone w grudniu 2023 r., a materiały podlegają cyklicznej aktualizacji. Na stronie internetowej MKiŚ (<https://www.gov.pl/web/klimat/geotermia>) można znaleźć m.in. syntetycznie opisane regulacje prawne dotyczące realizacji przedsięwzięć zmierzających do ujęcia wód termalnych, opis wykonywanych przez PSG zadań z dziedziny geotermii, informacje dotyczące możliwości wsparcia finansowego na realizację przedsięwzięć geotermalnych oraz materiały

graficzne takie jak infografika przedstawiająca rozwój geotermii w Polsce na przestrzeni ostatnich lat. Dodatkowo na stronie MKiŚ zamieszczono efekty rzeczowe zrealizowanych w ostatnich latach zadań PSG z dziedziny geotermii (<https://www.gov.pl/web/klimat/geotermia-wody-lecznicze-i-mineralne>). Na szczególnie zainteresowanie zasługują zwłaszcza zamieszczone tam prospekty geotermalne dla 11 gmin położonych na Niżu Polskim oraz wyniki szeroko zakrojonych badań geofizycznych przeprowadzonych w Sudetach. W bazie publikacji MKiŚ znajdują się także inne opracowania, w tym poradniki i metodyki, wykonane w ubiegłych latach, które mogą być pomocne przy przygotowywaniu projektów robót geologicznych, realizacji prac i opracowywaniu wyników dokumentacji geologicznych.

Projekt strategiczny pn. *Rozwój i wykorzystanie potencjału geotermalnego w Polsce* był realizowany w latach 2017–2024 i został wykonany w 100%. Budżet projektu wynosił ok. 28,7 mln zł, a środki na jego realizację pochodziły zarówno ze źródeł krajowych – z NFOŚiGW, jak i ze źródeł zagranicznych – z mechanizmu finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego i funduszy norweskich. W toku wykonania projektu wydano 98,6% środków przeznaczonych na jego realizację.

WYNIKI OPINIOWANIA WNIOSKÓW ZŁOŻONYCH W DRUGIM NABORZE PROGRAMU PRIORYTETOWEGO NFOŚiGW PN. *UDOSTĘPNIANIE WÓD TERMALNYCH W POLSCE*

W 2020 r., z inicjatywy MKiŚ, NFOŚiGW uruchomił program priorytetowy pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*. Założeniem programu jest wsparcie wykonywania prac i robót geologicznych związanych z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych w celu ich udostępnienia. Wnioski mogły być składane przez jednostki samorządów terytorialnych i ich związki. W porównaniu do poprzednich programów NFOŚiGW (*Geologia i górnictwo. Część 1 – Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych* oraz *Poznanie budowy geologicznej na rzecz kraju*) położono nacisk na dofinansowanie przedsięwzięć zlokalizowanych na obszarach najbardziej perspektywicznych pod kątem geotermalnym.

W 2021 r. ogłoszono wyniki pierwszego naboru wniosków w programie pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* (Działio i in., 2021b). Dofinansowano wówczas wykonanie 15 nowych otworów geotermalnych wybranych spośród 35 złożonych aplikacji. Ich realizacja obecnie trwa, a szczegółowe informacje dotyczące postępów w ich wykonaniu przedstawiono w dalszej części artykułu.

Drugi nabór wniosków w tym programie odbywał się w terminie 3.01–3.10.2022 r. Ogółem wpłynęły 52 wnioski, spośród których NFOŚiGW przekazał do MKiŚ do zaopiniowania 44 aplikacje. Opinie są wyrażane przez Ministra Klimatu i Środowiska na podstawie art. 411 ust. 2 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Ustawa, 2001), zgodnie z którym przeznaczenie środków na finansowanie potrzeb geologii wymaga zasięgnięcia opinii ministra właściwego ds. środowiska. Aby uzyskać ocenę pozytywną wnioski musiały zdobyć odpowiednią liczbę punktów. Punkty były przyznawane za przewidywane parametry wód termalnych planowanych do ujęcia (temperatura wód termalnych

na wypływie, wydajność, mineralizacja), głębokość projektowanego otworu wiertniczego oraz czynniki techniczne i zależne od makrootoczenia, m.in. stopień rozpoznania geotermalnego minimalizującego ryzyko realizacji przedsięwzięcia w poziomie planowanym do ujęcia oraz konfliktowość wykonania otworu.

Merytoryczna ocena wniosków przez Ministra Klimatu i Środowiska trwała od 11 sierpnia 2023 r., gdy wpłynął ostatni z wniosków, do 7 grudnia 2023 r., kiedy przesłano do NFOŚiGW ostateczną listę rankingową wniosków zestawionych wg osiągniętej punktacji. Na liście rankingowej wniosków, przygotowanej w MKiŚ we współpracy z ekspertami z PIG-PIB i Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych (organ doradczy MKiŚ), opinie pozytywne otrzymało 30 wniosków, które zmieściły się w limicie środków przeznaczonych na ten nabór, wynoszącym ok. 428 mln zł (tab. 1). Jeden z wniosków zaopiniowano warunkowo pozytywnie z uwagi na konieczność wykonania dodatku do projektu robót geologicznych. Część wniosków zaopiniowano negatywnie ze względu na ograniczony limit środków w budżecie programu lub z uwagi na negatywną ocenę wydaną z powodu niskiej punktacji (osiągnięcie liczby punktów 37 i mniejszej). Negatywną ocenę przyznawano również w przypadku wystąpienia kryteriów wykluczających, tj. konfliktowość wiercenia uniemożliwiająca jego realizację lub zasadniczych problemów związanych z projektem robót geologicznych (konfliktowość wykonania otworu z innego typu inwestycją lub ryzyko dopływu węglowodorów do planowanego do ujęcia poziomu wodonośnego).

Rekomendowane do dofinansowania przedsięwzięcia, które uzyskały opinie pozytywne lub pozytywne warunkowe, osiągnęły najwyższe noty punktowe i cechują się dobrym przygotowaniem oraz obiecującymi parametrami wód termalnych planowanych do ujęcia. Ich lokalizację przedstawiono na rycinie 1.

Przedsięwzięcia rekomendowane do dofinansowania w drugim naborze wniosków w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* są zlokalizowane w różnych częściach Polski. Najwięcej planowanych wierceń jest usytuowanych w województwie mazowieckim (8) i zachodniopomorskim (4). Po trzy nowe otwory zostaną wykonane w ramach omawianego programu w województwie świętokrzyskim i wielkopolskim. W województwach: małopolskim, łódzkim, kujawsko-pomorskim oraz dolnośląskim wykonane zostaną po dwa otwory, zaś w województwach: opolskim, lubuskim, pomorskim i podkarpackim po jednym otworze.

Biorąc pod uwagę podział Polski na jednostki geologiczne, większość rekomendowanych do dofinansowania otworów zaplanowano do realizacji na terenie Niżu Polskiego (14 w pasie synklinorium szczecińsko-mogileńsko-łódzko-miechowski i 5 w kościersko-puławskim, 3 na obszarze antyklinorium śródpolskiego i 3 w rejonie obrzeżenia permsko-mezozoicznego Gór Świętokrzyskich). Jeden otwór zostanie wykonany na terenie zapadliska przedkarpackiego. Jedno przedsięwzięcie jest zlokalizowane na obszarze monokliny przedsudeckiej, a trzy w rejonie bloku przedsudeckiego i Sudetów.

W przypadku zdecydowanej większości otworów zakłada się ujęcie wód termalnych z utworów mezozoicznych: dolnokredowych (1), dolnojurajskich (17) i dolnotriasowych (3). Pięć przedsięwzięć zakłada wariantowe ujęcie

wód termalnych z utworów kredowych i jurajskich lub jurajskich i triasowych. Kilka wniosków przewiduje wykonanie otworów geotermalnych, którymi zostaną ujęte wody termalne z utworów paleozoicznych (2) lub z utworów paleozoiczno-proterozoicznych (2).

W zdecydowanej większości przedsięwzięć horyzont geotermalny planowany do ujęcia jest zbudowany z piaszczowców, niekiedy z wkładkami mułowców i iłowców. W kilku otworach przewiduje się ujęcie wód termalnych z innego typu zeszcelinowanych skał: krystalicznych (2), metamorficznych (1) lub węglanowych (1). Należy w tym miejscu dodać, że w przypadku, gdy zaplanowano wariantowe ujęcie dwóch lub więcej horyzontów geotermalnych i dokonano szczegółowego opisu każdego z nich w projekcie robót geologicznych, ocenie punktowej poddawany był każdy szczegółowo opisany poziom wodonośny wód termalnych, zaś na listę rankingową był nanoszony wynik punktowy wariantu o niższej wartości punktowej.

Głębokość projektowanych wierceń waha się od 1350 m do 3290 m. Najwięcej otworów zaplanowano w przedziale głębokości 1350–2000 m (16) oraz 2000–2500 m (9). Cztery otwory osiągną głębokość 2500–3000 m, zaś w jednym otworze określono projektowaną głębokość wiercenia na powyżej 3000 m (3290 m). Większość wierceń zakłada rezerwę metrażu (+/- 10% lub +/- 15%), która pozwoli na dopasowanie głębokości wiercenia do budowy geologicznej rozpoznanej w danej lokalizacji. Górna granica głębokości otworów, których dotyczyły wnioski, wynosząca 3500 m, wynikała z założeń programu priorytetowego NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*, którego jednym z kryteriów wykluczających dofinansowanie wiercenia, skutkujących opinią negatywną, było zaprojektowanie otworu głębszego niż 3500 m. Kryterium to zostało wprowadzone ze względu na chęć dofinansowania jak największej liczby otworów o dużym prawdopodobieństwie ujęcia wód termalnych, których koszt wykonania – często uwarunkowany właśnie głębokością otworu – byłby optymalny dla osiągnięcia celu programu.

Analizując rekomendowane do dofinansowania przedsięwzięcia pod kątem planowanych do uzyskania parametrów wód termalnych, szczegółowej charakterystyce zostaną poddane w dalszej części artykułu takie dane jak: przewidywana wydajność, temperatura wód termalnych na wypływie, mineralizacja oraz przewidywany typ hydrochemiczny wód. Klasyfikując otwory, w których zaplanowano wariantowe ujęcie wód termalnych z dwóch lub więcej horyzontów geotermalnych, do analiz przyjęto parametry przewidywanych do ujęcia wód termalnych z tego poziomu wodonośnego, którego ocena punktowa została zamieszczona na liście rankingowej przekazanej do NFOŚiGW, w związku z zakończeniem opiniowania przez MKiŚ wniosków złożonych w drugim naborze programu.

Wydajność wód termalnych planowanych do ujęcia w rekomendowanych do dofinansowania przedsięwzięciach przedstawia się następująco:

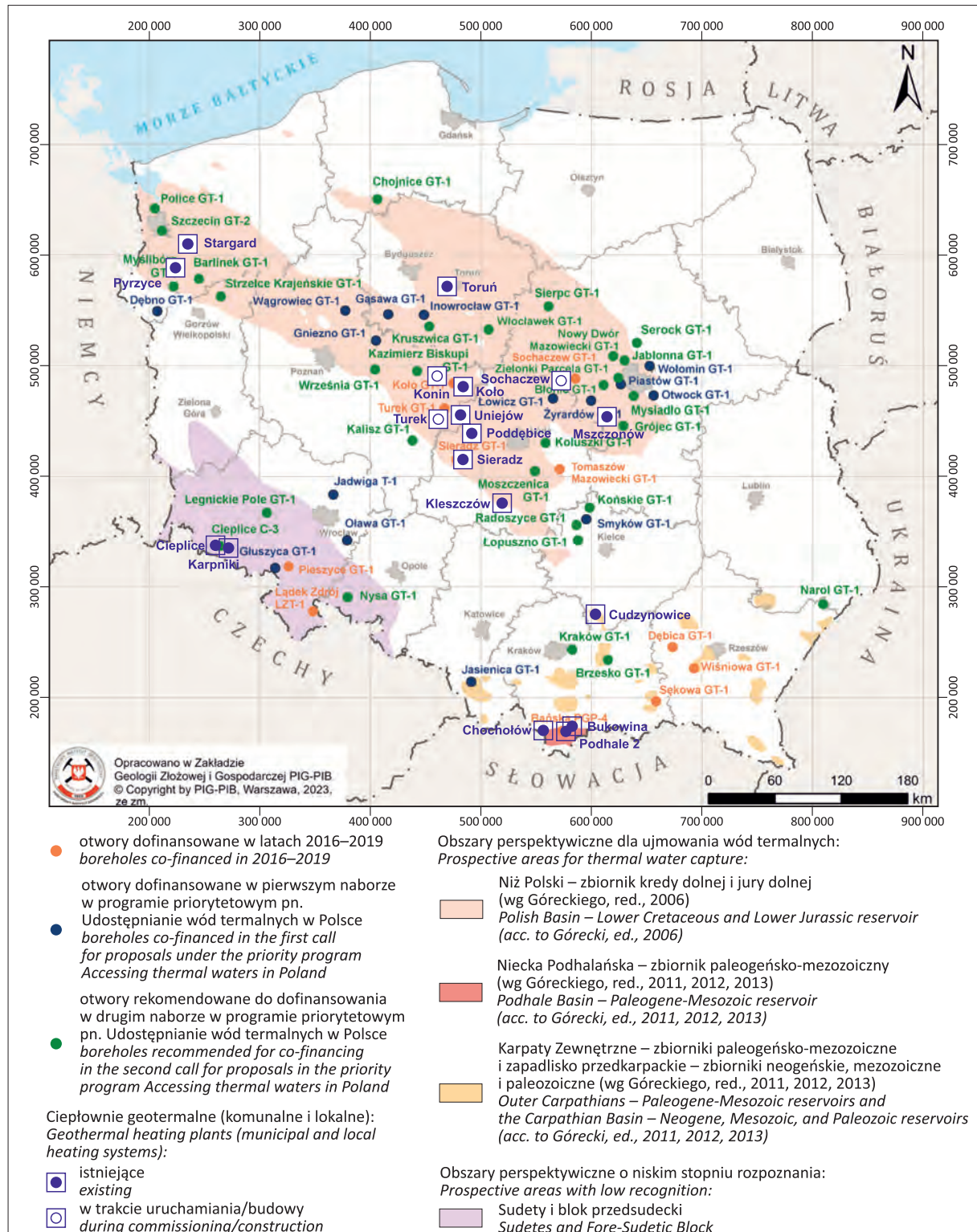
- 10 otworów ujmie do 100 m³/h wód,
- 12 otworów ujmie 101–200 m³/h wód,
- 7 otworów ujmie 201–250 m³/h wód,
- 1 otwór ujmie między 300 a 350 m³/h wód.

W przypadku powodzenia rekomendowanych do dofinansowania przedsięwzięć i osiągnięcia przewidywanych parametrów eksploatacyjnych ujęć wód termalnych możliwe będzie uzyskanie wydajności eksploatacyjnych ujęć w łącznej wysokości ok. 4580 m³/h. Biorąc pod uwagę

Tab. 1. Przedsięwzięcia rekomendowane przez ministra właściwego ds. środowiska do dofinansowania w drugim naborze w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* (opinie pozytywne i opinie pozytywne warunkowe, alfabetyczna lista wniosków)

Table 1. Projects recommended by the Minister responsible for environment for co-financing in the second call for proposals in the National Fund for Environmental Protection and Water Management's priority program entitled *Accessing thermal waters in Poland* (positive opinions and conditional positive opinions, alphabetical list of applications)

Wnioskodawca <i>Applicant</i>	Nr wniosku <i>Application No.</i>	Tytuł przedsięwzięcia <i>Title of the project</i>
Gmina Barlinek	2830/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Barlinek GT-1 w miejscowości Barlinek
Gmina Błonie	2777/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Błonie GT-1 w Błoniu
Gmina Brzesko	1164/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Brzesko GT-1 w miejscowości Brzesko
Gmina Miejska Chojnice	2828/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Chojnice GT-1 w miejscowości Chojnice
Gmina i Miasto Grójec	2841/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Grójec GT-1 w miejscowości Grójec
Gmina Jabłonna	2860/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Jabłonna GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości Jabłonna
Miasto Jelenia Góra	1590/2022	Rozpoznanie i udokumentowanie zasobów wód termalnych w celu ich udostępnienia na dz. nr ewid. 63/8 przy ul. Cieplickiej w miejscowości Jelenia Góra
Miasto Kalisz	2825/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Kalisz GT-1 w miejscowości Kalisz
Gmina Kazimierz Biskupi	2704/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Kazimierz Biskupi GT-1 w miejscowości Kazimierz Biskupi
Gmina Koluszki	2778/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Koluszki GT-1 w Koluszkach
Gmina Końskie	2821/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Końskie GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości i Końskie
Gmina Miejska Kraków	2795/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Kraków GT-1 w Krakowie
Gmina Kruszwica	2817/2022	Wykonanie otworu geotermalnego Kruszwica GT-1 dla rozpoznania zasobów złóż wód termalnych z utworów dolnej jury w rejonie Kruszwy
Gmina Legnickie Pole	1160/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Legnickie Pole GT-1 w miejscowości Legnickie Pole
Gmina Lesznowola	2397/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Mysiadło GT-1 w miejscowości Mysiadło
Gmina Łopuszno	2833/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Łopuszno GT-1 w miejscowości Łopuszno
Gmina Moszczenica	2839/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Moszczenica GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości Moszczenica
Gmina Myślibórz	2840/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Myślibórz GT-1 w miejscowości Myślibórz
Gmina Narol	2829/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Narol GT-1 w miejscowości Lipie
Miasto Nowy Dwór Mazowiecki	2834/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Nowy Dwór Mazowiecki GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości Nowy Dwór Mazowiecki
Gmina Nysa	2757/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Nysa GT-1 w miejscowości Skorochów
Gmina Police	2792/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Police GT-1 w miejscowości Police
Gmina Radoszyce	1639/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Radoszyce GT-1 w miejscowości Radoszyce
Miasto i Gmina Serock	2379/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Serock GT-1 w miejscowości Wierzbica
Gmina Miasto Sierpc	2818/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego Sierpc GT-1 w celu ujęcia wód termalnych w miejscowości Sierpc
Gmina Stare Babice	1329/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Zielonki-Parcela GT-1
Gmina Strzelce Krajeńskie	2807/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Strzelce Krajeńskie GT-1 w miejscowości Strzelce Krajeńskie
Gmina Miasto Szczecin	2802/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Szczecin GT-2 w miejscowości Szczecin
Gmina Miasto Włocławek	2822/2022	Dekarbonizacja systemu ciepłowniczego miasta – etap I
Gmina Września	2779/2022	Wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego wód termalnych Września GT-1 w miejscowości Września

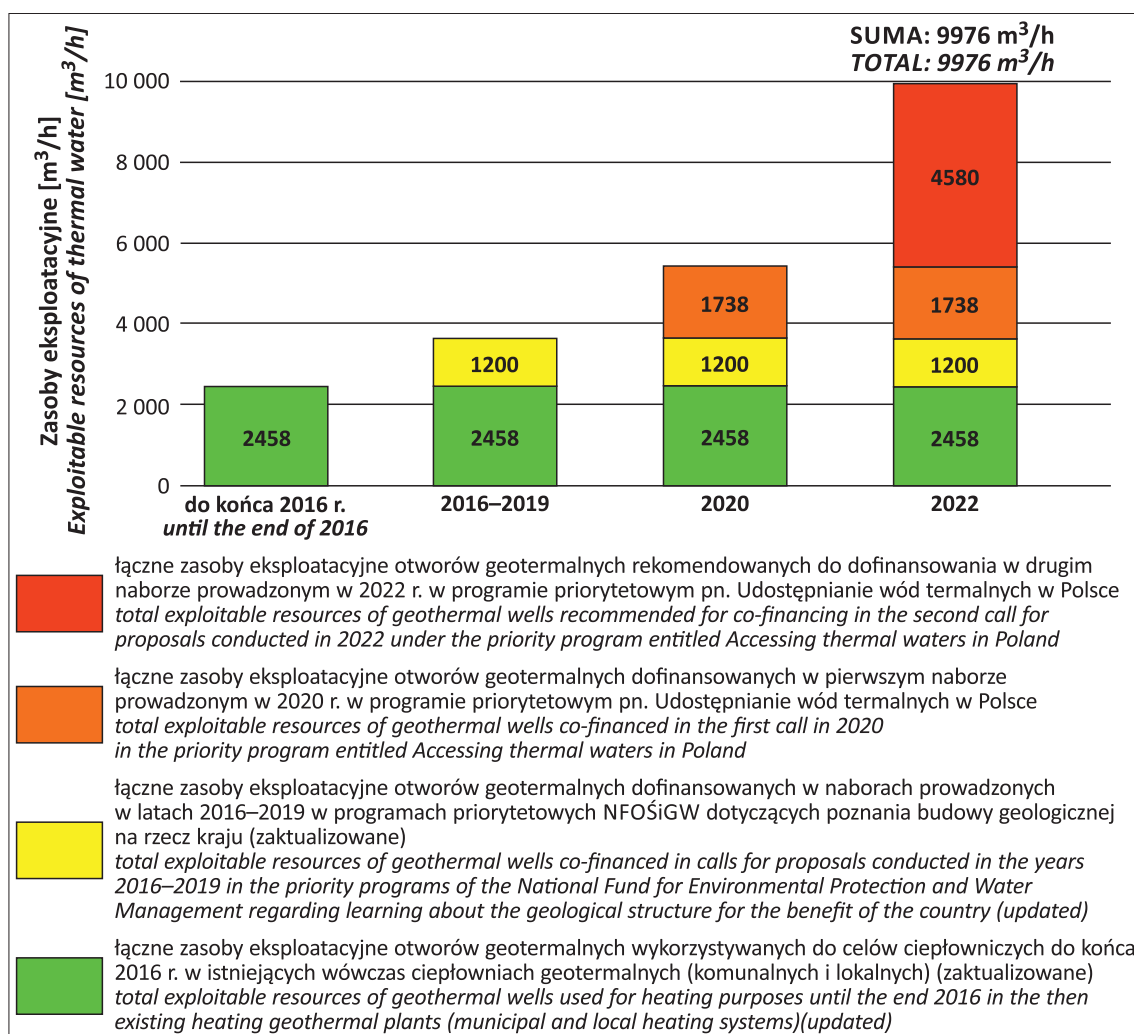


Ryc. 1. Lokalizacja wiercen geotermalnych pozytywnie zaopiniowanych i rekomendowanych do dofinansowania w drugim naborze w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* na tle istniejących ciepłowni geotermalnych oraz wiercen dofinansowanych w ubiegłych latach

Fig. 1. Location of geothermal boreholes positively assessed and recommended for co-financing in the second call for proposals in the National Fund for Environmental Protection and Water Management's priority program entitled *Accessing thermal waters in Poland* on the background of operating geothermal heating plants and boreholes co-financed in previous years

sumaryczne zasoby eksploatacyjne uruchomionych do 2016 r. 9 ciepłowni geotermalnych w Polsce (6 komunalnych i 3 lokalnych systemów ciepłowniczych) w wysokości 2458 m³/h (Sokołowski, Skrzypczyk, 2023), a także już udokumentowane i przewidywane do uzyskania zasoby

eksploatacyjne z wiercen geotermalnych dofinansowanych od 2017 r., dzięki wdrożonym w ostatnich latach programom pomocowym, wzrost zasobów eksploatacyjnych wód termalnych będzie znaczący (ryc. 2). Po wykonaniu wszystkich 56 otworów dofinansowanych lub rekomendo-



Ryc. 2. Zakładany wzrost zasobów eksploatacyjnych wód termalnych w wyniku realizacji otworów geotermalnych na podstawie pozytywnych opinii ministra właściwego ds. środowiska wydanych dla wniosków złożonych w latach 2016–2022

Fig. 2. The assumed increase of exploitable resources of thermal waters as a result of drilling geothermal boreholes based on positive opinions of the Minister responsible for the environment, issued for applications submitted in 2016–2022

wanych do dofinansowania w latach 2017–2023, wielkość zasobów eksploatacyjnych wód termalnych wykorzystywanych do celów ciepłowniczych (lub ciepłowniczych i innych na tej samej instalacji) wzrosło blisko czterokrotnie – z 2458 m³/h (w 2016 r.) do 9976 m³/h (w wyliczeniach uwzględniono wyniki już udokumentowanych otworów z puli 56 otworów których wykonanie dofinansowano od 2016 r.). Biorąc pod uwagę termin, na jaki zostały zatwierdzone projekty robót geologicznych rekomendowanych do dofinansowania przedsięwzięć z drugiego naboru wniosków w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*, docelowe zasoby eksploatacyjne w wysokości blisko 10 000 m³/h będzie można uzyskać do 2027 r. (większość projektów zatwierdzono na okres 5 lat). Należy jednak pamiętać, że do 2030 r. łączne zasoby eksploatacyjne ujęć wód termalnych wykorzystywane na cele ciepłownicze mogą być nawet większe z uwagi na wykonywanie ujęć wód termalnych także ze środków własnych inwestorów oraz mając na względzie, że z biegiem lat cel wykorzystania wód termalnych może zmieniać się z rekreacyjnego (w basenach geotermalnych)

na ciepłowniczy np. w najbliższym otoczeniu otworu (ciepłownictwo lokalne).

Kolejnym istotnym parametrem wód termalnych, które są planowane do wykorzystania w ciepłownictwie, jest ich temperatura na wypływie z ujęcia. Opiniowane w 2023 r. wnioski geotermalne złożone w drugim naborze w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* cechowały się bardzo dużym zróżnicowaniem tego parametru: od 35°C w otworze o projektowanej głębokości 1350 m (najpłytszym z całej puli) do >110°C w otworze o projektowanej głębokości 3290 m (najgłębszym z całej puli). W poszczególnych przedziałach temperatury wód termalnych na wypływie z ujęcia wnioski różnicowały się w następujący sposób: przedział do 40°C – 4 otwory, przedział 41–60°C – 18 otworów, przedział 61–80°C – 5 otworów, przedział powyżej 90°C – 3 otwory.

Biorąc pod uwagę spodziewaną mineralizację ogólną wód termalnych w 30 planowanych do wykonania otworach geotermalnych rekomendowanych do dofinansowania w drugim naborze omawianego programu NFOŚiGW, należy wspomnieć, że wartości tego parametru zależą od

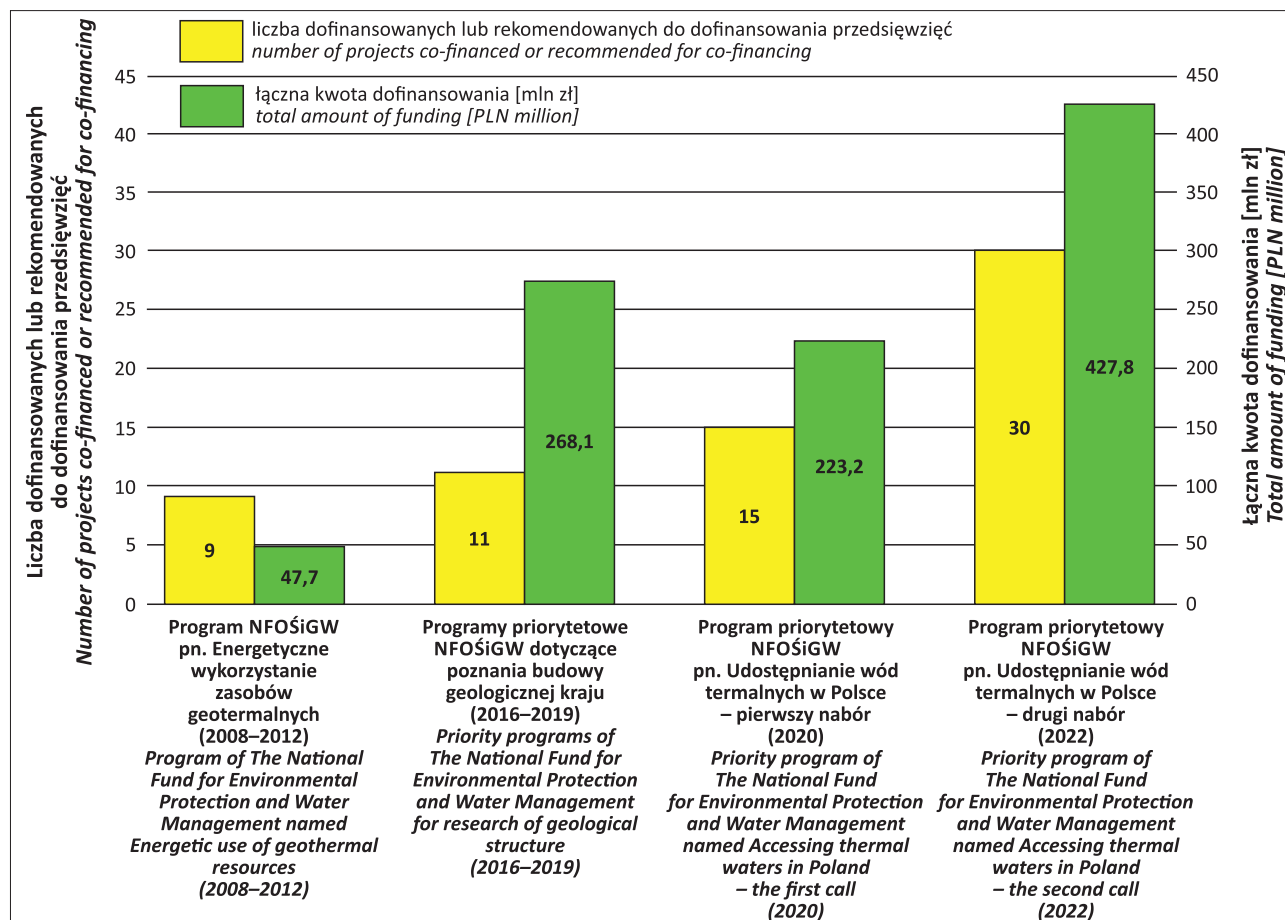
głębokości otworu oraz jego lokalizacji i będą wahać się od 0,6–0,7 g/dm³ (w rejonie sudeckim) do 160 g/dm³ (w najgłębszym otworze zlokalizowanym na obszarze Niżu Polskiego). W przypadku 5 otworów przewiduje się ujęcie wód termalnych o mineralizacji do 10 g/dm³. W 20 otworach mineralizacja wód może wynieść od 11 do 100 g/dm³. Mineralizację wód powyżej 101 g/dm³ przewidziano do uzyskania w 5 odwiertach. Ze względu na głębokość wierceń wynoszącą ponad 1000 m, dominującym typem hydrochemicznym wód będzie typ chlorkowo-sodowy (20 otworów). W niektórych otworach typ hydrochemiczny wód określono na: chlorkowo-wapniowy (2 otwory), chlorkowo-wapniowo-sodowy lub chlorkowo-sodowo-wapniowy (3 otwory), wodorowęglanowo-wapniowo-sodowy (1 otwór), wodorowęglanowo-siarczanowo-sodowy lub wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowy (2 otwory), siarczanowo-wodorowęglanowo-sodowy (1 otwór). W przypadku jednego otworu stwierdzono, że wody będą stanowiły mieszaninę wód zwykłych i wód reliktowych. W wielu otworach przewiduje się możliwość uzyskania dopływu wód zawierających składniki swoiste, co z pewnością pozwoli wykorzystać ujęte wody termalne także do innych niż ciepłownicze celów, np. w balneoterapii.

Podsumowując wyniki drugiego naboru wniosków w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*, warto wspomnieć, jak na przestrzeni ostatnich lat kształtowała się liczba dofinansowanych przedsięwzięć i przeznaczone na ten cel nakłady

finansowe. W porównaniu do ubiegłych lat nastąpił wyraźny wzrost liczby przedsięwzięć rekomendowanych do dofinansowania w jednym naborze wniosków (30 nowych otworów geotermalnych w drugim naborze wniosków) oraz środków przewidywanych do wydatkowania na ten cel (blisko 428 mln zł) (ryc. 3).

Dla porównania, w programie NFOŚiGW pn. *Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych*, który był wdrażany w latach 2008–2012 i służył udzielaniu wsparcia finansowego na realizację nowych otworów geotermalnych lub ich rekonstrukcji, dofinansowano 9 przedsięwzięć na łączną kwotę 47,7 mln zł. Znacznie większy budżet założono dla programów priorytetowych NFOŚiGW dotyczących poznania budowy geologicznej kraju, gdzie łącznie na wnioski rekomendowane do dofinansowania złożone w naborach realizowanych w latach 2016–2019 przewidziano 268,08 mln zł na wykonanie 11 nowych otworów geotermalnych. W pierwszym naborze wniosków w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* dofinansowano 15 przedsięwzięć na łączną kwotę ok. 223,15 mln zł, zaś na realizację 30 nowych otworów rekomendowanych do dofinansowania w drugim naborze przeznaczono 427,76 mln zł.

Sukcesem programu priorytetowego NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* jest bardzo duże zainteresowanie realizacją przedsięwzięć geotermalnych, mierzone liczbą złożonych wniosków o dofinansowanie (w pierwszym naborze złożono 35 wniosków, a w drugim



Ryc. 3. Liczba dofinansowanych lub rekomendowanych do dofinansowania przedsięwzięć związanych z wykonaniem otworów geotermalnych na tle środków wydatkowanych na ten cel w ostatnich latach

Fig. 3. The number of projects co-financed or recommended for co-financing, related to the drilling of geothermal boreholes compared to the funds spent for this purpose in recent years

naborze 52 wnioski). MKiŚ pozytywnie ocenia efekty realizacji tego programu i prowadzi analizy dotyczące możliwości i potrzeby jego kontynuowania w przyszłości. Według aktualnych przewidywań uruchomienie kolejnego (trzeciego) naboru wniosków w omawianym programie mogłoby jednak nastąpić nie wcześniej niż za dwa lata, ze względu na konieczność umożliwienia firmom wiertniczym zrealizowania dotychczas podjętych zobowiązań związanych m.in. z wykonywaniem otworów geotermalnych.

Proces oceny wniosków bardzo ułatwiły wypracowane z udziałem ekspertów jednolite kryteria oceny, które pozwoliły sprawnie i szybko przygotować listę rankingową wniosków celem jej przekazania do NFOŚiGW. Warto zauważyć, że zgodnie z regulaminem naboru MKiŚ miało zaledwie 120 dni na przygotowanie listy rankingowej od czasu wpływu ostatniego z wniosków przekazanych z NFOŚiGW. W toku oceny wniosków dostrzeżono wiele powtarzających się błędów w różnych dokumentach załączonych do wniosku.

W przypadku ogłoszenia kolejnych naborów w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce* zalecamy przyszłym wnioskodawcom, aby zwrócili szczególną uwagę na konfliktowość wykonania otworu geotermalnego z inwestycjami i obiektami, które znajdują się w jego pobliżu, oraz dokonanie szczegółowej analizy dotyczącej potrzeby i możliwości zaplanowania oraz podjęcia działań zapobiegających ewentualnym konfliktom.

STAN REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘĆ GEOTERMALNYCH DOFINANSOWANYCH W LATACH 2017–2023

W latach 2016–2019 prowadzono nabory wniosków w programach priorytetowych NFOŚiGW pn. *Geologia i górnictwo. Część 1 – Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziem-*

nych oraz pn. Poznanie budowy geologicznej na rzecz kraju. Ich głównym celem było rozpoznanie możliwości wykorzystania zasobów geotermalnych, tj. złóż wód termalnych oraz energii cieplnej suchych skał, zwłaszcza na obszarach mniej rozpoznanych. Łącznie do zaopiniowania ministerstwo właściwe ds. środowiska otrzymało 54 wnioski. Ocena wniosków była przeprowadzana we współpracy z ekspertami. Pozytywną opinię ministra dotyczącą celowości realizacji otworu geotermalnego uzyskało 11 inwestycji. Poniżej przedstawiono stan realizacji przedsięwzięć na koniec czerwca 2025 r.:

- 5 przedsięwzięć (Koło, Sieradz, Sochaczew, Turek, Tomaszów Mazowiecki) zostało już zakończonych oraz zatwierdzono dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych. W kolejnym etapie Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Kole (Koło), Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (Sieradz), PEC Sochaczew Sp. z o.o. (Sochaczew) oraz Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. (Turek) uzyskały dofinansowanie umożliwiające realizację infrastruktury geotermalnej czyli budowę ciepłowni geotermalnej lub wykonanie otworu zatłaczającego. W lutym 2024 r. Marszałek Województwa Łódzkiego udzielił koncesji na wydobywanie wód termalnych ze złoża Sieradz otworem eksploatacyjnym Sieradz GT-1 i zatłaczanie wód termalnych otworem chłonnym Sieradz GT-2. W marcu 2024 r. dokonano uroczystego otwarcia ciepłowni w Kole z udziałem Pani Pauliny Hennig-Kłoski – Minister Klimatu i Środowiska oraz Pana Krzysztofa Galosa – Głównego Geologa Kraju w MKiŚ (ryc. 4). Decyzją z maja 2024 r. Marszałek Województwa Wielkopolskiego udzielił koncesji na wydobywanie wód termalnych ze złoża Koło za pomocą dubletu geotermalnego tj. otworu eksploatacyjnego Koło GT-2 i otworu chłonnego Koło GT-1. Urząd



Ryc. 4. Uroczyste otwarcie ciepłowni geotermalnej w Kole (<https://www.gov.pl/web/klimat/otwarcie-cieplowni-geotermalnej-w-kole>)
Fig. 4. Grand opening of the geothermal heating plant in Koło (<https://www.gov.pl/web/klimat/otwarcie-cieplowni-geotermalnej-w-kole>)



Ryc. 5. Podpisanie umowy na dofinansowanie ciepłowni geotermalnej w Turku

(<https://www.gov.pl/web/klimat/w-turku-powstanie-cieplownia-geotermalna-z-dofinansowaniem-nfosigw>)

Fig. 5. Signing of the agreement to finance the geothermal heating plant in Turek

(<https://www.gov.pl/web/klimat/w-turku-powstanie-cieplownia-geotermalna-z-dofinansowaniem-nfosigw>)

Regulacji Energetyki udzielił Geotermii Koło Sp. z o.o. koncesji na wytwarzanie ciepła do 31.12.2025 r. Inwestycja w Turku polegająca na wykonaniu odwiertu Turek GT-2, budowie ciepłowni geotermalnej oraz rurociągu pomiędzy odwiertami GT-1 i GT-2 jest w trakcie realizacji. Przewidywany termin zakończenia przedsięwzięcia w Turku to 2026 r. W uroczystym podpisaniu umowy na budowę ciepłowni geotermalnej w Turku również uczestniczyła Minister Paulina Hennig-Kloska oraz Główny Geolog Kraju Krzysztof Galos (ryc. 5). Planowany termin finalizacji inwestycji w Sochaczewie to 2026 r. Po określeniu parametrów wód termalnych w Tomaszowie Mazowieckim podjęto decyzję o pozyskaniu dofinansowania na budowę obiektu rekreacyjno-rehabilitacyjnego (term). W 2023 r. miasto pozyskało środki finansowe na ten cel;

- ❑ 4 przedsięwzięcia zostały zakończone i do marszałków województw złożono inną dokumentację geologiczną. W przypadku otworów wiertniczych w Dębicy, Pieszcach oraz Sękowej nie udało się nawiercić wód termalnych. Celem oceny możliwości wykorzystania negatywnego otworu geotermalnego Sękowa GT-1 na potrzeby pozyskania ciepła Ziemi w otworze tym wykonano badania oraz przygotowano ekspertyzę badawczo-rozwojową w zakresie zasadności zainstalowania w nim głębokiego, otworowego wymiennika ciepła. Natomiast w gminie Łądek Zdrój stwierdzono występowanie wód termalnych w otworze LZT-1, ale na etapie pompowań badawczych stwierdzono oddziaływanie tego otworu na eksploatację wód leczniczych ujmowanych w Uzdrowisku Łądek-Długopole S.A. Otwór LZT-1 do dziś pozostaje nieczynny. Niewykorzystany pozostaje także otwór Dębica GT-1. W otworach LZT-1 w Łądku Zdroju oraz Pieszycy GT-1 państwowa służba geologiczna zaprojektowała wykonanie badań geofizycznych, których wyniki posłużą do realizacji zadania PSG pn. *Atlas geotermalny Sudetów i ich przedpola*;
- ❑ 1 przedsięwzięcie jest w fazie realizacji. Polega na wykonaniu otworu Bańska PGP-4 w Gminie Szaflary. Zadanie od początku realizacji budziło duże zainteresowanie środowiska geologicznego ze względu

na planowaną docelową głębokość otworu wynoszącą 7000 m i możliwość uzyskania cennych danych dotyczących warunków geotermalnych na znacznych głębokościach, a także informacji na temat budowy geologicznej niecki podhalańskiej. Jednak w wyniku występujących komplikacji geologicznych i technicznych zaprzestano wiercenia otworu na głębokości ok. 6100 m i podjęto decyzję o przejściu do wykonania kolejnych etapów prac. Zależnie od wyników uzyskanych w otworze Bańska PGP-4 istnieje możliwość jego wykorzystania do produkcji energii elektrycznej. Efektami przedsięwzięcia, oprócz otworu oraz dokumentacji geologicznej, będzie również analiza zasobów dyspozycyjnych wód termalnych niecki podhalańskiej z wykorzystaniem metod modelowania matematycznego oraz opracowanie przeglądowe dotyczące weryfikacji modelu budowy geologicznej niecki podhalańskiej i jej podłoża;

- ❑ 1 gmina (Wiśniowa) nie rozpoczęła wiercenia otworu. Nieznany jest planowany termin rozpoczęcia realizacji inwestycji.

Szczegółowy wykaz wniosków złożonych w programach priorytetowych NFOŚiGW pn. *Geologia i górnictwo. Część 1 – Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych* oraz pn. *Poznanie budowy geologicznej na rzecz kraju* zawarto w artykule Dziadzio i in. (2020).

W 2021 r. ogłoszono wyniki pierwszego naboru w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*. Umowy na realizację każdego z 15 dofinansowanych przedsięwzięć zostały zawarte pomiędzy beneficjentami a NFOŚiGW. Poniżej przedstawiono stan realizacji tych przedsięwzięć na koniec czerwca 2025 r.:

- ❑ 13 gmin zakończyło wiercenie otworu geotermalnego: Gmina Dębno, Gmina Głuszyca, Miasto Gniezno, Gmina Miasto Inowrocław, Gmina Jasienica, Miasto Łowicz, Gmina Miasto Oława, Miasto Otwock, Miasto Piastów, Gmina Smyków, Gmina Wągrowiec, Gmina Wołomin, Miasto Żyrardów;
- ❑ 8 gmin uzyskało decyzje zatwierdzające dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych: Gmina Miasto Inowrocław, Gmina Jasienica, Gmina Miasto Oława,

Miasto Otwock, Miasto Piastów, Gmina Wągrowiec, Gmina Wołomin i Miasto Żyrardów. Na różnych etapach przygotowania/zatwierdzenia są kolejne dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych realizowane na zamówienie Miasta Gniezna i Miasta Łowicza;

- ❑ dla otworu zlokalizowanego w Gminie Smyków przygotowywano i przekazano do Centralnego Archiwum Geologicznego PIG-PIB (CAG) dokumentację geologiczną inną niekończącą się udokumentowaniem wód termalnych (otwór negatywny). Trwają także prace nad sporządzeniem dokumentacji geologicznej innej niekończącej się udokumentowaniem wód termalnych dla otworu zlokalizowanego w Gminie Głuszycy;
- ❑ na etapie wiercenia otworu znajduje się przedsięwzięcie realizowane w Trzebnicy;
- ❑ 1 przedsięwzięcie jest w trakcie postępowań przetargowych (Gmina Gąsawa).

W 2023 r. ogłoszono wyniki drugiego naboru w programie priorytetowym NFOŚiGW pn. *Udostępnianie wód termalnych w Polsce*. W ramach drugiego naboru wniosków opinię pozytywną uzyskało 30 przedsięwzięć związanych z wykonaniem nowych otworów geotermalnych w miejscowościach z różnych regionów Polski. Pierwsza umowa na dofinansowanie przedsięwzięcia została zawarta pomiędzy Gminą Brzesko a NFOŚiGW w dniu 30.09.2024 r. Postęp prac w otworach wg stanu na czerwiec 2025 r.:

- ❑ w kwestii 27 przedsięwzięć została podpisana umowa z NFOŚiGW (Gmina Barlinek, Gmina Błonie, Gmina Brzesko, Gmina i Miasto Grójec, Gmina Jabłonna, Miasto Jelenia Góra, Miasto Kalisz, Gmina Kazimierz Biskupi, Gmina Koluszki, Gmina Końskie, Gmina Miejska Kraków, Gmina Kruszwica, Gmina Legnickie Pole, Gmina Łopuszno, Gmina Moszczenica, Gmina Myślibórz, Gmina Narol, Miasto Nowy Dwór Mazowiecki, Gmina Nysa, Gmina Police, Gmina Radoszyce, Miasto i Gmina Serock, Gmina Stare Babice, Gmina Strzelce Krajeńskie, Gmina Miasto Szczecin, Gmina Miasto Włocławek, Gmina Września);
- ❑ w 19 przedsięwzięciach wybrano inżyniera kontraktu (Gmina Barlinek, Gmina Brzesko, Gmina Jabłonna, Miasto Jelenia Góra, Gmina Kazimierz Biskupi, Gmina Koluszki, Gmina Końskie, Gmina Legnickie Pole, Gmina Łopuszno, Gmina Moszczenica, Miasto Nowy Dwór Mazowiecki, Gmina Nysa, Gmina Police, Gmina Radoszyce, Miasto i Gmina Serock, Gmina Strzelce Krajeńskie, Gmina Miasto Szczecin, Gmina Miasto Włocławek, Gmina Września);
- ❑ do 12 przedsięwzięć wybrano wykonawcę odwiertu (Gmina Barlinek, Gmina Błonie, Gmina Jabłonna, Miasto Jelenia Góra, Gmina Koluszki, Gmina Końskie, Gmina Legnickie Pole, Gmina Moszczenica, Gmina Police, Gmina Radoszyce, Miasto i Gmina Serock, Gmina Strzelce Krajeńskie);
- ❑ w III kwartale 2025 r. jest planowane rozpoczęcie wiercenia 6 otworów (Gmina Błonie, Gmina Koluszki, Gmina Końskie, Gmina Police, Gmina Serock, Gmina Strzelce Krajeńskie)
- ❑ w 3 planowanych przedsięwzięciach zrezygnowano z dofinansowania (Gmina Miejska Chojnice, Gmina Lesznowola, Gmina Miasto Sierpc).

Beneficjentami wyżej wymienionych programów priorytetowych zostało sumarycznie 56 wnioskodawców. MKiŚ co kwartał zbiera informacje dotyczące stopnia zaawansowania prac dotyczących realizacji otworów geotermalnych. Zrealizowane już przedsięwzięcia przyczyniły się zarówno do rozwoju wykorzystania geotermii w Polsce, jak i poznania budowy geologicznej kraju. Nowe złoża wód termalnych udokumentowano dotychczas w 13 lokalizacjach, tj. Koło, Sieradz, Sochaczew, Turek, Tomaszów Mazowiecki, Inowrocław, Jasienica, Oława, Otwock, Piastów, Wągrowiec, Wołomin i Żyrardów. Stwarza to realną szansę na włączenie do systemu ciepłowniczego w niedługim czasie ekologicznego i niezależnego od warunków pogodowych odnawialnego źródła energii.

Podsumowując, wg stanu na koniec czerwca 2025 r. spośród 56 projektowanych otworów geotermalnych, dla których MKiŚ wydał pozytywne opinie dotyczące celowości ich dofinansowania, wykonano już 23 otwory, 1 otwór jest w trakcie wiercenia, 29 – na etapie przygotowań, a 3 beneficjentów zrezygnowało z przyznanego dofinansowania. Od końca 2016 r. dzięki udzielanym dofinansowaniom na terenie Polski przybyło 13 nowych, udokumentowanych złóż wód termalnych.

KIERUNKI DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ROZWOJU GEOTERMII W POLSCE DO 2050 R.

W celu zwiększenia wykorzystania energii geotermalnej jako jednego z odnawialnych źródeł, w 2021 r. z inicjatywy Głównego Geologa Kraju, opracowano w MKiŚ *Wieloletni Program Rozwoju Wykorzystania Zasobów Geotermalnych w Polsce*, zwany również mapą drogową rozwoju geotermii (Wieloletni Program..., 2021; dalej Program). Jest to dokument wyznaczający główne kierunki działań państwa w zakresie przyspieszenia wzrostu udziału zasobów geotermalnych w produkcji energii cieplnej i elektrycznej w perspektywie do 2040 r., w niektórych obszarach do 2050 r. Program został przygotowany przez zespół specjalistów z dziedziny geologii i geotermii z wiodących jednostek naukowo-badawczych w kraju we współpracy z przedstawicielami MKiŚ, NFOŚiGW oraz Geotermii Polskiej Sp. z o.o., jego założenia zostały przyjęte przez kierownictwo MKiŚ 18 lutego 2022 r.

Przedstawiony w Programie model rozwoju geotermii zakłada intensyfikację działań w dziewięciu obszarach strategicznych (filarach), opartych na potencjale geotermii nisko-, średnio- i wysokotemperaturowej. Dla każdego ze zidentyfikowanych obszarów wyznaczono ramy rozwoju oraz zaproponowano rozwiązania i źródła finansowania, dzięki którym założone cele będą mogły zostać osiągnięte, uwzględniając jednocześnie możliwość ich weryfikacji na dalszych etapach wdrażania. W zdecydowanej większości obszarów proponowana koncepcja koncentruje się na trzech kluczowych filarach: 1) badaniach, 2) wdrażaniu – budowie instalacji demonstracyjnych i pilotażowych, 3) promocji i edukacji. Oczekiwanym efektem realizacji Programu będzie zwiększenie udziału energii geotermalnej w krajowym bilansie energetycznym, wpisujące się w założenia unijnych celów klimatyczno-energetycznych. Zaplanowane działania przyczynią się również do poprawy jakości powietrza, zwiększenia efektywności energetycznej systemów geotermalnych, wsparcia inwestorów i projektantów branży geotermalnej oraz wzrostu poparcia społecznego dla wykorzystania energii geotermalnej.

Działania zdefiniowane w pierwszym obszarze Programu związane z geotermią niskotemperaturową zostały najszybciej rozpoczęte. Zakładają przede wszystkim wsparcie finansowe inwestycji zarówno w sektorze indywidualnych odbiorców gruntowych pomp ciepła o mocy do 30 kW oraz 30–200 kW, jak i odbiorców komercyjnych w systemach o mocy ponad 200 kW poprzez dedykowane programy dofinansowań. Przewiduje się, że do 2050 r. będzie można uzyskać blisko 8 GW łącznej zainstalowanej mocy cieplnej z gruntowych pomp ciepła.

Drugi obszar dotyczy powołania Hubu Naukowo-Technologiczno-Biznesowego w Miękinii – przestrzeni integrującej różnego rodzaju działania dla wsparcia sektora OZE w Polsce (głównie w oparciu o gruntowe pompy ciepła). Istotnym elementem tego projektu jest również rozbudowa strategicznej infrastruktury badawczej (powstanie m.in. Krajowe Centrum Geotermii i Pomp Ciepła), która ma sprzyjać rozwojowi innowacji w zakresie pomp ciepła. Wstępna koncepcja hubu opiera się na czterech elementach:

1. rozbudowie infrastruktury technicznej, tj. budowie laboratoriów, stanowisk badawczych, hal testowych,
2. budowie instalacji badawczo-demonstracyjnych, np. gruntowe pompy ciepła na terenach z ograniczeniami środowiskowymi czy pompy ciepła wykorzystujące ciepło z nietypowych źródeł takich jak np. pale energetyczne, ciepło odpadowe,
3. wdrożeniu w wybranych lokalizacjach rozproszonej sieci ciepłowniczej, bazującej na mikroźródłach ciepła (mikroPEC),
4. działaniach edukacyjnych i promowaniu rodzimych technologii.

Funkcjonowanie hubu będzie możliwe dzięki współpracy środowiska naukowego i przedsiębiorców.

Kolejny, określony w Programie obszar, skupia się na zagospodarowaniu zasobów energii zakumulowanych w wodach termalnych (o temperaturze do 100°C) poprzez włączenie ich w istniejącą strukturę ciepłownictwa sieciowego. W myśl koncepcji do 2040 r. zostanie wykonanych 78 nowych otworów badawczych dających szansę na udokumentowanie kolejnych złóż wód termalnych oraz budowę 78 ciepłowni geotermalnych o sumarycznej mocy 290 MW. Wsparcie finansowe realizowanych przedsięwzięć geotermalnych odbywa się w szczególności dzięki uruchomionym w ostatnich latach programom priorytetowym NFOŚiGW: *Udostępnianie wód termalnych w Polsce, Polska Geotermia Plus* oraz *OZE – źródło ciepła dla ciepłownictwa*. Inną formą wsparcia tego obszaru będzie opracowanie *Bilansu i zagospodarowania zasobów złóż wód oraz energii geotermalnej w Polsce* wraz z *Poradnikiem racjonalnego gospodarowania zasobami geotermalnymi* realizowanych jako zadanie PSG.

Obszarem komplementarnym do wyżej wymienionego, uwzględnionym w Programie, jest zagospodarowanie zasobów energii geotermalnej – wód termalnych i/lub ciepła Ziemi – o temperaturze powyżej 100°C (tzw. geotermia wysokotemperaturowa). Realizacja tego celu będzie możliwa dzięki budowie instalacji kogeneracyjnych, wytwarzających energię elektryczną i ciepło. Jak dotąd w Polsce technologia ta jest we wczesnej fazie rozwoju, aczkolwiek powstała już instalacja, która może produkować energię elektryczną z energii geotermalnej. Chochołowskie Termy Sp. z o.o. przystąpiła do realizacji projektu, który zakłada

budowę geotermalnej instalacji kogeneracyjnej do produkcji ciepła, energii elektrycznej zintegrowanej z elektrownią fotowoltaiczną i magazynem energii elektrycznej (akronim projektu: HYDRO-GEO-SOLAR). W ramach zadania wykonano nowy odwiert geotermalny (chłonny), który pozwoli na zrównoważoną eksploatację złoża geotermalnego w obiegu zamkniętym. W projekcie zostały zastosowane dwie technologie do produkcji energii elektrycznej z energii geotermalnej: instalacja ORC o mocy 205 kWe (pierwsza w Polsce) oraz mikroturbina wodna o mocy 45 kWe. Jeśli chodzi o rozwój geotermii w oparciu o wykorzystanie systemów binarnych oraz systemów HDR (*Hot Dry Rocks*) i EGS (*Enhanced Geothermal Systems*) niezbędne są badania oraz budowa instalacji demonstracyjnych w tym zakresie. Należy też dodać, że w ramach tej części Programu zostaną ocenione efekty realizacji inwestycji obejmującej wykonanie otworu badawczo-eksploatacyjnego Bańska PGP-4 w Gminie Szaflary o znacznej głębokości (obecnie wiercenie zakończono na głębokości ok. 6100 m). Celem tych prac jest ustalenie zasobów wód termalnych w utworach eocenu numulitowego i utworach mezozoicznych podłoża niecki podhalańskiej, uzyskanie informacji na temat budowy geologicznej, a także wykonanie pionierskich w skali kraju badań dotyczących produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem wody o temperaturze powyżej 100°C.

Piąty obszar Programu uwzględnia wsparcie rozwoju instalacji odzyskujących ciepło z wód podziemnych płytko występujących, wód kopalnianych, wód powierzchniowych czy wód odpadowych i wykorzystanie go jako dolnego źródła dla gruntowych pomp ciepła. Tego typu instalacje przyczyniają się do zwiększenia efektywności zagospodarowania energii niskotemperaturowej z wód podziemnych, a w przypadku wykorzystania wód kopalnianych i odpadowych również do ograniczenia ryzyka środowiskowego. Zgodnie z Programem konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy ze wskazaniem najlepszych lokalizacji dla realizacji prac pilotażowych oraz budowa instalacji demonstracyjnych przedstawiających schemat działania.

Kolejny ze wskazanych w Programie obszarów tematycznych dotyczy adaptacji zlikwidowanych, negatywnych lub poeksploatacyjnych otworów wiertniczych w celu pozyskania ciepła z górotworu przy użyciu technologii głębokich otworowych wymienników ciepła (GOWC). Jest to jedna z metod wykorzystania otworów wiertniczych pozwalająca, w przypadku otworów negatywnych albo częściowo zlikwidowanych, na rekompensatę części poniesionych kosztów robót geologicznych, które nie spełniły zakładanego celu. W Programie przewiduje się budowę instalacji pilotażowej w negatywnym otworze wiertniczym w wybranej lokalizacji (Dziedzio i in., 2021a, c). Po zakończeniu pilotażu, w przypadku wyników uzasadniających dalsze działania wspierające rozwój technologii GOWC w Polsce, do 2040 r. zaplanowano budowę kolejnych tego typu instalacji o łącznej prognozowanej mocy 11,7 MW.

Ważnym uzupełnieniem efektywnego gospodarowania zasobami energii geotermalnej jest konieczność jej magazynowania (Gonet i in., 2012), stąd kolejny określony w Programie obszar uwzględnia rozwój innowacyjnych technologii magazynowania ciepła w górotworze. Spośród różnych dostępnych metod podziemnego magazynowania ciepła i chłodu, wsparciem zostaną objęte systemy o dużym potencjale rozwoju w Polsce, tj. systemy ATEs (*Aquifer*

Thermal Energy Storage, magazynowanie ciepła w warstwach wodonośnych) i BTES (*Borehole Thermal Energy Storage*, magazynowanie energii w górotworze za pomocą otworowych wymienników ciepła). W ramach Programu do 2040 r. przewiduje się budowę co najmniej 288 instalacji wdrożeniowych i demonstracyjnych: 107 systemów w technologii ATES oraz 181 systemów typu BTES. Wsparcie w tym obszarze zapewniają realizowane zadania PSG: *Wstępna ocena możliwości magazynowania energii cieplnej w poziomach wodonośnych na obszarze Polski (ATES) oraz Ocena możliwości magazynowania energii cieplnej w górotworze za pomocą systemów zamkniętych (BTES, PTES/TTES, EF) w wybranych lokalizacjach na terenie Polski*.

Poza istniejącymi mechanizmami wsparcia rozwoju geotermii w Polsce w postaci dotacji i pożyczek, stabilny rozwój rynku energii geotermalnej mógłby wspierać fundusz ubezpieczenia od ryzyka w przedsięwzięciach geotermalnych (Kaszelewicz, 2016; Kępińska i in., 2021c). Zagadnieniu temu został poświęcony ósmy obszar Programu. Planowany fundusz ma na celu ograniczenie skutków finansowych, jakie mógłby ponieść inwestor w przypadku nieosiągnięcia zakładanych parametrów złożowych lub negatywnego wyniku wiercenia. Zgodnie z koncepcją fundusz może obejmować zarówno ryzyko krótkoterminowe (geologiczne), jak i ryzyko długoterminowe (związane z pogorszeniem parametrów eksploatacyjnych w trakcie pracy instalacji geotermalnej). Wstępne założenia funduszu ubezpieczenia od ryzyka opracował IGSMiE PAN w ramach międzynarodowego projektu pn. *Rozwój projektów z zakresu geotermii i odnawialnych źródeł energii poprzez ograniczanie ich ryzyka (GEORISK)* (www.georisk-project.eu; Kępińska i in., 2021a).

Ostatni wyodrębniony w Programie obszar skupia się na dostosowaniu aktualnych przepisów ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* (Ustawa, 2011) oraz wdrożeniu nowych rozwiązań prawnych umożliwiających Polsce przeprowadzenie zrównoważonej transformacji energetycznej. W kontekście zdefiniowanych wyżej obszarów odpowiednich regulacji wymagają m.in. takie zagadnienia jak: wykonywanie głębokich otworowych wymienników ciepła czy systemów magazynowania ciepła w górotworze. Wprowadzenia odpowiednich instrumentów prawnych wymagać też będą instalacje odzyskujące ciepło z płytko występujących wód podziemnych oraz wód kopalnianych i odpadowych.

Niezwykle ważny element Programu stanowią działania promocyjno-edukacyjne prowadzone w różnych formach i skierowane do różnych grup interesariuszy, także z udziałem wiodących zagranicznych instytucji i specjalistów. Służą one promowaniu odnawialnych źródeł energii, w tym popularyzacji wiedzy na temat potencjału geotermalnego Polski, poznania dobrych praktyk w zakresie optymalnego wykorzystywania energii geotermalnej i zarządzania jej zasobami.

Obecnie w MKiŚ trwają prace związane z aktualizacją oraz uzupełnieniem założeń Programu w zakresie m.in. promowania wykorzystania wód termalnych w ujęciu kaskadowym z maksymalizacją ich zastosowania w energetyce, balneoterapii i innych dziedzinach czy też podjęcia działań na rzecz wzrostu wykorzystania energii geotermalnej w rolnictwie (np. szklarnie geotermalne). Szczegółowej weryfikacji zostaną poddane także koszty realizacji

poszczególnych filarów Programu z uwzględnieniem możliwych źródeł ich finansowania. W prace nad aktualizacją Programu zaangażowano ekspertów powołanych do Rady Gospodarowania Zasobami Ziemi, która powstała w kwietniu 2024 r. z inicjatywy Głównego Geologa Kraju w MKiŚ. Po dokonaniu szczegółowej weryfikacji i aktualizacji zapisów Programu, planuje się jego publikację do końca 2025 r.

PODSUMOWANIE

Od wielu lat podejmowane przez MKiŚ działania na rzecz rozwoju wykorzystania geotermii na obszarze kraju przynoszą wymierne rezultaty. Poza realizacją nowych otworów geotermalnych, które pozwalają na udokumentowanie kolejnych złóż wód termalnych, uzyskiwana jest także wiedza z zakresu rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i geotermalnych (dotyczy to zarówno otworów wiertniczych zakończonych sukcesem, oznaczającym ujęcie wód termalnych, jak i tych, w których nie stwierdzono przypływów wód termalnych). Przyczyniają się też do tego zadania z dziedziny geotermii wykonywane przez PSG.

Rozwój geotermii na obszarze kraju jest konieczny, ponieważ może ona mieć w przyszłości istotny udział w bilansie odnawialnych źródeł energii w kraju. Pozwoli to zapewnić większe bezpieczeństwo energetyczne państwa, poprawę jakości powietrza oraz przyczynić się do wypełnienia zobowiązań międzynarodowych w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Odpowiedzią na te wyzwania jest zrealizowanie założeń aktualizowanego Wieloletniego Programu Rozwoju Wykorzystania Zasobów Geotermalnych w Polsce m.in. w zakresie wykonania nowych otworów geotermalnych oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań technicznych w tej dziedzinie, co pozwoli uczynić milowy krok w rozwoju wykorzystania energii geotermalnej na obszarze Polski.

LITERATURA

- DYREKTYWA, 2009 – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dz.U.UE.L.2009.140.16.
- DYREKTYWA, 2018 – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dz.U.UE.L.2018.328.82.
- DYREKTYWA, 2023 – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652. Dz.U.UE.L.2023.2413.
- DZIADZIO P., BUJAKOWSKI W., PAJĄK L., BIELEC B., KĘPIŃSKA B., MIECZNIK M., TOMASZEWSKA B. 2021a – Hybrydowa instalacja energetyczna na bazie głębokiego otworowego wymiennika ciepła Sękowa GT-1. [W:] Kaszelewicz A. (red.), Książka rozszerzonych abstraktów. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne, VII OKG, 28–30.09.2021 Kraków: 183–187.
- DZIADZIO P., MAJ J., JERZAK M., OFIARA K., BĄK D., KUŚ B. 2020 – Geotermia w Polsce – rozwój stymulowany przez środki subfunduszu geologicznego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. *Przegląd Geologiczny*, 68 (3): 151–155.
- DZIADZIO S., MAJ J., OFIARA K., JERZAK M., KAMIONKA D., BĄK D., ROLIŃSKI, J., KUŚ B. 2021b – Programy wsparcia rozwoju geotermii w Polsce oraz ich dotychczasowe efekty. *Przegląd Geologiczny*, 69 (9): 549–558.
- DZIADZIO P., ŚLIWA T., KĘPIŃSKA B., KOTYŁA S., SAPIŃSKA-ŚLIWA A., GONET A. 2021c – Głęboki otworowy wymiennik ciepła na bazie otworu wiertniczego Sękowa GT-1. [W:] Kaszelewicz A. (red.), Książka rozszerzonych abstraktów. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne, VII OKG, 28–30.09.2021 Kraków: 179–182.

- GONET A., ŚLIWA T., HENDEL J. 2012 – Magazynowanie w górotworze ciepła pochodzącego z różnych źródeł. *Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, 29 (1): 135–144.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2024 – Raport pn. The Future of Geothermal Energy. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-geothermal-energy>
- <https://kampania17celow.pl/raporty/przekształcamy-nasz-swiat-agenda-na-rzecz-zrownowazonego-rozwoju-2030/>
- <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/70/energia-ze-zrodel-odnawialnych>
- <https://www.gov.pl/web/polskapomoc/cele-zrownowazonego-rozwoju>
- <https://www.gov.pl/web/klimat/cele-zrownowazonego-rozwoju-sdgs>
- <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/>
- <https://www.teraz-srodowisko.pl/slownik-ochrona-srodowiska/definicja/Porozumienie-Paryskie.html>
- <https://www.gov.pl/web/klimat/w-turku-powstanie-cieplownia-geotermalna-z-dofinansowaniem-nfosigw>
- <https://www.gov.pl/web/klimat/otwarcie-cieplowni-geotermalnej-w-kole>
- KASZTELEWICZ A. 2016 – Propozycja ubezpieczeń przedsięwzięć geotermalnych w Polsce wykorzystująca doświadczenia krajów europejskich. *Technika Poszukiwań Geologicznych*, 55 (1): 173–183.
- KĘPIŃSKA B., KASZTELEWICZ A., MIECZNIK M. 2021a – Ograniczanie czynników ryzyka w projektach geotermalnych – propozycje dla Polski (Projekt H2020 GEORISK). [W:] Kasztelewicz A. (red.), Książka rozszerzonych abstraktów. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne, VII OKG, 28–30.09.2021 Kraków: 71–73.
- KĘPIŃSKA B., KASZTELEWICZ A., MIECZNIK M., PETURSSON B., GUNNARSSON J. 2021b – Budowanie wiedzy i kompetencji w zakresie wykorzystania energii geotermalnej wśród kluczowych interesariuszy w Polsce – współpraca polsko-islandzka (Projekt EOG, 2020–2024). [W:] Kasztelewicz A. (red.), Książka rozszerzonych abstraktów. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne, VII OKG, 28–30.09.2021 Kraków: 53–54.
- KĘPIŃSKA B., KUJBUS A., KARYTSAS S., BOISSAVY CH., MENDRINOS D., KARYTSAS C., KASZTELEWICZ A. 2021c – Risk insurance fund for geothermal energy projects in selected European countries – operational and financial simulation. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management*, 37 (3): 139–158.
- KOMUNIKAT, 2019 – Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Europejski Zielony Ład. COM/2019/640 final.
- KOMUNIKAT, 2020 – Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Ambitniejszy cel klimatyczny Europy do 2030 r. Inwestowanie w przyszłość neutralną dla klimatu z korzyścią dla obywateli. COM/2020/562 final.
- KOMUNIKAT, 2022 – Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Plan REPowerEU. COM(2022) 230 final.
- ROZPORZĄDZENIE, 2021 – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie). Dz.U.UE.L.2021.243.1.
- SOKOŁOWSKI J., SKRZYPCZYK L. 2023 – Solanki, wody lecznicze i termalne. [W:] Szuflicki M., Malon A., Tyminiński M. (red.), Bilans Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2022 r. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa: 498–513.
- WIELOLETNI PROGRAM, 2021 – Wieloletni Program Rozwoju Wykorzystania Zasobów Geotermalnych w Polsce, 2021. Ministerstwo Klimatu i Środowiska. <https://www.gov.pl/web/klimat/geotermia>
- www.georisk-project.eu
- www.nfosigw.gov.pl
- USTAWA, 2011 – Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz.U. z 2023 r. poz. 633 t.j.
- USTAWA, 2001 – Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz.U. z 2025 r. poz. 647 t.j.

Praca wpłynęła do redakcji 27.08.2025 r.

Akceptowano do druku 5.09.2025 r.