



MONITOR POLSKI

DZIENNIK URZĘDOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 10 września 2026 r.

Poz. 909

UCHWAŁA NR 171 RADY MINISTRÓW

z dnia 2 września 2026 r.

w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Krajowy program poszukiwań surowców krytycznych”

Na podstawie art. 136 ust. 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2025 r. poz. 1483, z późn. zm.¹⁾) Rada Ministrów uchwala, co następuje:

§ 1. Ustanawia się program wieloletni pod nazwą „Krajowy program poszukiwań surowców krytycznych”, zwany dalej „Programem”, który stanowi załącznik nr 1 do uchwały.

§ 2. Okres realizacji Programu ustala się na lata 2026–2033.

§ 3. 1. Wykonawcą Programu jest Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy pełniący państwową służbę geologiczną.

2. Nadzór nad realizacją Programu sprawuje minister właściwy do spraw środowiska działający przy pomocy Głównego Geologa Kraju.

3. Minister właściwy do spraw środowiska działający przy pomocy Głównego Geologa Kraju dokonuje przeglądu Programu co najmniej co trzy lata.

4. Wykonawca Programu przedstawia ministrowi właściwemu do spraw środowiska działającemu przy pomocy Głównego Geologa Kraju, w terminie do dnia 28 lutego każdego roku, sprawozdanie z realizacji Programu za rok poprzedni oraz harmonogram prac na rok następny.

5. Minister właściwy do spraw środowiska przedstawia Radzie Ministrów, w terminie do dnia 30 czerwca każdego roku, sprawozdanie z realizacji Programu za rok poprzedni.

§ 4. 1. Program jest finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na podstawie art. 401c ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r. poz. 647, z późn. zm.²⁾).

2. Ustanawia się łączny limit wydatków na realizację Programu na poziomie 185,698 mln zł.

3. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Programu w podziale na lata 2026–2033 jest określony w załączniku nr 2 do uchwały.

¹⁾ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2025 r. poz. 1844 i 1846 oraz z 2026 r. poz. 426, 635, 680 i 912.

²⁾ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2025 r. poz. 1080, 1812 i 1863 oraz z 2026 r. poz. 176, 426, 605, 607, 635, 912, 982 i 1157.

§ 5. Harmonogram prac na lata 2026 i 2027 zostanie przedstawiony przez Wykonawcę Programu ministrowi właściwemu do spraw środowiska działającemu przy pomocy Głównego Geologa Kraju w terminie 30 dni od dnia wejścia w życie uchwały.

§ 6. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes Rady Ministrów: *D. Tusk*

Załączniki do uchwały nr 171 Rady Ministrów
z dnia 2 września 2026 r. (M.P. poz. 909)

Załącznik nr 1

PROGRAM WIELOLETNI

KRAJOWY PROGRAM POSZUKIWAŃ SUROWCÓW KRYTYCZNYCH

Spis treści

1.	Podstawa prawna programu wieloletniego pod nazwą „Krajowy program poszukiwań surowców krytycznych” i zakładany horyzont czasowy	4
2.	Cele Programu	6
3.	Ocena obecnej sytuacji	7
4.	Realizacja Programu	9
4.1	Wielokryterialna analiza perspektywiczności występowania kopalin do produkcji surowców krytycznych oparta na uczeniu maszynowym – obszar pomiędzy Sudetami a monokliną przedsudecką	9
4.2	Weryfikacja dostępnych danych geofizycznych i plan nowych badań surowcowych na obszarach występowania pegmatytów w Polsce	9
4.3	Ocena występowania surowców krytycznych w złożu molibdenowo-miedziowo-wolframowym Myszków	10
4.4	Ocena możliwości pozyskania litu, boru, magnezu i strontu z solanek	10
4.5	Zakup aparatury badawczej, pomiarowej i sprzętu niezbędnego do realizacji Programu	11
4.6	Ocena krajowych perspektyw występowania antymonu	12
4.7	Ocena krajowych perspektyw występowania arsenu i bizmutu	13
4.8	Ocena krajowych perspektyw występowania boksytów	17
4.9	Ocena krajowych perspektyw występowania barytu i fluorytu	19
4.10	Ocena krajowych perspektyw występowania berylu	20
4.11	Ocena krajowych perspektyw występowania boru	22
4.12	Ocena krajowych perspektyw występowania węgla koksowego	23
4.13	Ocena krajowych perspektyw występowania rud miedzi	24
4.14	Ocena krajowych perspektyw występowania surowców skaleniowych	32
4.15	Ocena krajowych perspektyw występowania galu i germanu	33
4.16	Ocena krajowych perspektyw występowania hafnu	36
4.17	Ocena krajowych perspektyw występowania helu	38
4.18	Ocena krajowych perspektyw występowania metali ciężkich i lekkich ziem rzadkich ..	39
4.19	Ocena krajowych perspektyw występowania litu	42
4.20	Ocena krajowych perspektyw występowania magnezu	45
4.21	Ocena krajowych perspektyw występowania manganu	45
4.22	Ocena krajowych perspektyw występowania grafitu	48
4.23	Ocena krajowych perspektyw występowania niklu i kobaltu	49
4.24	Ocena krajowych perspektyw występowania niobu i tantalum	54
4.25	Ocena krajowych perspektyw występowania fosforu	55
4.26	Ocena krajowych perspektyw występowania platynowców	57
4.27	Ocena krajowych perspektyw występowania skandu	59

4.28	Ocena krajowych perspektyw występowania krzemu metalicznego	61
4.29	Ocena krajowych perspektyw występowania strontu	63
4.30	Ocena krajowych perspektyw występowania tytanu metalicznego i wanadu	65
4.31	Ocena krajowych perspektyw występowania wolframu	68
5.	Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Programu w podziale na lata 2026–2033 i finansowanie Programu	71
6.	Nadzór nad realizacją Programu	74
7.	Spis tabel	74
8.	Załącznik	76

1. Podstawa prawna programu wieloletniego pod nazwą „Krajowy program poszukiwań surowców krytycznych” i zakładany horyzont czasowy

Zmienne i coraz trudniejsze warunki dostępu do surowców mineralnych (m.in. ze względu na wyczerpywanie się zasobów, uwarunkowania środowiskowe oraz konflikty militarne na terenach zagłębi górniczych) stawiają problematykę bezpieczeństwa surowcowego oraz potrzeby zapewnienia społeczeństwu pożądanego poziomu życia w rzędzie najważniejszych kwestii polityczno-gospodarczych, koniecznych do rozwiązania zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym.

Podejście Unii Europejskiej (UE) do polityki surowcowej uległo znaczącej ewolucji od czasu ogłoszenia Inicjatywy Surowcowej w 2008 r. Początkowo opierało się głównie na narzędziach dyplomatycznych i handlowych. Dostrzegając uzależnienie gospodarki UE od dostaw surowców mineralnych pochodzących spoza UE, rozpoczęto przygotowania do opracowania i wprowadzenia unijnej legislacji w obszarze najbardziej istotnych surowców dla gospodarki UE, tzw. surowców krytycznych. Biorąc pod uwagę potrzebę podjęcia konkretnych i wspólnych działań w UE, przyjęto rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1252 z dnia 11 kwietnia 2024 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby zapewnienia bezpiecznych i zrównoważonych dostaw surowców krytycznych oraz zmiany rozporządzeń (UE) nr 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 i (UE) 2019/1020 (Dz. Urz. UE L 2024/1252 z 03.05.2024, z późn. zm.), zwane dalej „CRMA”, które weszło w życie w dniu 23 maja 2024 r. CRMA jest częścią *Green Deal Industrial Plan* i uzupełnia *Net Zero Industry Act*¹.

Główne cele ilościowe CRMA do 2030 r.:

- co najmniej 10 % rocznego zapotrzebowania UE na surowce strategiczne ma pochodzić z wydobycia w UE;
- co najmniej 40 % – z przetwórstwa w UE;
- co najmniej 25 % – z recyklingu;
- nie więcej niż 65 % importu danego surowca – z jednego kraju trzeciego.

Definicja surowców krytycznych została określona w art. 4 CRMA. Lista surowców krytycznych została zamieszczona w załączniku II (sekcja 1) CRMA.

Zgodnie z art. 19 CRMA każde państwo członkowskie jest zobowiązane do opracowania krajowych programów poszukiwań ogólnych ukierunkowanych na surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych. W związku z potrzebą wypełnienia obowiązku wynikającego z art. 19 CRMA i poprawy bezpieczeństwa surowcowego kraju przygotowano program wieloletni pod nazwą „Krajowy program poszukiwań surowców krytycznych”, zwany dalej „Programem”.

Dokument ten jest programem wieloletnim w rozumieniu art. 136 ust. 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych² ustanawianym przez Radę Ministrów w celu realizacji strategii przyjętych przez Radę Ministrów, w tym w zakresie obronności i bezpieczeństwa państwa.

Program wypełnia zadania w zakresie bezpieczeństwa surowcowego państwa, ochrony środowiska, gospodarki zasobami kopalin, edukacji oraz innowacyjności gospodarki.

¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1735 z dnia 13 czerwca 2024 r. w sprawie ustanowienia ram środków na rzecz wzmocnienia europejskiego ekosystemu produkcji technologii neutralnych emisyjnie i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1724 (Dz. Urz. UE L 2024/1735 z 28.06.2024).

² Dz. U. z 2025 r. poz. 1483, 1844 i 1846 oraz z 2026 r. poz. 426 i 635, 680 i 912.

Realizacja Programu wpisuje się ponadto w założenia poniższych strategii oraz polityk sektorowych:

1. *Polityki Ekologicznej Państwa* przyjętej uchwałą nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej”³; Cel szczegółowy II: Środowisko i gospodarka. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska, kierunek interwencji: Zarządzanie zasobami geologicznymi poprzez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa oraz w obszary określone w przyjętej uchwałą Rady Ministrów z dnia 1 marca 2022 r. w sprawie przyjęcia „Polityki Surowcowej Państwa”⁴;
2. *Strategii Produktyności 2030* przyjętej uchwałą nr 154 Rady Ministrów dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie przyjęcia „Strategii produktywności 2030”⁵. Strategia określa wizję rozwoju polskiej gospodarki do 2030 r., a także kierunki interwencji i instrumenty wsparcia, które rząd będzie wykorzystywał, aby pobudzić wzrost inwestycji i produktywności przedsiębiorstw. Jednym z jej głównych celów jest wzrost wydajności surowcowej gospodarki, co w konsekwencji przyczyni się do wzmocnienia bezpieczeństwa surowcowego kraju;
3. *Koncepcji Rozwoju Kraju 2050* przyjętej uchwałą nr 93 Rady Ministrów z dnia 25 lipca 2025 r.⁶, jako dokument strategiczny, który określa wizję rozwoju Polski w perspektywie najbliższych 25 lat. Strategia zwraca uwagę m.in. na konieczność wzmacniania odporności państwa na zagrożenia i kryzysy w epoce coraz większej niestabilności geopolitycznej, gospodarczej, klimatycznej przez zapewnienie stabilnego, efektywnego i zrównoważonego systemu energetycznego, zwiększanie potencjału obronnego państwa i wdrażanie nowoczesnych technologii do szeregu istotnych dla funkcjonowania obszarów gospodarczych państwa;
4. *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej* przyjętej uchwałą Rady Ministrów z dnia 25 lipca 2025 r., której celem jest wzmocnienie potencjału polskiego przemysłu obronnego i jego zdolności do zabezpieczenia potrzeb wojska polskiego, rozbudowy jego możliwości eksportowych oraz zredukowania uzależnienia od zewnętrznych łańcuchów dostaw;
5. *Polityki Naukowej Państwa* przyjętej przez Radę Ministrów 19 lipca 2022 r., która określa najważniejsze wyzwania rozwojowe dla polskiej gospodarki i społeczeństwa, na które odpowiedzią powinny być badania naukowe prowadzone na najwyższym poziomie oraz kształcenie wysokiej klasy specjalistów;
6. *Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu* przyjętego przez Radę Ministrów 8 czerwca 2026 r., który jako jedno z działań na rzecz bezpieczeństwa energetycznego wskazuje Działanie 119. Opracowanie i wdrażanie Krajowego Programu Poszukiwań Surowców Krytycznych.

³ M.P. z 2019 r. poz. 794.

⁴ M.P. z 2022 r. poz. 371.

⁵ M.P. z 2022 r. poz. 926.

⁶ M.P. z 2025 r. poz. 781.

Wykonawcą Programu będzie Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, zwany dalej „PIG–PIB”, pełniący państwową służbę geologiczną, a będzie nadzorowany przez ministra właściwego do spraw środowiska działającego przy pomocy Głównego Geologa Kraju.

Program będzie realizowany z wykorzystaniem zaplecza naukowego i technicznego państwowej służby geologicznej. Na mocy art. 162 ust. 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze⁷, zwanej dalej „P.g.g.”, państwowa służba geologiczna realizuje zadania państwa w zakresie geologii, a posiadane w tym zakresie doświadczenie oraz wiedza są kluczowe dla wdrożenia Programu. Państwowa służba geologiczna inicjuje, koordynuje i wykonuje prace geologiczne o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej, w szczególności dla odnowienia bazy surowcowej kraju i ustalania zasobów złóż kopalin.

Horyzont czasowy Programu został wyznaczony na 8 lat (2026–2033), podczas których będą prowadzone badania pod kątem poszukiwania i rozpoznawania złóż zawierających potencjał występowania do pozyskania surowców krytycznych.

2. Cele Programu

Głównym celem realizacji Programu jest zwiększenie bezpieczeństwa surowcowego Polski i UE przez identyfikację na obszarze Polski złóż kopalin stosowanych do produkcji surowców krytycznych. Program ma na celu dywersyfikację źródeł dostaw surowców krytycznych, ograniczenie zależności od państw trzecich oraz zwiększenie samowystarczalności surowcowej Polski i UE. Dodatkowo celem Programu będzie wypełnienie przez Polskę zobowiązania wynikającego z art. 19 CRMA, tj. sporządzenie krajowego programu poszukiwań ogólnych ukierunkowanych na surowce krytyczne i minerałów nośnikowych dla surowców krytycznych.

Surowce krytyczne są niezbędne dla transformacji energetycznej, cyfryzacji, przemysłu obronnego i kosmicznego oraz innych nowoczesnych technologii. Program wspiera rozwój tych sektorów przez podjęcie działań zmierzających do zwiększenia liczby dostępnych informacji o złożach kopalin do produkcji surowców krytycznych w Polsce.

Cele szczegółowe Programu:

- 1) zwiększenie bezpieczeństwa surowcowego Polski przez rozwój krajowej bazy zasobowej;
- 2) uniezależnienie kraju od importu niektórych surowców krytycznych, a przez to zmniejszenie ryzyka przerwania łańcuchów dostaw;
- 3) wsparcie rozwoju strategicznych sektorów gospodarki UE oraz kraju;
- 4) zabezpieczenie dostaw surowców krytycznych niezbędnych dla transformacji energetycznej i cyfrowej, a także innych nowoczesnych technologii;
- 5) rozwój zaplecza badawczo-rozwojowego w dziedzinie poszukiwań złóż kopalin oraz ich przetwarzania celem uzyskania surowców krytycznych;
- 6) wzrost znaczenia geopolitycznego i gospodarczego kraju;
- 7) wspieranie współpracy między jednostkami badawczymi, przemysłem i administracją;
- 8) współpraca międzynarodowa.

Program jest szczególnie ważny w dobie globalnych zmian, takich jak napięcia i konflikty geopolityczne i związane z nimi wojny handlowe oraz zaburzenia w łańcuchach dostaw, transformacja energetyczna, w tym rozwój elektromobilności oraz odnawialnych źródeł energii, które będą wiązały się

⁷ Dz. U. z 2026 r. poz. 69.

z koniecznością zapewnienia zwiększonego dostępu do surowców krytycznych. Należy również wskazać, że surowce krytyczne odgrywają kluczową rolę w przemyśle obronnym, ponieważ są niezbędne do produkcji nowoczesnych systemów uzbrojenia, pojazdów wojskowych, technologii komunikacyjnych i systemów obserwacyjnych. Ich brak może bezpośrednio zagrozić zdolnościom obronnym państw członkowskich UE.

Szczególnie istotna jest wysoka koncentracja dostaw w globalnych łańcuchach surowców krytycznych. UE pozyskuje obecnie 100 % ciężkich metali ziem rzadkich (HREEs), 94 % galu, 91 % magnezu, 86 % wolframu, 85 % lekkich metali ziem rzadkich (LREEs), 83 % germanu oraz znaczące ilości m.in. grafitu, kobaltu, skandiu, krzemu i tytanu od jednego dominującego źródła. Dodatkowo pojedynczy partner handlowy zapewnia 99 % boru, a kolejne państwo odpowiada za 71 % zapotrzebowania UE na platynę oraz jeszcze wyższy udział w dostawach metali z grupy platynowców, takich jak: iryd, rod i ruten. Taka struktura dostaw generuje istotne ryzyko geopolityczne i gospodarcze, gdyż ewentualne napięcia handlowe, ograniczenia eksportowe lub zmiany polityki dostawców mogą prowadzić do poważnych zakłóceń w europejskim przemyśle.

Bez stabilnego i zdywersyfikowanego dostępu do tych surowców niemożliwa byłaby produkcja baterii, elektroniki, sprzętu wojskowego, specjalistycznego sprzętu medycznego i preparatów medycznych, sprzętu satelitarnego, samochodów elektrycznych czy technologii OZE.

Biorąc powyższe pod uwagę, kluczowym celem Programu jest identyfikacja i ocena potencjału złóż kopalin do produkcji surowców krytycznych, które mogą stanowić alternatywę dla importu z państw trzecich, a przez to budowanie autonomii strategicznej Polski w zakresie dostaw niektórych surowców krytycznych. Dzięki zasobom geologicznym i kompetencjom technicznym specjalistów w zakresie wydobywania i przeróbki kopalin mineralnych oraz ich dalszego przetwórstwa Polska ma potencjał, aby jej rola, jako regionalnego ośrodka surowcowego, istotnie wzrosła. To szansa na nowe miejsca pracy, inwestycje i wzmocnienie pozycji Polski w UE.

Istotnym, możliwym źródłem pozyskiwania surowców krytycznych mogą być również odpady wydobywcze i przeróbcze. Ich przyszłe wykorzystywanie pod tym kątem może wzmacniać bezpieczeństwo surowcowe państwa oraz realizację celów gospodarki o obiegu zamkniętym. Należy przy tym zauważyć, że działania na rzecz oceny potencjału odpadów wydobywczych jako źródeł surowców krytycznych zostały podjęte przez PIG–PIB już kilka lat temu jako jedno z odrębnych zadań realizowanych przez państwową służbę geologiczną. Natomiast głównym celem przewidzianych w Programie prac jest poszukiwanie i rozpoznanie pierwotnych złóż kopalin, co jest zasadniczym przedmiotem regulacji art. 19 CRMA.

3. Ocena obecnej sytuacji

Dostęp do surowców mineralnych ma zasadnicze znaczenie dla gospodarki UE oraz dla funkcjonowania rynku wewnętrznego. Istnieje grupa surowców nieenergetycznych, które uznawane są za krytyczne ze względu na swoje duże znaczenie gospodarcze i wrażliwość na ryzyko związane z ciągłością dostaw, często spowodowane wysoką koncentracją dostaw z kilku państw trzecich.

Ze względu na kluczową rolę wielu surowców krytycznych w transformacji energetycznej, ekologicznej i cyfrowej oraz wobec stosowania wielu z nich w technologiach obronnych, lotniczych i kosmicznych, w najbliższych dziesięcioleciach popyt na te surowce będzie gwałtownie rósł. Odgrywają one zatem

zasadniczą rolę jako fundament działalności gospodarczej na rynku krajowym, a zakłócenia ich dostaw mogą wywrzeć istotne skutki transgraniczne dla innych państw UE.

W dobie globalnych napięć geopolitycznych i niestabilnych łańcuchów dostaw kontrola nad dostępem do surowców krytycznych staje się równie ważna jak bezpieczeństwo energetyczne czy militarne. Bez własnych źródeł surowców, takich jak m.in. lit, grafit czy metale ziem rzadkich (REE) – UE jest podatna na zakłócenia i szantaż gospodarczy.

W Polsce, spośród surowców uznanych za krytyczne według CRMA, są obecnie produkowane: hel, miedź rafinowana, siarczan niklu, platynowce, surowce skaleniowe oraz węgiel kamienny koksowy. Polska jest obecnie w UE nie tylko wyłącznym producentem węgla koksowego, ale również największym producentem miedzi. W odniesieniu do pozostałych surowców krytycznych Polska, podobnie jak większość państw UE, jest silnie uzależniona od importu spoza UE.

Tabela nr 1. Produkcja surowców krytycznych w Polsce w latach 2012–2023

Surowiec mineralny	PKWiU ⁸	Jednostka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hel	20111140	tony	551	501	484	468	468	530	514	494	490	465	484	440
Miedź rafinowana	2444133001	tys. ton	566	565	577	574	536	522	502	566	560	578	586	592
Platynowce	4413010 24413015 24413020 2441302	kg	46	5	2	1	1	0 ⁹	0 ⁹	1	1	0 ⁹	–	0 ⁹
Siarczan niklu	20134161	tony	2 600	2 756	2 658	2 967	2 743	1 790	1 732	1 993	2 058	1 973	2 239	2 127
Surowce skaleniowe	0899290003	tys. ton	487	513	502	538	559	529	553	599	427	534	541	331
Węgiel kamienny koksowy	051010000	tys. ton	11 738	12 116	12 288	12 985	13 204	12 482	12 047	12 071	12 274	12 585	12 365	11 924

Źródło: GUS, roczniki: *Gospodarka surowcami mineralnymi 2012–2021*, *Gospodarka surowcami mineralnymi 2014–2023*

Z wyjątkiem surowców wskazanych w tabeli nr 1, Polska nie prowadzi produkcji pozostałych surowców uznanych przez Komisję Europejską za krytyczne. Oznacza to, że niemal w całości polegamy na dostawach z zagranicy, często z państw o niestabilnej sytuacji politycznej lub gospodarczej. Uzależnienie od importu oznacza, że Polska nie ma wpływu na stabilność, ceny ani dostępność tych surowców, które są kluczowe dla funkcjonowania przemysłu i realizacji celów klimatycznych. W sytuacjach kryzysowych – jak pandemia, wojna czy spory handlowe – ryzyko przerwania dostaw surowców może prowadzić do paraliżu strategicznych sektorów gospodarki.

W przypadku niektórych surowców krytycznych Polska ma potencjał geologiczny, aby ograniczyć to uzależnienie. Jednak bez inwestycji w rozpoznanie tego potencjału, a następnie w jego potencjalne zagospodarowanie, pozostanie w roli biernego obserwatora globalnych napięć surowcowych, spowoduje, że Polska doświadczy ograniczenia dostaw niektórych surowców krytycznych lub też skokowego wzrostu ich cen.

⁸ Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług.

⁹ Produkcja wynosząca mniej niż 1 kg.

4. Realizacja Programu

Realizacja Programu będzie przebiegać w sposób skoordynowany, etapowy i zgodny z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności: CRMA, P.g.g. oraz Polityką Surowcową Państwa.

W ramach Programu będą wykonywane prace geologiczne w rozumieniu art. 6 ust. 1 pkt 8 P.g.g., w tym: prace kartograficzne, badania i analizy geochemiczne, prace geofizyczne oraz wiercenia.

W uzupełnieniu zostaną wykonane kwerendy i analizy danych archiwalnych oraz prace kameralne. Zgodnie z przyjętą priorytetyzacją działań (patrz rozdział 5) w pierwszej kolejności będą one dotyczyły potencjalnych źródeł miedzi, platynowców, węgla koksowego, helu, surowców skaleniowych, grafitu, a także barytu i fluorytu, fosforów, krzemu metalicznego, niklu i kobaltu.

4.1 Wielokryterialna analiza perspektywiczności występowania kopalin do produkcji surowców krytycznych oparta na uczeniu maszynowym – obszar pomiędzy Sudetami a monokliną przedsudecką

Na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego zostanie wykonana wielokryterialna ocena metodą MPM (Mineral Prospectivity Mapping – mapowanie perspektywiczności surowcowej) z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.

Celem jest wytypowanie najważniejszych lokalizacji predestynowanych do sprawdzenia pod kątem możliwości występowania mineralizacji o cechach złożowych, zwłaszcza kopalin służących do produkcji surowców krytycznych. Do analizy zostaną wykorzystane wszelkie dostępne dane geologiczne i geofizyczne (grawimetria, magnetyka, geoelektryka, radiometria, geochemia gleb, baza MIDAS, kartografia geologiczna, w tym otwory wiertnicze, mapy: litologiczne, tektoniczne, stropu podłoża krystalicznego, miąższości pokrywy neogeńskiej).

Dla kilku obiektów o najwyższym potencjale złożowym, wg przedmiotowej analizy, zostaną wykonane:

- uzupełniające prace geofizyczne z powierzchni, a na ich podstawie
 - wyznaczenie pełnordzeniowych, pionowych otworów wiertniczych, których zadaniem będzie wiarygodna weryfikacja geologiczna wytypowanych obiektów.

Efektem takiej wielokryterialnej analizy opartej na uczeniu maszynowym będzie lista obiektów o potencjale złożowym zhierarchizowana wg stopnia perspektywiczności.

4.2 Weryfikacja dostępnych danych geofizycznych i plan nowych badań surowcowych na obszarach występowania pegmatytów w Polsce

Analiza regionalna ma na celu identyfikację potencjalnych ciał pegmatytowych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem występujących w nich nagromadzeń surowców krytycznych takich jak: berylu, litu, niobu, tantalu, REE, cezu, skandu oraz minerałów przemysłowych (kwarcu, skaleni, muskowitu). Prace będą skoncentrowane na Dolnym Śląsku – bloku sowiogórskim, masywie Karkonoszy oraz masywie Gogołów–Jordanów.

W ramach zadania zostaną wykonane:

- etapowa weryfikacja danych literaturowych i geologicznych;
- analiza istniejących danych geofizycznych.

Zostaną wykonane także:

- szczegółowe badania magnetyczne z wykorzystaniem dronów;
- następnie – w zależności od spodziewanej głębokości występowania ciał pegmatytowych – sondowania metodą procesów przejściowych (TEM), lotnicze pomiary elektryczne (HTEM) lub badania magnetotelluryczne (CSAMT) umożliwiające badanie struktur do głębokości 500 m;
- wiercenia (do 250 m);
- szeroko zakrojone badania petrograficzne oraz geochemiczne pozyskanych próbek, obejmujące oznaczenia pierwiastków głównych, śladowych i pobocznych oraz identyfikację nośników mineralizacji przy użyciu SEM-EDS i mikrosondy elektronowej.

Całość prac ma na celu stworzenie mapy anomalii geofizycznych oraz wskazanie lokalizacji o najwyższym prawdopodobieństwie występowania rozległych ciał pegmatytowych o potencjale złożowym.

4.3 Ocena występowania surowców krytycznych w złożu molibdenowo-miedziowo-wolframowym Myszków

Celem zadania jest dokładne określenie występowania wybranych surowców krytycznych (wolfram, kobalt, bizmut, REE) w złożu molibdenowo-miedziowo-wolframowym Myszków zarówno w ujęciu ilościowym, jak i jakościowym, wraz ze wstępną oceną możliwości, opłacalności i implikacji środowiskowych ich odzysku w świetle najnowszej literatury dotyczącej technologii przeróbki rud ze złóż porfirowych. Cel ten zostanie osiągnięty przez implementację metody badawczej ablacji laserowej połączonej ze spektrometrią mas sprzężonej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (LA-ICP-MS), która pozwala na wysokorozdzielczą charakterystykę geochemiczną minerałów, szczególnie w zakresie zawartości pierwiastków śladowych i strefowego ich rozmieszczenia w obrębie poszczególnych kryształów. Dzięki temu będzie możliwe zoptymalizowanie kierunków zagospodarowania złoża oraz opracowanie technologii odzysku metali towarzyszących.

Do tej pory badania geochemiczne w obrębie udokumentowanego złoża molibdenowo-miedziowo-wolframowego Myszków były prowadzone w odniesieniu do całych skał niosących mineralizację, co prowadziło do niedoszacowania zawartości pierwiastków występujących w niskich koncentracjach (przez uśrednienie wyników analiz w próbce zawierającej zarówno kruszce, jak i minerały płonne). Przedmiotem badań będą minerały stanowiące potencjalne nośniki ww. pierwiastków, tj. piryt oraz szelit. Ewentualne włączenie pirytu do procesu technologicznego przeróbki rudy miedziowej pozwoli zniwelować środowiskowe konsekwencje składowania tego minerału (problem kwaśnych wód kopalnianych) w przypadku przyszłościowego uruchomienia eksploatacji złoża.

Ponadto złożo polimetaliczne molibdenowo-miedziowo-wolframowe Myszków będzie po raz pierwszy analizowane w kontekście obecności surowców skaleniowych.

4.4 Ocena możliwości pozyskania litu, boru, magnezu i strontu z solanek

Odzysk litu, magnezu, boru i strontu z solanek jest jednym z najbardziej perspektywicznych źródeł tych pierwiastków w Polsce. Z przeglądu wyników analiz fizykochemicznych wód w dostępnych bazach głębokich otworów wiertniczych w Polsce wykonanych przez PIG-PIB, stężenie perspektywiczne do

odzysku litu (ponad 0,1 g/l) stwierdzono w solankach z siedmiu otworów, w tym najwyższe w otworze Wyrzysk IG-1 (0,29 g/l) w solance z utworów permu i w solankach cechsztyńskich w otworach: Urzuty IG-1 (0,265 g/l) i Lelechów IG-1 (0,217 g/l). Zawartość boru przekraczała 0,1 g/l tylko w dziewięciu analizowanych solankach, a najwyższe stężenie odnotowano w solankach z kopalń soli: Mogilno (0,1–0,645 g/l), Łapczyca (0,343 g/l) i Kłodawa (do 0,34 g/l). W 432 analizowanych próbkach solanek zawartość magnezu wynosiła ponad 2 g/l, czyli przekraczała zawartości uznawane za perspektywiczne w celu pozyskiwania tego pierwiastka z wód. Najwyższe stężenie magnezu stwierdzono w solankach: w otworze Jastrzębsko 2 (75,4 g/l), w kopalni soli Mogilno (74,1 g/l), w otworach: Babimost 1 (67,7 g/l) i Września IG-1 (64,3 g/l) oraz w kopalni soli Kłodawa (52,8 g/l). W przypadku strontu w 26 solankach jego stężenie wynosiło ponad 0,5 g/l, czyli wartość uznawaną za perspektywiczną w celu pozyskania tego pierwiastka. Najwyższe stężenia odnotowano w solankach w otworach: Bańska PGP-1 (6,525 g/l) i Zakrzyn IG-1 (2,785 g/l).

Istnieje duże prawdopodobieństwo występowania solanek o zawartości litu przekraczającej 0,2 g/l w zachodniej części dolnopermskiego basenu w Polsce, w okolicach Poznania, Gorzowa Wielkopolskiego, Zielonej Góry, Krosna Odrzańskiego i Słubic.

Zostanie zbadana możliwość pozyskania litu, boru, magnezu i strontu z solanek ze złóż gazu ziemnego na obszarze przedśudecko-wielkopolskim. Zawartość litu w solankach w analizowanych otworach ze złóż gazu: Wilków, Żuchłów i Bogdaj-Uciechów wynosi 0,025–0,1 g/l, a ze względu na współwystępowanie innych pierwiastków (potasu, bromu, manganu, strontu, cezu, rubidu) odzysk z tych złóż może być opłacalny.

W ramach badań zostanie:

- przeanalizowany chemizm solanek z otworów gazowych, które uznano za negatywne ze względu na duży dopływ solanki;
- wytypowany obszar korzystny do lokalizacji odwiertu do odzysku litu, boru, magnezu i strontu z solanek;
- oszacowana wielkość zasobów litu w badanym rejonie;
- zaprojektowany odwiert badawczy za solankami geotermalnymi o najkorzystniejszym składzie, uwzględniając możliwość współodzysku pierwiastków wraz z produkcją energii cieplnej.

4.5 Zakup aparatury badawczej, pomiarowej i sprzętu niezbędnego do realizacji Programu

Realizacja zakresu prac przewidzianych w ramach Programu wymaga zakupu aparatury badawczej i pomiarowej, a także dodatkowego sprzętu (urządzeń), tj. pXRF, drona dla gamma-spektrometru, gamma-spektrometru do pomiarów z użyciem drona, konduktometru, zestawu TEM (elektromagnetyka), mierników: oporności - IP – podatności - gęstości, stapiarki elektrycznej, spektrometru ICP-MS, spektrometru ICP-OES, suszarki laboratoryjnej, kruszarki, drobnego sprzętu laboratoryjnego typu: wytrząsarka, ekzykator szalkowy, certyfikowane materiały odniesienia do XRF i ICP-MS. Ponadto będą realizowane roboty modernizacyjne w laboratorium, remonty pod nową aparaturę oraz dostosowanie instalacji.

4.6 Ocena krajowych perspektyw występowania antymonu

W Polsce nie ma udokumentowanych złóż antymonu i nie występuje on jako kopalina towarzysząca, jednak rudy antymonu historycznie były eksploatowane w różnych rejonach Polski. Najbardziej perspektywicznym obszarem występowania antymonu w koncentracjach złożowych jest rejon Dolnego Śląska, m.in. metamorfik kaczawski, rejon Czarnowa i Radzimowic, a przede wszystkim rejon Dębowiny k. Barda Śląskiego w Sudetach, gdzie w XVIII w. wydobywano rudy antymonu.

Antymon to pierwiastek rzadki, którego nie należy się spodziewać w Polsce w dużych koncentracjach. Dlatego prace poszukiwawcze powinny być ukierunkowane na rudy polimetaliczne, z których antymon można by pozyskiwać jako kopalinę towarzyszącą.

Ze względu na współwystępowanie antymonu i bizmutu z rudami złota i arsenu na Dolnym Śląsku zostaną zebrane dostępne archiwalne wyniki mineralogiczne i geochemiczne z obszaru wystąpień złota i jego dawnej eksploatacji pod kątem wytypowania stref rudnych wzbogaconych w antymon i bizmut. Efektem analiz będzie zbiór danych dotyczących wystąpień minerałów antymonu i bizmutu oraz zawartości tych pierwiastków w rudach złota i arsenu wraz z korelacjami, które wskażą kolejne obszary do poszukiwań lub brak perspektyw na ich dalsze rozpoznanie.

Ponadto zostaną wykonane szczegółowe badania geofizyczne i geochemiczne w rejonie Dębowiny k. Barda Śląskiego uwzględniające:

- prace kartograficzne odsłoneń w okolicy starej sztolni oraz analizy tektoniczne, a także pobór próbek skalnych do dokładnych badań geochemicznych i mineralogicznych z okolicy odkrytej sztolni, hałd i naturalnych odsłoneń;
- wykonanie do 5 profili geofizycznych IP i ERT o łącznej długości maksymalnie 5 km;
- badania geochemiczne podglebowe (tzw. subsoil) na kilku lub kilkunastu profilach (wzdłuż anomalii wskazanych metodami geofizycznymi).

Projektowany teren badań jest trudny w eksploracji (ze względu na stromo nachylone zbocza i silne zalesienie), dlatego na tym etapie zostaną wykonane jedynie badania powierzchniowe, bez wierceń.

Tabela nr 2. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – antymon i bizmut

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza regionalna – występowanie bizmutu i antymonu w rudach arsenu i złota na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	Dębowina: – szczegółowa analiza geologiczna i tektoniczna obszaru; – pobór próbek skalnych i analizy laboratoryjne	—

<i>Kampanie geochemiczne mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	Dębowina: – badania geochemiczne podglebowe na kilku lub kilkunastu profilach geochemicznych; – analiza wyników badań laboratoryjnych mineralogicznych i geochemicznych
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	Dębowina: – profilowania geofizyczne IP i ERT o maksymalnej łącznej długości 5 km	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	—

4.7 Ocena krajowych perspektyw występowania arsenu i bizmutu

Na świecie nie prowadzi się wyłącznego wydobycia arsenu lub bizmutu ze złóż, dlatego do głównych typów złóż perspektywicznych arsenu i bizmutu należy zaliczyć zasoby tych pierwiastków współwystępujące z innymi kopalinami, takimi jak złoto, miedź, cynk czy ołów.

W Polsce obszary perspektywiczne wystąpień złożowych nagromadzeń arsenu (i bizmutu) są związane z występowaniem siarczkowej formacji arsenowo-złotonośnej w Sudetach. Do prac poszukiwawczych wytypowano obszary: złotostocki (strefę granitu kłodzko-złotostockiego, rejon Barda Śląskiego i Droszkowa), południowo-kaczawski (rejon Radzimowic) oraz rudawski (wschodnia osłona granitu Karkonoszy – rejon Czarnowa).

W ramach Programu zostaną zrealizowane poniższe działania:

- analiza regionalna na bazie materiałów archiwalnych dotyczących występowania bizmutu i antymonu w rudach arsenu oraz złota na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego;
- analizy materiałów geologicznych i map geofizycznych pod kątem najlepszej lokalizacji planowanych otworów wiertniczych;
- prace kartograficzne odsłonięć i dawnych wyrobisk górniczych z wystąpieniami mineralizacji siarczkowej;
- prace geofizyczne – zdjęcia ERT i IP wraz z interpretacją oraz zdjęcia VLF;
- prace wiertnicze – na terenie: Radzimowic, Czarnowa, Barda Śląskiego, rejonu Jaskowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka o łącznym metrażu do 2350 m;
- badania geochemiczne – profilowanie rdzeni; pobór próbek do badań laboratoryjnych analizy chemiczne: WD-XRF, ICP-MS, badania mikroskopowe i na EPMA wraz z interpretacją wyników.

Dodatkowo zostanie wykonana analiza obszaru Krobica Zachód–Czarniawa i Przecznicza–Wzgórze Bazaltowe ze złożem cyny i możliwością współwystępowania z nią bizmutu, w tym:

- opracowanie bazy danych geologicznych i surowcowych;
- opracowanie modelu 3D geologiczno-surowcowego;
- opracowanie weryfikacji zasobów cyny oraz metali ekwiwalentnych na obszarze perspektywicznym wraz z oceną ekonomiczną wartości rynkowej złoża.

Tabela nr 3. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – arsen (źródła związane z wystąpieniami złotonośnych polimetalicznych rud siarczkowych w rejonie Radzimowic (Góry Kaczawskie) oraz rejonie Czarnowa (Rudawy Janowickie))

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza materiałów geologicznych i map geofizycznych pod kątem wskazania najlepszej lokalizacji otworów wiertniczych pod kątem (45°); – 4 otwory dla rejonu Radzimowic (RADZ PIG-1,2,3,4); – 2 otwory dla rejonu Czarnowa (CZA PIG-1,2)	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	– kartografia odsłoneń oraz dawnych wyrobisk górniczych z wystąpieniami mineralizacji siarczkowej i przeobrażeń metasomatycznych w rejonie Radzimowic i rejonie Czarnowa	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów wodnych lub skał</i>	—	– profilowanie rdzeni; – pobór próbek do badań laboratoryjnych	– analizy geochemiczne: WD-XRF, ICP-MS w rejonie Radzimowic i rejonie Czarnowa; – badania mikroskopowe (optyczne i elektronowe) rejon Radzimowic i rejon Czarnowa; – interpretacja wyników
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	– zdjęcie ERT i IP wraz z interpretacją; – rejon Czarnów: 12 profili pomiarowych długości 1,2 km, łącznie 14,4 km; – rejon Radzimowice: 24 profile pomiarowe o długości 0,5 km, łącznie 12 km; – zdjęcie metodą VLF wraz z interpretacją; – rejon Radzimowice: 24 profile pomiarowe o długości 0,5 km	—	—

<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– przygotowanie 2 projektów robót geologicznych (po 1 dla rejonu Radzimowice i rejonu Czarnowa) oraz wymagane prace formalno-administracyjne	– wiercenia pod kątem (45°) rdzeniowane, – rejon Radzimowice: 4 wiercenia po 250 m ±10 m (łącznie 1000 m ±50 m); – rejon Czarnów: 2 wiercenia po 300 m ±10 m (łącznie 600 m ±20 m)	– sporządzenie odrębnych dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych dla rejonów: Radzimowice oraz Czarnów
--	--	--	--

Tabela nr 4. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – arsen (rudy siarczkowe arsenu ze złotem w rejonie Jaskowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka w masywie kłodzko-złotostockim w Sudetach)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza materiałów geologicznych i map geofizycznych dla najlepszej lokalizacji otworów wiertniczych (pod kątem 45°) dla rejonu Bardo Śląskie (otwór BA PIG-1) oraz dla rejonu Jaskowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka (otwory ZS PIG-1,2)	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	– kartografia odsłoneń oraz dawnych wyrobisk górniczych z wystąpieniami mineralizacji siarczkowej i przeobrażeń metasomatycznych w rejonach: Bardo Śląskie i Jaskowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów wodnych lub skał</i>	—	– profilowanie rdzeni; – pobór próbek do badań laboratoryjnych	– analizy chemiczne: WD-XRF, ICP-MS: w rejonach: Bardo Śląskie i Jaskowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka; – badania mikroskopowe i na EPMA w rejonach:

			Bardo Śląskie Jaszkowa– Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka; – interpretacja wyników
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	– zdjęcie ERT i IP wraz z interpretacją, – rejon: Bardo Śląskie: 7 profili pomiarowych o długości 1,3–1,8 km, łączna długość profili 11 km, – rejon Jaszkowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka: 15 profili pomiarowych o długości 2–3,5 km, łącznie ok. 50 km; – zdjęcie VLF wraz z interpretacją, – rejon Jaszkowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka: łącznie ok. 95 km	–	–
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– przygotowanie 2 projektów robót geologicznych, tj. po 1 dla rejonu Bardo Śląskie (1 wiercenie BA PIG-1) oraz rejonu Jaszkowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka (2 wiercenia – ZS PIG-1 i 2) oraz wymagane prace formalno-administracyjne	– wiercenia rdzeniowane: – rejon Bardo Śląskie: 1 wiercenie 250 m ± 10 m; – rejon Jaszkowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka: 2 wiercenia 250 m ± 10 m (łącznie 500 m ± 20 m)	– sporządzenie odrębnych dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych dla rejonów: Bardo Śląskie oraz Jaszkowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka

Tabela nr 5. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – arsen, bizmut i antymon

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza regionalna – występowanie bizmutu i antymonu w rudach arsenu oraz złota na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego	–	–
	– strefa Krobica Zachód–Czerniawa i Przecznica–Wzgórza Bazaltowe: opracowanie bazy danych geologicznych i surowcowych	– opracowanie modelu 3D geologiczno-surowcowego	– opracowanie weryfikacji zasobów cyny oraz metali ekwiwalentnych w obszarze perspektywnym, a także ocena ekonomiczna wartości rynkowej złoża

4.8 Ocena krajowych perspektyw występowania boksytów

W Polsce nie udokumentowano złóż boksytów, a surowiec ten pozostaje w pełni deficytowy dla gospodarki. Nie obowiązują również ogólnokrajowe kryteria bilansowości dla tego typu kopaliny. Historyczne prace poszukiwawcze wykazały jednak występowanie wysokogatunkowych boksytów typu bayerowskiego w obszarze Lubelszczyzny, gdzie w drugiej połowie XX wieku prowadzono rozpoznanie geologiczne oraz opracowano technologię ich wzbogacania i uszlachetniania. Do ponownej analizy wytypowano rejon Lubelszczyzny jako najbardziej perspektywiczny dla weryfikacji potencjału surowcowego serii boksytowej. Nowe wyniki badań skał karbonu wskazują na zbliżony wiek i wspólną genezę boksytów oraz tufów wulkanicznych, co stwarza możliwość prowadzenia badań w ujęciu zintegrowanym – zarówno stratygraficznym, jak i surowcowym.

W ramach zadania zostaną wykonane:

- analiza archiwalnych materiałów wiertniczych, w tym dokumentacji rdzeniowej i danych geofizyki otworowej;
- reinterpretacja wyników dawnych wierceń, również tych, z których nie zachowały się rdzenie;
- identyfikacja oraz charakterystyka horyzontów tufowych pod kątem ich miąższości, głębokości zalegania, rozprzestrzenienia regionalnego i parametrów jakościowych.

Zostaną także opracowane mapy strukturalne i miąższościowe umożliwiające wyznaczenie stref perspektywicznych.

Zostaną również wykorzystane otwory badawcze wykonywane w związku z rozpoznaniem węgla koksowego, przez ich pogłębienie w celu weryfikacji występowania i parametrów tufów oraz serii boksytowej. Potencjalne współwystępowanie w jednym profilu surowca węglowego o znaczeniu strategicznym oraz skał o podwyższonej zawartości glinu może istotnie wpłynąć na ocenę ekonomiczną zagospodarowania obszaru.

W przypadku stwierdzenia nowych lub dotychczas nierozpoznanych horyzontów tufowych przewiduje się ich badania z zastosowaniem zintegrowanej metodyki obejmującej analizę stratygrafii sekwencji, badania petrograficzne i geochemiczne oraz ocenę parametrów surowcowych.

Tabela nr 6. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – boksyty

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza dostępnych materiałów wiertniczych, tj.: profili rdzeniowych i geofizyki otworowej, jak również dokumentacji wynikowej otworów wiertniczych	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	– kartowanie wgłębne w skali regionalnej horyzontów tufowych na podstawie analizy dostępnych materiałów wiertniczych wraz z analizą danych otworowych	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	– kompleksowe analizy i opracowanie wyników badań
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	– przegłębienie otworów za węglem koksowym dla zbadania horyzontów tufowych	

4.9 Ocena krajowych perspektyw występowania barytu i fluorytu

Zarówno baryt, jak i fluoryt są w całości importowane do Polski. Baryt używany jest przede wszystkim w robotach wiertniczych (do obciążania płuczek), także jako składnik tynków pomieszczeń z instalacjami rentgenowskimi oraz w produkcji farb, gumy, ceramiki i w przemyśle szklarskim. Natomiast związki fluoru są wykorzystywane na potrzeby hutnictwa oraz w przemyśle chemicznym (w tym w urządzeniach chłodzących i klimatyzacyjnych, w rafinacji ropy).

W ramach Programu wytypowano kilka obszarów, głównie w województwie dolnośląskim (w rejonie istniejących złóż Stanisławów, Jeżów Sudecki, a także w rejonie Jakuszyce, Gór i Pogórza Izerskiego, opcjonalnie Łądko-Śnieżnika oraz Jedliny-Zdrój – rozpoznanie w połączeniu z węglem ortokoksowym), a także w województwie świętokrzyskim (rejon złoża Strawczynek, Koziego Grzbietu i Machnowicy), w których istnieje możliwość szczegółowego rozpoznania obszarów perspektywicznych i potencjalnego udokumentowania złóż barytu i fluorytu.

W poszczególnych obszarach, w zależności od stopnia ich obecnego rozpoznania, wyników szczegółowej analizy dokumentacji i opracowań, w tym danych geologicznych, geofizycznych i innych, zostaną wykonane:

- powierzchniowe badania geofizyczne, takie jak pomiary spektrometrii gamma oraz tomografii elektrooporowej ERT dla kilkudziesięciu profili o łącznej długości ok. 65 km, pozwalającej na zlokalizowanie stref o obniżonej oporności mogących wskazywać na nieciągłości, uskoki, żyły i strefy zmineralizowane;
- badania hydrochemiczne, umożliwiające m.in. rozpoznanie obecności jonów fluorkowych w wodach;
- prace wiertnicze – do 30 otworów wiertniczych o głębokościach 100–200 m, z kompletem niezbędnych badań laboratoryjnych geochemicznych i petrograficznych.

Tabela nr 7. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – baryt i fluoryt

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	—	—	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—	—

<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	Góry i Pogórze Izerskie, rejon Stanisławów – Pomocne, rejon Dziwiszów – Maciejowa, inne obszary perspektywiczne – hydrochemia	Rejon Jakuszyce, inne obszary – hydrochemia	wybrane obszary, pomiary uzupełniające – hydrochemia	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	Rejon Stanisławów–Pomocne; rejon Dziwiszów – Maciejowa – ERT/IP; Jeżów Sudecki (ERT); rejon Jakuszyce, rejon Łądek–Śnieżnik, Góry i Pogórze Izerskie, inne obszary – ERT/IP, spektrometria gamma	Rejon Jedlina-Zdrój (ERT) kontynuacja prac: rejon Stanisławów – Pomocne, rejon Dziwiszów – Maciejowa – ERT/IP rejon Jakuszyce, rejon Łądek–Śnieżnik, Góry i Pogórze Izerskie, inne obszary – ERT/IP, spektrometria gamma	Rejony Kozia Góra, Machnowica, Hucisko (ERT, gamma), wybrane obszary – ERT/IP, spektrometria gamma – pomiary uzupełniające	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	Strawczynek (ew. Hucisko) – 500 m	Rejon Jeżów Sudecki – 400 m; Rejon Dziwiszów-Maciejowa – ok. 450 m; – Rejon Stanisławów – Pomocne – ok. 450 m	Rejon Jedlina-Zdrój – 400 m; Góry i Pogórze Izerskie i inne obszary – do 550 m	Rejony Kozia Góra, Machnowica – 200 m; Rejon Jakuszyce – do 350 m; Rejon Łądek–Śnieżnik – do 150 m (lokalizacja opcjonalna)

4.10 Ocena krajowych perspektyw występowania berylu

W Polsce nie prowadzono dotąd prac poszukiwawczych berylu, nie zdefiniowano również parametrów dla kryteriów bilansowości (parametrów granicznych konturu złoża). W ramach zadania wytypowano trzy perspektywiczne obszary występowania berylu: pegmatyty Gór Sowich, dajki masywu Gogołów-Jordanów oraz skały wulkaniczne niecki śródsudeckiej. Wybór obszarów oparto na dotychczasowych danych geologicznych, mineralogicznych i geochemicznych wskazujących na możliwość koncentracji berylu w środowiskach pegmatytowych oraz w skałach wulkanicznych, w których istnieje możliwość występowania podwyższonych koncentracji berylu i pierwiastków towarzyszących. Dla dwóch pierwszych, relatywnie lepiej rozpoznanych, obszarów zostanie zrealizowany pełen zakres badań terenowych i laboratoryjnych w ramach odrębnego zadania: Weryfikacja dostępnych danych geofizycznych i plan nowych badań dla poszukiwań surowcowych na obszarach występowania pegmatytów w Polsce (podrozdział 4.2). Obejmą one:

- kartowanie geologiczne;
- badania geofizyczne;

- analizy mineralogiczne i petrograficzne;
- badania geochemiczne ukierunkowane na identyfikację nośników berylu i określenie jego koncentracji oraz związków z innymi pierwiastkami towarzyszącymi.

Celem tych prac będzie weryfikacja potencjału surowcowego oraz określenie przestrzennego zróżnicowania mineralizacji.

W przypadku trzeciego obszaru, słabiej rozpoznanego pod względem surowcowym, w etapie weryfikacyjnym zostaną wykonane:

- kwerenda danych archiwalnych;
- kartowanie geologiczne;
- pobór reprezentatywnej serii próbek skał wulkanicznych i wulkanoklastycznych;
- analizy chemiczne z wykorzystaniem metod instrumentalnych (m.in. ICP-OES, ICP-MS) w celu oceny zawartości berylu, litu oraz innych pierwiastków towarzyszących.

Uzyskane wyniki pozwolą na ocenę zasadności przejścia do kolejnego etapu prac, obejmującego badania geofizyczne i ewentualne rozpoznanie wiertnicze.

Tabela nr 8. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – beryl

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– weryfikacja danych literaturowych i dostępnych rdzeni wiertniczych, – przetwarzanie danych, – wyznaczenie szczegółowych obszarów do kartowania i kampanii geochemicznych (dla obszaru niecki śródsudeckiej)	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– kartowanie wychodni skał wulkanicznych i wulkanoklastycznych w niecce śródsudeckiej	– kartowanie wychodni skał wulkanicznych i wulkanoklastycznych w niecce śródsudeckiej, – profilowanie dostępnych rdzeni wiertniczych
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	– kampania geochemiczna połączona z opracowaniem mineralogicznym i petrograficznym próbek skał (z naturalnych odsłoneń, kamieniołomów i rdzeni wiertniczych) w niecce śródsudeckiej	– kampania geochemiczna połączona z opracowaniem mineralogicznym i petrograficznym próbek skał (z naturalnych odsłoneń, kamieniołomów i rdzeni wiertniczych) w niecce śródsudeckiej

4.11 Ocena krajowych perspektyw występowania boru

W ramach Programu zostanie przeprowadzona pilotażowa ocena zawartości boru w sukcesjach ewaporatowych cechsztynu i miocenu w trzech lokalizacjach:

- 1) w obrębie wysadu solnego Kłodawy (Kopalnia Soli Kłodawa S.A.) – w wybranych partiach litostratygraficznych obejmujących cechsztyńskie poziomy soli kamiennej i potasowo-magnezowej wraz z ich przeławieniami;
- 2) w rdzeniu wiertniczym z obszaru cechsztyńskiego perspektywicznego złoża soli potasowo-magnezowych Nowa Sól na monoklinie przedsudeckiej – w interwale obejmującym poziomy powyżej i poniżej głównych horyzontów soli potasowych;
- 3) w wyrobiskach górniczych złóż soli miocenu Bochni lub Wieliczki – w profilach przeznaczonych do likwidacji, umożliwiających pełne opróbowanie sekwencji ewaporatowej.

W każdej z lokalizacji zostaną wykonane:

- profilowanie geochemiczne;
- analizy całej skały;
- analizy frakcji rozpuszczalnej i części nierozpuszczalnych.

Celem jest określenie zmienności zawartości boru w profilach oraz jego powiązań z litologią i obecnością soli potasowo-magnezowych.

Tabela nr 9. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – bor

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	—	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	– profilowanie geochemiczne poziomów ewaporatowych cechsztynu w wysadzie solnym Kłodawy;	– profilowanie geochemiczne ewaporatów cechsztynu na bazie rdzenia wiertniczego z otworu wiertniczego wykonanego na obszarze	– profilowanie geochemiczne ewaporatów miocenu w obrębie wyrobisk górniczych złoża Wieliczki lub Bochni,

	– analizy całej skały, frakcji rozpuszczalnej i części nierozpuszczalnych; – badania rentgenowskie, mikroskopia klasyczna i elektronowa	perspektywicznego pokładowego złoża soli potasowo-magnezowych Nowa Sól na monoklinie przedsudeckiej; – analizy całej skały, frakcji rozpuszczalnej i części nierozpuszczalnych; – badania rentgenowskie, mikroskopia klasyczna i elektronowa	– analizy całej skały, frakcji rozpuszczalnej i części nierozpuszczalnych; – badania rentgenowskie, mikroskopia klasyczna i elektronowa
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	—	—

4.12 Ocena krajowych perspektyw występowania węgla koksowego

Węgiel koksowy jest rodzajem węgla kamiennego o jakości umożliwiającej produkcję koksu jako składnika wsadu wielkopiecowego w procesach hutniczego otrzymywania surówki żelaza. Występuje we wszystkich polskich zagłębiach węglowych: Górnośląskim (zwanym dalej „GZW”), Dolnośląskim (zwanym dalej „DZW”) i Lubelskim (zwanym dalej „LZW”). Wyróżniane są cztery typy węgla koksowego, ale tylko dwa z nich – gazowo-koksowy (typ 34) i ortokoksowy (typ 35) – mają istotne znaczenie dla bazy zasobowej tego rodzaju węgla.

Polska, pośród krajów UE, jest obecnie jedynym producentem węgla koksowego (ok. 12–13 mln ton rocznie). Dysponuje również znacznymi udokumentowanymi zasobami geologicznymi i przemysłowymi tego surowca (odpowiednio – 21,3 i 1,7 mld ton). Tak więc w przypadku polskich zagłębi węglowych nie tyle zasadne jest określenie, gdzie występuje węgiel koksowy, ile weryfikacja możliwości poszerzenia jego bazy zasobowej z udokumentowaniem nowych złóż lub powiększeniem złóż istniejących.

W DZW pozostają słabo rozpoznane obszary perspektywiczne poza złożami udokumentowanymi. W GZW jest uzasadnione prowadzenie prac w wybranych, słabiej rozpoznanych fragmentach centralnej części zagłębia. Obszary te znajdują się w zasięgu działalności czynnych zakładów górniczych, co może sprzyjać wykorzystaniu wyników prac rozpoznawczych przez podmioty gospodarcze, zwłaszcza w warunkach utrzymującego się zapotrzebowania na węgiel koksowy.

W południowej części LZW istnieją przesłanki występowania węgla koksowego, w tym węgla ortokoksowego typu 35, co zostało potwierdzone pracami wiertniczymi.

W związku z tym w ramach Programu zostaną wykonane dalsze prace eksploracyjne (jeden lub dwa otwory wiertnicze), celem weryfikacji występowania węgla i jego węglozasobności.

Tabela nr 10. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – węgiel koksowy

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Otworki wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– opracowanie i zatwierdzenie projektu robót geologicznych		–	–
	–	– przeprowadzenie przetargu, wyłonienie wykonawcy wierceń oraz załatwienie wszelkich formalności związanych z ich realizacją		–
	–	–	– wykonanie pełnordzeniowych wierceń (kooperacja) wraz z badaniami (w tym: laboratoryjnymi, hydrogeologicznymi, geofizycznymi, gazowymi, stratygraficznymi, koksowniczymi etc.)	–
	–	–	– sporządzenie dokumentacji wynikowej oraz dokumentacji geologicznej innej zawierającej wyniki przeprowadzonych prac	
	–	–	–	– sporządzenie raportu końcowego z realizacji zadania z wnioskami i rekomendacjami w zakresie dalszych działań

4.13 Ocena krajowych perspektyw występowania rud miedzi

Miedź jest surowcem o wyjątkowym znaczeniu dla gospodarki światowej, o bardzo szerokim zastosowaniu w takich dziedzinach przemysłu jak: elektrotechnika, energetyka, nowoczesne budownictwo, elektronika i telekomunikacja. Według analiz światowych trendów gospodarczych przewiduje się, że zapotrzebowanie na miedź będzie wykazywać długoterminowy wzrost.

W Polsce rudy miedzi i srebra związane są przede wszystkim z cechsztyńską serią miedzionośną, gdzie, poza obszarami eksploatowanymi, istnieją rejony wymagające weryfikacji pod kątem możliwości rozszerzenia bazy zasobowej. Do prac poszukiwawczych wytypowano potencjalne obszary perspektywiczne (zwane dalej „POP”): Krępa, Żakowo, Raciborowice, Nowy Kościół oraz Nowiny, wskazywane w literaturze i materiałach archiwalnych jako potencjalnie perspektywiczne dla mineralizacji miedzi i srebra wraz z metalami towarzyszącymi (złotem, platynowcami, metalami ziem rzadkich z itrem).

W powyższych obszarach zostanie wykonana szczegółowa kwerenda danych archiwalnych obejmująca dokumentację geologiczną i geofizyczną, wyniki analiz geochemicznych oraz dostępne profile rdzeniowe w celu oceny stopnia rozpoznania i wytypowania stref do dalszych badań. Zostaną także przeprowadzone:

- analizy materiałów geologicznych i map geofizycznych pod kątem identyfikacji struktur tektonicznych oraz potencjalnych stref mineralizacji;
- prace geofizyczne (metody magnetyczne i geoelektryczne) w celu rozpoznania budowy geologicznej i zawężenia obszarów perspektywicznych;

- badania geochemiczne próbek skalnych z materiałów archiwalnych oraz z nowych prac rozpoznawczych ukierunkowane na ocenę rozmieszczenia miedzi i srebra oraz metali towarzyszących;
- w przypadku potwierdzenia przesłanek geologicznych – selektywne prace wiertnicze w lokalizacjach wskazanych na podstawie integracji danych geologicznych, geofizycznych i geochemicznych;
- analizy mineralogiczne i mikroskopowe rdzeni wiertniczych w celu określenia form występowania metali oraz charakteru mineralizacji;
- integracja wszystkich wyników w systemie GIS oraz opracowanie modeli przestrzennych i wstępnej oceny potencjału surowcowego poszczególnych obszarów.

Efektem prac będzie wskazanie lokalizacji uzasadnionych do dalszego, szczegółowego rozpoznania lub eliminacja obszarów o niskich perspektywach złożowych.

Tabela nr 11. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Krępa

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda danych geologicznych i geofizycznych; ewidencjonowanie i pozyskanie archiwalnych wyników analiz geochemicznych i mineralogiczno-petrograficznych	—	—	– przeprowadzenie obliczeń parametrów złożowych (miąższości, średniej zawartości i zasobności) oraz dokonanie szacunku przypuszczalnych zasobów miedzi, zgodnie z granicznymi wartościami parametrów definiujących złoża i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra w Polsce
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	– badania geochemiczne w akredytowanym laboratorium chemicznym (w tym analizy chemiczne na zawartość platynowców (PGE), o ile	—

			zostanie stwierdzona obecność strefy utlenionej potencjalnie wzbogaconej w PGE)	
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	– wykonanie badań mineralogiczno-petrograficznych; – szczegółowe badania w mikroobszarze: mikrosonda i mikroskop skaningowy; – analizy pierwiastków śladowych w minerałach kruszczowych, tlenkowych i skałotwórczych za pomocą LA-ICP-MS	—
<i>Otworki wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– opracowanie projektu robót geologicznych	prospekcja wiertnicza – wykonanie dwóch pełnordzeniowanych otworów wiertniczych K1 i K2 (maksymalnie do głębokości 700 m każdy, w zależności od występowania spągu cechsztyńskiej serii miedzionośnej)	—	—

Tabela nr 12. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Żakowo

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych</i>	– kwerenda danych geologicznych i geofizycznych; ewidencjonowanie i pozyskanie archiwalnych wyników analiz geochemicznych i mineralogiczno-petrograficznych	—	—	– przeprowadzenie obliczeń parametrów złożowych (miąższości, średniej zawartości i zasobności) oraz dokonanie szacunku przypuszczalnych zasobów miedzi, zgodnie z granicznymi wartościami parametrów definiujących złoża i jego granice dla pokładowych

<i>zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>				stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra w Polsce
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	– badania geochemiczne w akredytowanym laboratorium chemicznym (w tym analizy chemiczne na zawartość platynowców, o ile zostanie stwierdzona obecność strefy utlenionej potencjalnie wzbogaconej w PGE)	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	– prace terenowe (profilowanie otworów wiertniczych, fotografowanie i opróbowanie materiału rdzeniowego z otworów wiertniczych, pomiary przenośnym spektrometrem pXRF, pobór próbek do dalszych bardziej szczegółowych badań)	– wykonanie badań mineralogiczno-petrograficznych; – szczegółowe badania w mikroobszarze: mikrosonda i mikroskop skaningowy; – analizy pierwiastków śladowych w minerałach kruszczowych, tlenkowych i skałotwórczych za pomocą LA-ICP-MS	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	—	—	—

Tabela nr 13. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Raciborowice

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda danych geologicznych i geofizycznych; ewidencjonowanie i pozyskanie archiwalnych wyników analiz geochemicznych i mineralogiczno-petrograficznych	—	—	– przeprowadzenie obliczeń parametrów złożowych (miąższości, średniej zawartości i zasobności) oraz dokonanie szacunku przypuszczalnych zasobów miedzi, zgodnie z granicznymi wartościami parametrów definiujących złożę i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra w Polsce
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	– badania geochemiczne w akredytowanym laboratorium chemicznym (w tym analizy chemiczne na zawartość platynowców, o ile zostanie stwierdzona obecność strefy utlenionej potencjalnie wzbogaconej w PGE)	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	– wykonanie badań mineralogiczno-petrograficznych; – szczegółowe badania w mikroobszarze: mikrosonda i mikroskop skaningowy,	—

			– analizy pierwiastków śladowych w minerałach kruszczowych, tlenkowych i skałotwórczych za pomocą metody LA-ICP-MS	
<i>Otworki wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– opracowanie projektu robót geologicznych	prospekcja wiertnicza: – wykonanie 1 pełnordzeniowanego otworu wiertniczego R1 (maksymalnie do głębokości 1500 m w zależności od występowania spągu cechsztyńskiej serii miedzionośnej)	–	–

Tabela nr 14. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Nowy Kościół

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda danych geologicznych i geofizycznych; ewidencjonowanie i pozyskanie archiwalnych wyników analiz geochemicznych i mineralogiczno-petrograficznych	–	–	–	– przeprowadzenie obliczeń parametrów złożowych (miąższości, średniej zawartości i zasobności) oraz dokonanie szacunku przypuszczalnych zasobów miedzi, zgodnie z granicznymi wartościami parametrów definiujących złożę i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra w Polsce
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	–	–	–	–
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	–	– badania geochemiczne w akredytowanym laboratorium chemicznym dla próbek z odsłonięć i archiwalnych otworów wiertniczych (w tym		–

			włączając analizy chemiczne na zawartość platynowców, o ile zostanie stwierdzona obecność strefy utlenionej potencjalnie wzbogaconej w PGE)	
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	- prace terenowe (profilowanie odsłonięć w terenie oraz otworów wiertniczych, fotografowanie i opróbowanie materiału rdzeniowego z otworów wiertniczych, pomiary przenośnym spektrometrem pXRF, pobór próbek z odsłonięć i archiwalnych otworów wiertniczych do dalszych bardziej szczegółowych badań); - badania geofizyczne: magnetyka i gamma spektrometria z drona (łącznie – 100 km); ERT i IP (łącznie – 20 km); sejsmika płytka (łącznie – 20 km)	- wykonanie badań mineralogiczno-petrograficznych, - szczegółowe badania w mikroobszarze: mikrosonda i mikroskop skaningowy, - analizy pierwiastków śladowych w minerałach kruszcowych, tlenkowych i skałotwórczych za pomocą LA-ICP-MS	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	opracowanie projektu robót geologicznych	prospekcja wiertnicza – wykonanie dziesięciu pełnordzeniowanych otworów wiertniczych: NK1, NK2, NK3, NK4, NK5, NK6, NK7, NK8, NK9, NK10 (maksymalnie do głębokości 250 m w zależności od występowania spągu cechsztyńskiej serii miedzionośnej);	—

			– wykonanie 1 pełnordzeniowanego otworu wiertniczego NK11 (maksymalnie do głębokości 800 m w zależności od występowania spągu cechsztyńskiej serii miedzionośnej)		
--	--	--	---	--	--

Tabela nr 15. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Nowiny

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda danych geologicznych i geofizycznych; – ewidencjonowanie i pozyskanie archiwalnych wyników analiz geochemicznych i mineralogiczno-petrograficznych	—	—	– przeprowadzenie obliczeń parametrów złożowych (miąższości, średniej zawartości i zasobności); – dokonanie szacunku przypuszczalnych zasobów miedzi, zgodnie z granicznymi wartościami parametrów definiujących złożę i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi i srebra w Polsce
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skal</i>	—	—	– badania geochemiczne w akredytowanym laboratorium chemicznym (w tym analizy chemiczne na zawartość platynowców, o ile zostanie stwierdzona obecność strefy utlenionej potencjalnie wzbogaconej w PGE)	—

<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	– wykonanie badań mineralogiczno-petrograficznych; szczegółowe badania w mikroobszarze: mikrosonda i mikroskop skaningowy; – analizy pierwiastków śladowych w minerałach kruszczowych, tlenkowych i skałotwórczych za pomocą LA-ICP-MS	—
<i>Otworki wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– opracowanie projektu robót geologicznych	– prospekcja wiertnicza – wykonanie 1 pełnordzeniowanego otworu wiertniczego N1 (maksymalnie do głębokości 1100 m w zależności od występowania spągu cechsztyńskiej serii miedzionośnej)	—	—

4.14 Ocena krajowych perspektyw występowania surowców skaleniowych

W Polsce złoża kopalin skaleniowych o znaczeniu gospodarczym występują głównie na Dolnym Śląsku i tu prowadzi się ich eksploatację. Największy potencjał powiększenia krajowej bazy zasobowej jest związany z obszarami występującymi w sąsiedztwie udokumentowanych rezerwowych złóż kopalin skaleniowych Kamienica Mała i Kopaniec o łącznych zasobach bilansowych ok. 35,5 mln ton, w ich przypadku istnieje realna perspektywa rozpoznania i udokumentowania dodatkowych zasobów. Do szczegółowych analiz wytypowano dwa obszary: Kawią Górę oraz Kalno.

Obszar Kawiej Góry, zlokalizowany w strefie proterozoicznych łupków synklinorium Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich, wykazuje potasowe wzbogacenie centralnych partii wychodni. W celu doprecyzowania geometrii i zasięgu serii złożowej zostaną:

- wykonane badania geofizyczne (tomografia sejsmiczna oraz elektrooporowa) w celu rozpoznania budowy geologicznej i wyznaczenia stref o podwyższonej zawartości tlenu potasu;
- wytypowane lokalizacje otworów badawczych na podstawie anomalii geofizycznych;
- wykonane rozpoznanie do głębokości przekraczającej poziom dokumentowania (powyżej 75 m) w celu określenia miąższości, struktury oraz granic złoża.

Obszar Kalna, położony między miejscowościami Kalno, Siedlimowice i Gołszyce był wcześniej rozpoznawany w ramach prac poszukiwawczych, w których stwierdzono obecność płytko zalegającej kopaliny kwarcowo-skaleniowej.

Prace w tym rejonie obejmą:

- badania geofizyczne metodą tomografii elektrooporowej w celu określenia głębokości zalegania i miąższości serii użytecznej;
- rozpoznanie do głębokości rzędu 70–80 m, z możliwością pogłębienia w wybranych lokalizacjach;
- weryfikację parametrów jakościowych kopaliny;
- określenie zasięgu potencjalnego złoża.

Efektom prac będzie ocena możliwości udokumentowania dodatkowych zasobów surowców skaleniowych w sąsiedztwie istniejących złóż oraz wskazanie obszarów uzasadnionych do dalszego, szczegółowego rozpoznania.

Tabela nr 16. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – surowce skaleniowe

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	—	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	Kawia Góra	Kalno
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	Kawia Góra Sejsmika (SRT) 1200 m; Zdjęcie elektrooporowe (ERT) 3200 m	Kalno Zdjęcie elektrooporowe (ERT) 10 000 m	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	Kawia Góra – 200 m	Kalno – 200 m

4.15 Ocena krajowych perspektyw występowania galu i germanu

Obecnie na świecie nie są znane udokumentowane, samodzielne złoża galu ani germanu. Metale te pozyskuje się jako produkty uboczne ze złóż kopalin głównych: rud cynkowo-ołowiowych (gal, german), aluminium i boksytów (gal), miedzi (gal, german) oraz węgla kamiennych i brunatnych (german).

W Polsce wciąż brakuje kompleksowego opracowania ukierunkowanego na występowanie tych metali, uwzględniającego ich charakterystykę i dystrybucję. Z tego powodu wytypowano obszary występowania rud miedzi, rud cynkowo-ołowiowych, boksytów oraz węgla kamiennego i brunatnego, którym najczęściej towarzyszą gal i german. Dzięki temu już na wstępie dysponuje się potencjalnie obszerną bazą informacji w postaci rdzeni wiertniczych, dokumentacji złożowych, opracowań, map oraz odsłonięć w funkcjonujących kopalniach.

Ze względu na nierównomierne rozprzestrzenienie galu i germanu w kopalinach głównych zostaną wykonane następujące działania:

- szczegółowe opróbowanie rdzeni wiertniczych i wyrobisk górniczych;
- analizy geochemiczne, w celu uzyskania ogólnej charakterystyki chemicznej, umożliwiającej oznaczenie zawartości poszczególnych pierwiastków (w tym galu i germanu) oraz związków chemicznych;
- analizy mineralogiczne i petrograficzne z wykorzystaniem mikroskopu optycznego i cyfrowego (w świetle przechodzącym i odbitym), co umożliwi identyfikację minerałów oraz opis tekstury skał oraz analizy w mikroobszarze (SEM-EDS, EMPA, LA-ICP-MS) w celu uszczegółowienia rozpoznania i określenia nośników galu i germanu w minerałach.

Tabela nr 17. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – gal i german

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analizy regionalne, kwerenda dokumentacji geologicznych i opracowań naukowych, itp. dla obszarów: LZW, DZW (złóż WK Heddi II i okoliczne), śląsko-krakowskich obszarów złóż cynku i ołowiu, złóż węgla brunatnego południowej Polski (m.in.: Radomierzyce, Ruja)	—	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—	—

<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	śląsko-krakowskie obszary złóż cynku i ołowiu: – pobór z archiwalnych rdzeni próbek oraz – wykonanie badań geochemicznych i mineralogicznych	LZW: – pobór z archiwalnych rdzeni próbek z różnych poziomów węglowych oraz próbek z interwałów boksytów; – pobór próbek bruzdowych z pokładów węgla eksploatowanych przez kopalnię; – wykonanie badań geochemicznych i mineralogicznych	DZW: – pobór z archiwalnych rdzeni próbek różnych poziomów węglowych oraz próbek bruzdowych z pokładów węgla eksploatowanych przez kopalnię; – wykonanie badań geochemicznych i mineralogicznych złoża węgla brunatnego, południowa Polska (m.in.: Radomierzyce, Ruja): pobór z archiwalnych rdzeni próbek z różnych poziomów węglowych oraz wykonanie badań geochemicznych i mineralogicznych
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	—	—	—

4.16 Ocena krajowych perspektyw występowania hafnu

Hafn występuje najczęściej w parze z cyrkonem, ze względu na ich podobne właściwości chemiczne. W związku z tym poszukiwania hafnu na świecie koncentrują się wokół złóż minerałów ciężkich, bogatych w cyrkon. W Polsce najwyższe koncentracje tego minerału odnotowano dotychczas w złożach piasków i żwirów, dlatego w ramach prac do realizacji w Programie planuje się rewizję wybranych złóż o podwyższonej zawartości cyrkonu. Najbardziej perspektywiczne lokalizacje to m.in.: Ostrowite, Pilce, Topola, Proszkowie-Mietków, Radłowa, Roszków oraz Osetnica.

Prace badawcze obejmą:

- analizę archiwalnych danych geologicznych, dokumentacji, otworów wiertniczych oraz wyników badań geofizycznych w celu wytypowania najbardziej perspektywicznych lokalizacji;
- badania terenowe w celu poboru próbek do dalszych analiz;
- badania laboratoryjne, w tym:
 - wykonanie koncentratów ciężkich na stołach koncentracyjnych (ocena ilościowa),
 - wydzielenie koncentratów magnetytowych i ilmenitowych,
 - analizę mineralogiczną składu koncentratów, w szczególności cyrkonów, przy zastosowaniu mikroskopu optycznego oraz z wykorzystaniem mikroskopów jonowych SEM-EDS i EMPA,
 - analizy geochemiczne (XRF, ICP-MS),
 - badania technologiczne dotyczące odzysku hafnu i innych współwystępujących pierwiastków.

Tabela nr 18. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – hafn, piaski i żwiry nieobjęte koncesją

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda danych archiwalnych (analiza dostępnych dokumentacji nt. nieczynnych zakładów eksploatujących piaski i żwiry; – analiza dokumentacji dla złóż piasków i żwirów)	—	—	– obliczenie zasobności i zasobów wybranych obszarów perspektywicznych występowania hafnu; – przygotowanie lub wybór optymalnej technologii pozyskiwania koncentratów minerałów ciężkich	– finalizacja prac i przygotowanie raportu z przeprowadzonych badań

<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– pobór próbek ze złóż piasków i żwirów nieobjętych koncesją	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	– analizy laboratoryjne próbek ze złóż piasków i żwirów nieobjętych koncesją		—	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>		– badania z udziałem metod geofizycznych, np. profilowanie elektrooporowe		—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	– wykonanie wierceń badawczych oraz wkopów lub szurfów w celu poboru prób reprezentowanych dla analizowanych złóż piasków i żwirów; – co najmniej 2 otwory na jedno złóż o głębokości do 20–30 m; łącznie wywierconych zostanie ok. 60 otworów		—	—

4.17 Ocena krajowych perspektyw występowania helu

Polska jako jedyny producent helu w Europie na dzień 31 grudnia 2023 r. dysponowała niemal 24 mln m³ zasobów helu, udokumentowanymi jako kopalina towarzysząca w 17 złożach gazu ziemnego. Udokumentowane zasoby helu, analizy składu gazu ziemnego oraz gazu z wód podziemnych wskazują na dobry potencjał występowania gazu helonośnego w Polsce. Brak ukierunkowanych prac poszukiwawczych za gazem helonośnym sprawia, że obecne rozpoznanie kraju pod kątem jego występowania jest ograniczone.

W fazie początkowej zostanie przeprowadzona kwerenda danych otworowych na jak największym obszarze oraz pozyskanie danych dotyczących zawartości helu. Na tej podstawie zostanie opracowana baza danych analiz fizykochemicznych gazu ziemnego, gazu z odgazowania solanki, gazu z desorpcji rdzeni wiertniczych oraz interpretacja zgromadzonych danych umożliwiająca identyfikację obszarów o największym potencjale wystąpienia złóż helonośnych oraz stref generacyjnych, w których mogły się one tworzyć.

Uzyskane wyniki umożliwią zaplanowanie dalszego rozpoznania z wykorzystaniem zaawansowanych technik poszukiwawczych, takich jak badania sejsmiczne oraz wiercenia poszukiwawcze.

Tabela nr 19. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – hel

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda publikacji i opracowań dotyczących występowania helu oraz możliwości pozyskania z gazu oraz solanek; – kwerenda otworów wiertniczych, w których wykonano analizy gazu ziemnego i wody złożowej pod kątem określenia zawartości helu	– na podstawie uzyskanych danych wykonanie: analizy danych, interpretacji, reinterpretacji, korelacji oraz map
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	–
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	– zebranie i analiza istniejących wyników analiz fizykochemicznych gazów oraz wód z otworów wiertniczych; – sporządzenie bazy danych
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	–	–
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	–	–

4.18 Ocena krajowych perspektyw występowania metali ciężkich i lekkich ziem rzadkich

W ostatnich latach, w ramach zadań państwowej służby geologicznej, przeprowadzono badania dotyczące występowania pierwiastków ziem rzadkich w różnych formacjach geologicznych Polski, które dostarczyły nowych danych w zakresie perspektyw występowania REE. Część wyznaczonych obszarów perspektywicznych jest obecnie przedmiotem prac prowadzonych przez PIG-PIB. Dotychczasowe wyniki wskazują na zróżnicowany charakter potencjalnych nagromadzeń – od formacji osadowych i koncentracji wtórnych, przez nagromadzenia antropogeniczne, po mineralizacje związane z intruzjami alkalicznymi i strefami metasomatycznymi Sudetów.

W odniesieniu do formacji osadowych perspektywy wiążą się z utworami fosforytonośnymi (albskimi i eoceńskimi), późnotriasowo-wczesnojurajskimi utworami lądowymi w obrzeżeniu mezozoiczno-kenozoicznym Gór Świętokrzyskich oraz środkowojurajską formacją sydereytonośną w regionie częstochowskim. Istotnym kierunkiem są również nagromadzenia minerałów ciężkich w piaskach bałtyckich (głównie Mierzeja Odrzana i Mierzeja Słupska) oraz antropogeniczne hałdy fosfogipsów (hałdy w Wizowie, Wiślinie i Policach), w których potwierdzono podwyższony potencjał surowcowy REE. Perspektywiczne pod kątem złożowych koncentracji REE są także waryscyjskie intruzje alkaliczne zalegające pod przykryciem młodszych utworów osadowych na platformie wschodnioeuropejskiej, w szczególności masyw alkaliczny Tajno w rejonie Augustowa. W Sudetach potencjał wiąże się ze strefami metasomatycznymi i pegmatytowymi w rejonach: Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał i Markocic–Opolna-Zdroju.

W ramach realizacji zadania zostaną wykonane:

- opracowanie trójwymiarowego modelu surowcowo-złożowego mineralizacji REE dla intruzji Tajno na podstawie danych archiwalnych i reinterpretacji wyników dotychczasowych badań;
- kartowanie odsłoneń w rejonie Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał, prospekcja geofizyczna (ERT, VLF) w obszarach sudeckich: w rejonie Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał oraz w rejonie Markocic–Opolna-Zdroju, a także analiza danych geofizycznych dla intruzji Tajno w celu doprecyzowania geometrii stref mineralizacji;
- wytypowanie lokalizacji otworów wiertniczych na podstawie integracji modelu 3D oraz wyników badań terenowych;
- wykonanie wierceń weryfikacyjnych w obszarach sudeckich;
- przeprowadzenie szczegółowych analiz geochemicznych i mineralogicznych celem oszacowania zasobów REE, toru i niobu oraz identyfikacji ich nośników mineralnych.

Zakłada się możliwość zaproponowania odwiertów badawczych w obrębie intruzji Tajna w oparciu o uzyskane wyniki przeprowadzonych prac koncepcyjnych.

Tabela nr 20. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – REE w obrębie intruzji alkalicznej Tajno w północno-wschodniej Polsce

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie</i>	opracowanie bazy danych geochemicznych i surowcowych do budowy modelu 3D mineralizacji REE dla alkalicznej	—	—

<i>map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	intruzji Tajno wykonanie 3D modelu mineralizacji REE		
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	—	—

Tabela nr 21. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – REE-tor-niob w rejonie Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał oraz w rejonie Markocic–Opolna-Zdroju

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– zbudowanie bazy danych geologicznych oraz surowcowych dla obszarów prac oddzielnie dla rejonów: Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał i Markocic–Opolna-Zdroju	– model 3D budowy geologicznej obszaru wraz z obrazem mineralizacji REE-toru-niobu oddzielnie dla rejonów: Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał i Markocic–Opolna-Zdroju; – ocena potencjału surowcowego REE dla rejonów: Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał i Markocic–Opolna-Zdroju; – opracowanie: (a) mapy geologicznej, (b) mapy rozkładu REE, (c) oszacowania zasobów REE, toru, niobu	
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	– kartografia odsłoneń z wystąpieniami mineralizacji REE-tor-niob w rejonie Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	– profilowanie rdzeni, pXRF; – pobór próbek do badań laboratoryjnych; – analizy chemiczne: WD-XRF, ICP-MS; – badania mikroskopowe i EPMA; – interpretacja wyników	—

<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	a) zdjęcie elektrooporowe (ERT) wraz z interpretacją: – rejon Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał: obszar: 1×10 km (10 km^2); siatka – pomiar co 50 m na profilu o długości 1000 m, łącznie 10 profili pomiarowych (długość 10 km), 200 pkt, – rejon Markocic–Opolna-Zdroju: $1,2 \times 2$ km (ok. $2,5 \text{ km}^2$), siatka 50×500 m, 8 profili (długość 9,6 km, 200 pkt); b) zdjęcie metodą radiofalową VLF wraz z interpretacją: – rejon Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał: obszar: 1×2 km i 1×10 km, 10 km^2; punkty 10×500 m, 20 profili (długość 20 km, 2000 pkt); – rejon Markocic–Opolna-Zdroju: obszar $1,2 \times 2$ km (ok. $2,5 \text{ km}^2$); punkty 50×500 m, 15 profili pomiarowych (długość 16,5 km, 1650 pkt)	—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– przygotowanie 2 projektów robót geologicznych (po 1 dla rejonu Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał i Markocic–Opolna-Zdroju) oraz wymagane prace formalno-administracyjne	– w rejonie Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał: 2 otwory (rdzeniowane) pod kątem 2×200 m, – w rejonie Markocic–Opolna-Zdroju: 2 otwory (rdzeniowane) pod kątem 2×200 m), – łącznie 4 otwory 800 m	– sporządzenie odrębnych dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych dla rejonów: Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał i Markocic–Opolna-Zdroju

4.19 Ocena krajowych perspektyw występowania litu

W Polsce nie występują złoża litu, a cały popyt krajowy pokrywany jest z importu. Największy potencjał złożowy dla tego pierwiastka w Polsce wykazują kopalne ewaporaty morskie, które dotychczas nie były systematycznie badane pod względem zawartości litu. Dodatkowo w ramach zadania wskazane są inne obszary i litologie wykazujące potencjał do dalszych prac prospekcyjnych.

W ewaporatach cechsztyńskich obecność litu udokumentowano m.in. w skałach serii polihalitonośnej występujących w rejonie Zatoki Puckiej (maks. 59,6 g/t). Lit występuje także w wysadzie solnym Mogilna w zubrach brunatnych (193,1 g/t). W solankach wypływających samoczynnie podczas wiercenia otworu badawczego w tym wysadzie zawartość litu sięgała nawet 0,268 g/l.

Kolejnym źródłem podwyższonej zawartości litu mogą być złoża pegmatytowe z mineralizacją litową. Na obszarze bloku sowiogórskiego, w dwóch kamieniołomach w Piławie Górnej i w Lutonii, występują żyły pegmatytowe zawierające minerały litu (np. spodumen i lepidolit). Minerały ilaste zawierające lit są również związane ze strefami wulkanicznymi, tworząc zwykle soczewki w warunkach suchego klimatu (np. hektoryt).

W ramach zadania zostaną wykonane:

- badania ewaporatów (kameralne, terenowe, geochemiczne) w Kłodawie i Mogilnie pod kątem możliwości pozyskiwania z nich litu;
- szczegółowe badania geochemiczne w kamieniołomach pegmatytów na terenie bloku Gór Sowich, w skałach ilastych polskich oraz wskazanych obszarach utworów metamorficznych w Sudetach.

Tabela nr 22. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – lit w ewaporatach cechsztyńskich i miocenijskich

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda dostępnych danych geologicznych i geochemicznych, w tym o zawartości litu w ewaporatach cechsztyńskich w wysadzie solnym Kłodawy i w solankach złożowych oraz wytypowanie obszarów opróbowania geochemicznego; – kwerenda dostępnych danych geologicznych i geochemicznych, w tym o zawartości litu w ewaporatach miocenijskich w złożach soli kamiennej w Wieliczce i w Bochni oraz wytypowanie obszarów opróbowania geochemicznego	–	–
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	–	– wykonanie map, kart otworów i profili zawartości pierwiastka dla obszarów objętych kampanią

			geochemiczną
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	– kampania geochemiczna w wysadzie solnym Kłodawy obejmująca: opróbowanie bruzdowe ociosów, pozyskanie próbek do analizy zawartości litu w skale w stanie stałym, oraz próbek do analizy zawartości litu w częściach nierozpuszczalnych i próbek solanki z rozpuszczania skał; preparatykę próbek do: badań spektrometrycznych, badań części nierozpuszczalnych i solanek powstałych w wyniku rozpuszczania próbki; analizy spektrometryczne zawartości litu w skale w stanie stałym, w częściach nierozpuszczalnych i w solance z rozpuszczenia skały; analizy mineralogiczne części nierozpuszczalnych i skał o podwyższonej zawartości litu (analizy metodami rentgenograficznymi, klasycznymi mikroskopowymi i mikroskopii elektronowej); – kampania geochemiczna w obszarze złóż soli Wieliczki i Bochni obejmująca: opróbowanie bruzdowe ociosów, pozyskanie próbek do analizy zawartości litu w skale w stanie stałym oraz próbek do analizy zawartości litu w częściach nierozpuszczalnych i próbek solanek z rozpuszczania skał, preparatykę próbek do: badań spektrometrycznych, badań części nierozpuszczalnych i solanek powstałych w wyniku rozpuszczania próbki; analizy spektrometryczne zawartości litu w skale w stanie stałym, w częściach nierozpuszczalnych i w solance z rozpuszczenia skały, analizy mineralogiczne części nierozpuszczalnych i skał o podwyższonej zawartości litu (analizy metodami rentgenograficznymi, klasycznymi		– analiza i interpretacja wyników badań geochemicznych; – określanie potencjału zasobowego ewaporatów cechstyńskich i mioceńskich jako źródła litu

	mikroskopowymi i mikroskopii elektronowej)	
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	–	–
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– czynności przygotowawcze i stworzenie dokumentów poprzedzających prace dla stref opróbowania bruzdowego w kopalni soli w Kłodawie; – czynności przygotowawcze i stworzenie dokumentów poprzedzających opróbowanie bruzdowe w kopalni soli w Wieliczce lub Bochni	–

Tabela nr 23. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – lit

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza istniejących danych geologicznych i literaturowych, dotyczących występowania podwyższonej zawartości litu w pegmatytach w bloku sowiogórskim (w tym, w kamieniołomie Piława Górna)	– ocena możliwości pozyskiwania litu ze złóż lub kopalń ewaporatów	– wykonanie mapy występowania litu w Polsce
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	– pobór próbek skał w Piławie Górnej i wstępna ocena tych próbek w terenie,	–

		analiza geochemiczna próbek skał	
<i>Otworki wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	–	–	–

4.20 Ocena krajowych perspektyw występowania magnezu

Na terenie Polski magnez pozyskuje się obecnie ze złóż magnezytu, jest możliwe również jego pozyskiwanie z wystąpień soli potasowo-magnezowych i z wysoko zmineralizowanych wód podziemnych o podwyższonych zawartościach magnezu.

Obecnie nie planuje się prowadzenia dodatkowego rozpoznania geologicznego, finansowanego w ramach Programu w celu poszukiwania nowych koncentracji magnezu w wystąpieniach magnezytów i soli potasowo-magnezowych (są one wystarczająco udokumentowane na etapie zasobów perspektywicznych). Dokładniejsze ich rozpoznanie może być realizowane przez potencjalnych inwestorów w ramach przyznanych koncesji rozpoznawczych i wydobywczych.

Pozyskiwanie magnezu może być opłacalne z różnych typów solanek. W tym celu będą realizowane w ramach Programu prace badawcze w ramach odrębnego zadania: *Ocena możliwości pozyskiwania litu, boru, magnezu i strontu z solanek* (podrozdział 4.4).

4.21 Ocena krajowych perspektyw występowania manganu

W Polsce nie rozpoznano złóż manganu, a tym samym nie wprowadzono kryteriów do wyznaczania jego złóż. Hipotetycznymi złożami manganu są konkrecje polimetaliczne (żelazowo-manganowe) występujące w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego. Dotychczas nie zostały przedsięwzięte wystarczające prace rozpoznawcze, dzięki którym byłoby możliwe oszacowanie zasobów czy też przyjęcie granicznych parametrów definiujących złoża.

Brak jest informacji o występowaniu w Polsce wystarczających nagromadzeń odpadów górniczych o odpowiednim składzie mineralnym, który umożliwiłby wieloletnią możliwość przetwarzania ich na surowce manganowe.

W celu minimalizacji kosztów oraz pozyskania jak największej liczby danych badawczych, kartowanie wybranych obszarów na Morzu Bałtyckim, gdzie występują konkrecje żelazowo-manganowe, będzie realizowane w ramach opracowania nowej Mapy geologicznej Polskich Obszarów Morskich (MgPOM) i kolejne elementy realizacji (oraz koszty prac) uzależnione są od innych jednostek badawczych.

Wykonane zostaną:

- kompleksowe przetworzenie wszelkich dotychczasowych danych i informacji dotyczących występowania i charakterystyki konkrecji żelazowo-manganowych z Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej Morza Bałtyckiego z uwzględnieniem czynników zmiennych, tj. chemizmu wód Bałtyku, budowy nowych instalacji technicznych na dnie Bałtyku;
- wyznaczenie obszarów do szczegółowych badań kartograficznych;

- mapowanie dna morskiego w celu uzyskania nowych, szczegółowych danych (w tym batymetrii);
- fotoprofilowanie dna morskiego w celu określenia stopnia pokrycia dna morskiego konkrecjami żelazowo-manganowymi;
- pobór próbek osadów dennych oraz wód przydennych w odpowiedniej siatce rozpoznawczej w zależności od lokalizacji;
- wybranie reprezentatywnej liczby próbek do dalszych analiz (m.in. geochemicznych).

Na podstawie tych badań możliwe będzie określenie hipotetycznych zasobów oraz podjęcie decyzji dotyczącej prowadzenia dalszych prac rozpoznawczych.

Tabela nr 24. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – mangan

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– aktualizacja stanu wiedzy na temat zagospodarowania dna morskiego w obrębie Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji technicznych, planowanych farm wiatrowych oraz obszarów potencjalnego występowania surowców mineralnych; analiza materiałów i zaangażowania innych jednostek naukowych w badania związane z surowcami mineralnymi Bałtyku (także firm z branży morskiej)	– przygotowanie i nawiązanie współpracy z armatorem odpowiedniego statku badawczego	–	–	– podsumowanie w formie opracowania dotyczącego występowania konkrecji żelazowo-manganowych w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej wraz z określeniem najważniejszych parametrów występowania tego typu kopaliny, tj.: wskaźnika konkrecyjności, stopnia pokrycia, zawartości poszczególnych metali w próbkach, wielkości obszaru występowania wraz z batymetrią, – opracowanie map geochemicznych dla wybranych pierwiastków oraz szczegółowej mapy surowcowej wybranych obszarów Bałtyku
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	–	– kartowanie wcześniej wytypowanych obszarów w ramach rejsów badawczych po Bałtyku w odpowiedniej	–	–

			skali; w zależności od dobrej metody, specyfiki miejsca oraz warunków – siatka 200 m × 200 m lub 100 m × 100 m	
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	–	– analizy składu chemicznego uśrednionych próbek konkrecji żelazowo- manganowych oraz innych próbek osadów lub wód wytypowanych do badań	–
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	–	–	– badania z wykorzystaniem m.in. echosondy wielowiązkowej w trakcie kartowania wybranego obszaru w celu określenia dokładnej morfologii dna Bałtyku w miejscach występowania konkrecji żelazowo- manganowych; – pobór próbek osadów dennych w formie naruszonej i nienaruszonej (wraz z rdzeniami do 1 m w głąb dna); – fotoprofilowanie dna z wykorzystaniem dronów podwodnych w celu określenia stopnia pokrycia dna konkrecjami (% m ²)	–

Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)	–	–	–	–
---	---	---	---	---

4.22 Ocena krajowych perspektyw występowania grafitu

Niewielkie złoża grafitu były historycznie eksploatowane na terenie Polski (XIX i XX w.). W ramach tych prac wykonano szereg sztolni badawczych, a także szeroki zakres prac prospekcyjnych, w tym: kartowanie geologiczne, badania geofizyczne i wiercenia. Poszukiwań zaniechano na początku lat 60. XX w.

Prowadzone w ostatnich latach w ramach zadań państwowej służby geologicznej prace obejmowały rozpoznanie geofizyczne w zakresie metod elektrooporowych (głównie ERT) w Sudetach. Pozwoliły one na wytypowanie wielu obszarów akumulacji grafitu o potencjale złożowym, w szczególności w łupkach dolnopaleozoicznych. W niektórych lokalizacjach wyniki zostały już potwierdzone wierceniami i wskazują na możliwość udokumentowania złóż grafitu.

Dla uszczegółowienia wyników w ramach Programu, po zastosowaniu głównej metody badawczej, profilowań elektrooporowych (ERT), zostaną wykonane wiercenia weryfikacyjne w ośrodkach o skrajnie niskich wartościach oporności. Występowanie grafitu w badaniach ERT stwierdza się na niewielkich głębokościach, stąd dolną granicą poszukiwań za pomocą wierceń jest głębokość ok. 100 m p.p.t. Umożliwi to zastosowanie odkrywkowej lub płytkiej podziemnej metody eksploatacji w przypadku rozpoznania i eksploatacji złóż.

Podstawą weryfikacji jakościowej kopaliny będzie zawartość i jakość grafitu w rudzie oznaczona za pomocą metody Infrared Carbon-Sulphur Analyzer i spektroskopii ramanowskiej wraz z kompleksową analizą geochemiczno-mineralogiczną.

Tabela nr 25. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – grafit

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	–	–	–	–
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	–	–	–

<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	– kompleksowe analizy geochemiczne, mineralogiczne i petrograficzne, w tym Infrared Carbon-Sulphur Analyzer i spektroskopia ramanowska	
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	– roboty geofizyczne w Sudetach (ERT, 70 km profilowań)	–	
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>		– nowe otwory wiertnicze: ok. 20 otworów po ok. 80–100 m	– sporządzenie dokumentacji

4.23 Ocena krajowych perspektyw występowania niklu i kobaltu

W Polsce można wydzielić obszary perspektywiczne wystąpień złóż wietrzeniowych rud niklu jako kopaliny głównej wraz z towarzyszącym jej kobaltem, a także kilka innych typów złóż rud metali, w których nikiel i kobalt występują jako metale towarzyszące kopalinie głównej. Dotychczas największe znaczenie miały złoża saprolitowe niklu z towarzyszącym kobaltem, związane z silnie zwietrzalymi masywami serpentynitowymi bloku przedsudeckiego, głównie w rejonie Szklar. Z uwagi na zróżnicowany stopień rozpoznania obszarów perspektywicznych zostaną wykonane dwa rodzaje prac.

Obszary udokumentowane (złoża rozpoznane co najmniej w kat. C₁) – dla których zostaną wykonane:

- opracowanie modeli 3D występowania zwietrzelin niklu oraz morfologii podłoża;
- weryfikacja i oszacowanie zasobów niklu oraz innych pierwiastków krytycznych (kobalt, magnez, platynowce) oraz pierwiastków towarzyszących (chrom) według aktualnych kryteriów bilansowości, z uwzględnieniem bieżących cen surowców.

Obszary słabiej rozpoznane

W odniesieniu do masywów serpentynitowych zalegających pod przykryciem osadów kenozoicznych: masywu Szklar (na północ i na południowy zachód od złóż w Szklarach), masywu Brzeźnica–Braszwice oraz masywu Gogołów–Jordanów zrealizowane zostaną:

- badania geofizyczne metodą magnetyczną oraz metodami geoelektrycznymi (ERT/IP) w celu rozpoznania zasięgu zwietrzelin;
- w przypadku stwierdzenia anomalii – weryfikacja płytkimi wierceniami do głębokości odpowiadającej strefie zwietrzelin;
- wstępna selekcja rdzeni przy użyciu pomiarów pXRF;
- wykonanie szczegółowych analiz laboratoryjnych (WD-XRF, ICP-MS) i badań mineralogicznych (XRD, EPMA);
- oszacowanie nowych złożowych zasobów złóż rud niklu;
- wykonanie 1 głębokiego otworu (ok. 400 m) przewiercającego niezwiertżale skały ultrazasadowe i zasadowe w celu rozpoznania ewentualnych pierwotnych mineralizacji siarczkowych miedzi-żelaza-niklu i kobaltu.

Złóża miedzi i srebra (monoklina przedsudecka)

W złożach miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej – nikiel i kobalt towarzyszą rudom siarczkowym miedzi w poziomie czarnych łupków formacji cechsztyńskiej. Konieczne są dalsze prace wdrożeniowe nad ekonomicznie opłacalnym odzyskiem niklu i kobaltu w procesie przeróbki rud w hutach KGHM Polska Miedź S.A. Z uwagi na znaczące zasoby kobaltu w złożach miedzi i srebra oraz rosnące zapotrzebowanie przemysłu zasadne jest podjęcie kolejnych prac technologicznych nad odzyskiem kobaltu, analogicznie do wcześniej wdrożonych procesów odzysku renu, seleniu i niklu.

Złóża ortomagmowe żelaza, tytanu i wanadu (Udryń i Krzemianka)

Perspektywiczne pod względem niklu i kobaltu są ortomagmowe złoża rud tlenkowych żelaza, tytanu i wanadu (Udryń i Krzemianka) w północno-wschodnim obrębie suwalskiego masywu anortozytowego. Siarczki towarzyszące rudom magnetytowo-ilmenitowym zawierają zasoby niklu, kobaltu, miedzi i cynku. Na tym obszarze zostanie:

- opracowany model 3D geologiczno-surowcowego złóż żelaza, tytanu i wanadu;
- wykonana analiza geochemiczna żelaza, tytanu, wanadu, niklu, kobaltu, miedzi i cynku;
- wykonana weryfikacja i oszacowanie zasobów metali krytycznych występujących w rudach tlenkowych oraz w siarczach towarzyszących.

Złóża polimetaliczne (obszar sudecki)

W Sudetach, w różnych typach genetycznych złóż siarczkowych, występują lokalne wzbogacenia w nikiel i kobalt jako metali towarzyszących. Szczególnie perspektywiczny jest obszar stratoidalnych złóż kasyterytowo-siarczkowych w paśmie Starej Kamienicy w Sudetach. W celu weryfikacji zasobów zostanie:

- opracowana baza danych geologicznych i surowcowych;
- wykonany model złożowy 3D dla obszaru perspektywnego Krobica Zachód–Czerniawa oraz rejonu Przecznica–Wzgórza Bazaltowe;
- przeprowadzona weryfikacja i oszacowanie zasobów bilansowych cyny oraz metali współwystępujących (niklu, kobaltu, bizmutu, arsenu);
- wykonana ocena ekonomiczna złoża z uwzględnieniem wartości metali głównych i towarzyszących.

Tabela nr 26. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – nikiel (rudę wietrzeniową wraz z towarzyszącymi metalami (kobaltem, chromem, magnezem i in.) w rejonie złoża Szklary-Wzgórze Siodłowe na Dolnym Śląsku)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map</i>	– opracowanie bazy danych geologicznych i surowcowych dla rejonu złoża Szklary-Wzgórze Siodłowe	—	– opracowanie weryfikacji zasobów niklu oraz metali towarzyszących (kobalt, chrom, magnez) w złożu Szklary-Wzgórze Siodłowe

<i>perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>			
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– opracowanie modelu 3D geologiczno-surowcowego dla złoża Szklary-Wzgórze Siodłowe	—

Tabela nr 27. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – nikiel (rudę wietrzeliową wraz z towarzyszącym kobaltem w zwietrzelinach serpentynitowych na bloku przedsudeckim (Dolny Śląsk))

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	– opracowanie map zwietrzelin nikłonośnych i podłoża dla 3 masywów serpentynitowych na bloku przedsudeckim	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	– analizy chemiczne: WD-XRF, ICP-MS, – badania na XRD, EPMA
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	– szczegółowe zdjęcie (aero) magnetyczne (ok. 100 km ²) oraz badania geoelektryczne (ok. 20 km całkowita długość profili pomiarowych) na 3 masywach serpentynitowych	– opracowanie map oraz przekrojów anomalii geofizycznych
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	– przygotowanie projektu robót geologicznych (1–3) w celu weryfikacji obszarów występień anomalii magnetycznych na masywach serpentynitowych na bloku przedsudeckim (nieobjętych koncesją)	– wykonanie 10–15 płytkich otworów przewiercających zwietrzelinę serpentynitową (do stropu krystalicznego podłoża) o głębokości 40–100 m; całkowity metraż wierceń - do 1000 m, – wykonanie 1 głębokiego otworu (400 m) przewiercającego niezwięzłe skały ultrazasadowe i zasadowe, – profilowanie rdzeni, pXRF,

			opis, pobór próbek do badań laboratoryjnych, – wytworzenie dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych
--	--	--	---

Tabela nr 28. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – kobalt i nikiel (rudę towarzyszące złożom żelaza, tytanu i wanadu na suwalskim masywie anortozytowym w północno-wschodniej Polsce)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– opracowanie bazy danych geologicznych i surowcowych dla złóż żelaza, tytanu i wanadu Krzemianka i Udryń uwzględniających wyniki analiz geochemicznych żelaza, tytanu i wanadu, niklu, kobaltu, miedzi, cynku i chromu	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– opracowanie modelu 3D geologiczno-surowcowego dla złóż żelaza, tytanu i wanadu Krzemianka i Udryń uwzględniających wyniki analiz geochemicznych żelaza, tytanu, wanadu, niklu, kobaltu, miedzi, cynku i chromu	– opracowanie wg nowych kryteriów zasobów rud tlenkowych żelaza, tytanu i wanadu oraz metali towarzyszących (kobalt, nikiel, miedź, cynk) występujących w siarczkach dla złóż żelaza, tytanu i wanadu Krzemianka i Udryń w północno-wschodniej Polsce

Tabela nr 29. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – kobalt i nikiel (rudę towarzyszące złożom kasytowo-siarczkowym w paśmie Starej Kamienicy w Sudetach – rejon: Krobia Zachód-Czerniawa oraz Przecznicza-Wzgórza Bazaltowe)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– opracowanie bazy danych geologicznych i surowcowych dla złóż kasytowo-siarczkowych: rejon Krobia Zachód-Czerniawa oraz rejon Przecznicza-Wzgórza Bazaltowe	—	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	– wykonanie badań geofizycznych profilowań i sondowań elektrooporowych (ERT) w rejonie Przeczniczy-Wzgórz Bazaltowych, ok. 3 km profili	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– opracowanie modelu 3D geologiczno-surowcowego dla złóż kasytowo-siarczkowych: rejon Krobia Zachód-Czerniawa oraz rejon Przecznicza-Wzgórz Bazaltowe	– weryfikacja zasobów cyny oraz metali ekwiwalentnych (niklu, kobaltu, bizmutu) wg nowych kryteriów na obszarze perspektywicznym; – ocena ekonomiczna wartości rynkowej zasobów dla: rejonu Krobia Zachód-Czerniawa oraz rejonu Przecznicza-Wzgórz Bazaltowe

4.24 Ocena krajowych perspektyw występowania niobu i tantalu

Światowe zasoby przemysłowe niobu i tantalu są stosunkowo duże, a większość złóż występuje płytko lub na powierzchni terenu. Z tego powodu, w przypadku określenia perspektywiczności koncentracji tych pierwiastków, istotna jest ocena ich występowania i możliwości pozyskiwania razem z innymi metalami. Stosunkowo mało jest danych na temat koncentracji niobu i tantalu na terytorium Polski. Nie zidentyfikowano dotychczas ich wystąpień, które można by uznać za perspektywiczne. Do analiz wytypowano masywy: karkonoski i Gór Sowich, w obrębie których występują pegmatyty zawierające podwyższone koncentracje niobu i tantal, dotychczas nierozpatrywane pod kątem złożowym. Obszary te są objęte pracami w ramach zadania *Weryfikacja dostępnych danych geofizycznych i plan nowych badań dla poszukiwań surowcowych na obszarach występowania pegmatytów w Polsce* (podrozdział 4.2), ukierunkowanego na weryfikację nowych wystąpień pegmatytów oraz ocenę ich potencjału surowcowego. W związku z tym badania niobu i tantal będą prowadzone jako element towarzyszący realizacji zadania 4.2. i obejmą:

- badania geofizyczne występowania pegmatytów w terenie;
- w przypadku weryfikacji wystąpień ciał pegmatytowych: wstępne badania *in situ* przy użyciu przenośnego spektrometru pXRF;
- w przypadku stwierdzenia podwyższonych koncentracji niobu i tantal: uzupełniające badania laboratoryjne, obejmujące analizy geochemiczne typu bulk-rock oraz badania mineralogiczne (mikroskopowe, SEM-EDS, EPMA, LA-ICP-MS) w celu określenia form występowania pierwiastków i ich znaczenia surowcowego.

Efektom prac będzie ocena, czy koncentracje niobu i tantal w pegmatytach masywów karkonoskiego i Gór Sowich mogą stanowić realne uzupełnienie potencjału surowcowego analizowanych obszarów.

Tabela nr 30. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – niob i tantal

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda dostępnej literatury (opracowania archiwalne, dokumentacje geologiczne, publikacje naukowe)	—	—	—	– finalizacja prac i przygotowanie raportu z badań
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	masyw karkonoski	masyw Gór Sowich	—	—	
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	– badania na próbkach pobranych z ciał pegmatytowych		

<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	– badania w ramach kampanii geofizycznej w analizie regionalnej w ramach zadania Weryfikacja dostępnych danych geofizycznych i plan nowych badań dla poszukiwań surowcowych na obszarach występowania pegmatytów w Polsce	—	
--	---	---	---	--

4.25 Ocena krajowych perspektyw występowania fosforów

W Polsce, podobnie jak na świecie, największe znaczenie gospodarcze mają złoża fosforanów typu osadowego. W pierwszym etapie prac jest proponowane szczegółowe zbadanie obszaru północnej Lubelszczyzny – okolic miejscowości Łąkoć oraz Glinny Stok, okolic Mielnika, obszarów wschodniego Mazowsza i wschodniej części Karpat (górnokredowe margle i łupki pstry węglowieckie oraz utwory pogranicza dolnego oksfordu i górnego keloweju monokliny śląsko-krakowskiej). Celem prac jest identyfikacja płytko zalegających złóż fosforów możliwych do odkrywkowej eksploatacji, przy jednoczesnej ocenie ich potencjału surowcowego, z uwzględnieniem potencjalnego wzbogacenia w REE, kadm, uran i tor. Wśród priorytetowych obszarów wytypowano: północną Lubelszczyznę (okolice Łąkoci i Glinnego Stoku), okolice Mielnika i wschodnie Mazowsze oraz wschodnią część Karpat.

W rejonie Łąkoci realizowane prace obejmą:

- wykonanie nie mniej niż 10 otworów wiertniczych, ok. 540 m łącznej długości wierć;
- szczegółowe analizy geochemiczne i mineralogiczne próbek z formacji fosforytonośnych.

W okolicach Glinnego Stoku zostaną wykonane:

- analiza facjalna;
- weryfikacja danych otworowych;
- badania geofizyczne: tomografia elektrooporowa (ERT) oraz pionowe sondowania opornościowe (VES).

W okolicach Mielnika, na wschodnim Mazowszu i we wschodniej części Karpat zostaną zrealizowane:

- prace kameralne i kartograficzne mające na celu rozpoznanie wychodni i wzbogacenia poziomów fosforytonośnych;
- badania geochemiczne próbek skał, osadów i gleb.

Tabela nr 31. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – fosforyty

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– weryfikacja danych literaturowych i dostępnych rdzeni wiertniczych z obszarów: okolic Glinnego Stoku, okolic Mielnika, wschodniego Mazowsza i wschodniej części Karpat	– weryfikacja danych literaturowych i dostępnych rdzeni wiertniczych z obszaru wschodniej części Karpat	—		– sporządzenie opracowania podsumowującego wyniki prac i wskazującego ewentualne działania na kolejne etapy realizacji Programu
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– wstępne kartowanie obszaru skupione na rozpoznaniu wychodni skalnych: wschodnia część Karpat – górnokredowe margle i łupki pstry węglowieckie	– wstępne kartowanie obszaru skupione na rozpoznaniu wychodni skalnych: wschodnia część Karpat – utworów pogranicza dolnego oksfordu i górnego keloweju monokliny śląsko-krakowskiej	—	
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	– kampania geochemiczna: analiza próbek z nadkładu kopalni kredy piszącej (okolice Mielnika i wschodnie Mazowsze)	– badania i dokumentacja geologiczna po wierceniach na Lubelszczyźnie – kampania geochemiczna: analiza próbek z nadkładów kopalni kredy piszącej (okolice Mielnika i wschodnie	– kampania geochemiczna połączona z opracowaniem mineralogicznym próbek skał i osadów oraz gleb (wschodnia część Karpat – utwory pogranicza dolnego oksfordu i górnego keloweju monokliny śląsko-krakowskiej)	—	

		Mazowsze) – kontynuacja			
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—			– ERT – 5000 m i sondowania VES – 50 pomiarów (okolice Glinnego Stoku)	– spektrometria gamma – 2 profile po 5000 m, łącznie: 10 000 m (wschodnia część Karpat)
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	północna Lubelszczyzna (Łąkoć i okolice) – do 500 m	—	—	—	

4.26 Ocena krajowych perspektyw występowania platynowców

Do grupy platynowców (*Platinum Group Elements* – PGE) zalicza się 6 pierwiastków, które dzieli się na dwie grupy: platynowce lekkie: ruten, rod, pallad oraz platynowce ciężkie: osm, iryd, platyna. Pierwiastki z grupy PGE współwystępują ze sobą nawzajem, najczęściej w chondrytach i skałach ultramaficznych czy maficznych, np.: perydotytach, piroksenitach, hornblendytach, gabrach, norytach i anortozytach. Platynowce w skałach maficznych i ultramaficznych towarzyszą rudom chromitowym oraz siarczkom niklu i miedzi. Według *Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2023 r.* na terenie Polski nie ma udokumentowanych złóż platynowców, nie są one także wymieniane jako udokumentowana kopalina towarzysząca. Jednak *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31.12.2018 r.* podaje szacunkowe dane dotyczące zasobów platyny i palladu w udokumentowanych złożach miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej. Zarówno dla platyny, jak i dla palladu szacunkowe zasoby wynoszą po 45 ton dla każdego z metali.

Wytypowano dwie najistotniejsze grupy utworów skalnych zawierających albo potencjalnie zawierających platynowce na terenie Polski:

- 1) cechsztyńska seria miedzionośna oraz
- 2) skały ultramaficzne i maficzne ofiolitów, ich zwietrzeliny i okalające osady aluwialne Sudetów i bloku przedsudeckiego.

Zakres badań obejmie:

- analizy geochemiczne próbek skalnych na zawartość PGE;
- badania właściwości fizycznych, w tym pomiar gęstości;
- badania mikroskopowe w świetle przechodzącym i odbitym;
- analizy w mikroobszarze z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM-EDS);
- analizy składu chemicznego minerałów przy użyciu mikroskopy elektronowej (EMPA);
- punktowe oznaczenia pierwiastków metodą LA-ICP-MS.

Wyniki badań będą stanowiły podstawę do dalszej oceny perspektyw złożowych oraz zasadności ewentualnych prac dokumentacyjnych.

Tabela nr 32. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – platynowce

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>		– ewidencjonowanie i pozyskanie archiwalnych próbek geologicznych i wyników analiz geochemicznych	—	—	– przygotowanie raportów, zestawień i rekomendacji na podstawie przeprowadzonych prac
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	– powierzchniowe opróbowanie wychodni skał oraz kamieniołomów (Ślęża, Brzeźnica, Gogołów, Nowa Ruda, Dzierżoniów), – pobór próbek do badań litogeochemicznych, – pobór próbek osadów wodnych z rzek i strumieni (w tym zdjęcie szlichowe)		—	—
<i>Analityka geochemiczna, mająca na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	– przeprowadzenie badań nad zgromadzonymi próbkami geologicznymi archiwalnymi i nowymi, – proponowane metody badań: analizy geochemiczne na zawartość PGE, badania właściwości fizycznych (np.: pomiar gęstości), badania mikroskopowe w świetle odbitym i przechodzącym, badania z wykorzystaniem SEM-EDS, badania z wykorzystaniem EMPA, badania z wykorzystaniem LA-ICP-MS			—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>		– przeprowadzenie badań geofizycznych w celu określenia rozkładu przestrzennego skał mogących zawierać PGE (Ślęża, Brzeźnica, Gogołów, Nowa Ruda, Dzierżoniów), – metody planowanych badań geofizycznych przedstawiają się następująco: a) magnetyka z drona (łącznie – 1200 km), b) ERT i IP (łącznie – 60 km), c) sejsmika płytka (łącznie – 60 km)		—	—

Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)	—	—	– wykonanie otworów wiertniczych: do 10 otworów wiertniczych (rdzeniowanych na całej długości wiercenia) o głębokości do 250 m (dotyczy obszarów wychodni skał maficznych oraz ultramaficznych i ich zwietrzelin oraz okalających je aluwiiów w obrębie: Ślęzy, Brzeźnicy, Gogołowa, Nowej Rudy, Dzierżoniowa) wraz z przeprowadzaniem badań geofizyki otworowej (np. pomiar temperatury) i hydrogeologicznych (np. pomiar głębokości zwierciadła wód podziemnych)	—
---	---	---	--	---

4.27 Ocena krajowych perspektyw występowania skandu

Skand w Polsce nie był w przeszłości badany pod kątem perspektyw złożowych. Z tego powodu dane na temat tego metalu są bardzo ograniczone, a w polskim prawie nie ma kryteriów definiujących złożo skandu i jego granice. Zapotrzebowanie na skand wzrosło w ostatnich latach w związku z wprowadzeniem lekkich i wytrzymałych stopów aluminium ze skandem, mających zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym, lotniczym i kosmicznym. Na podstawie kwerendy archiwalnych opracowań złożowych oraz literatury naukowej krajowej i zagranicznej wyróżniono trzy regiony, w których można spodziewać się podwyższonych koncentracji skandu w Polsce:

- 1) magmowe masywy maficzne i ultramaficzne Dolnego Śląska: Ślęza–Gozdnica, Kunów–Strzegomiany, Nasławice–Jordanów Śląski, Gogołów–Jordanów, Wiry–Wirki, rejon bloku Gór Sowich – szczególnie Bystrzycy Górnej – miejsce występowania soczew piroksenitowych i amfibolitów granatonośnych, masyw gabrowo-diabazowy Nowej Rudy, masyw Kletna,
- 2) skały magmowe i metamorficzne Sudetów w szczególności obszar występowania amfibolitów, piroksenitów oraz towarzyszące im pola pegmatytów: rejon złoża migmatytu i amfibolitu Piława Górna, rejon Bielawy i Owiesna;
- 3) strefy wietrzeń masywów maficznych i ultramaficznych związanych z laterytową mineralizacją niklowo-kobaltową – masyw serpentynitowy Szklar.

W celu precyzyjnego rozpoznania potencjału ekonomicznego występowania skandu w Polsce konieczne będzie w pierwszej kolejności sprofilowanie materiału rdzeniowego z dostępnych otworów wiertniczych oraz pobór próbek z naturalnych odsłoneń utworów potencjalnie skandonośnych z wytypowanych obszarów badawczych. Materiał badawczy obejmie próbki skalne pochodzące z wierceń oraz odsłoneń terenowych. Analizy będą prowadzone w akredytowanych laboratoriach z zastosowaniem następujących metod:

- analizy geochemiczne – WD-XRF, ICP-OES oraz ICP-MS w celu oznaczenia pierwiastków głównych oraz szerokiego spektrum pierwiastków śladowych, w tym REE, skandu, itru, toru i metali towarzyszących;
- analizy mineralogiczne i petrograficzne – obserwacje w świetle przechodzącym i odbitym oraz dokumentacja mikroskopowa;
- analizy w mikroobszarze – SEM-EDS oraz mikrosonda elektronowa (EMPA) w celu identyfikacji nośników pierwiastków i określenia ich składu chemicznego;
- analizy LA-ICP-MS – punktowe oznaczenia pierwiastków śladowych w wybranych minerałach rudnych i skałotwórczych.

Wyniki badań pozwolą na identyfikację form występowania pierwiastków, ocenę ich koncentracji w poszczególnych minerałach oraz będą podstawą do dalszego oszacowania zasobów i weryfikacji kryteriów bilansowości.

Tabela nr 33. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – skand

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– kwerenda dokumentacji geologicznych i opracowań naukowych	–	–	–	– finalizacja prac i przygotowanie raportu z badań
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	– pobór próbek rejon Kunów-Strzegomiany, Wiry-Wirki	– pobór próbek rejon bloku Gór Sowich i masywu Kletna	–	–
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	– analizy chemiczne analizy laboratoryjne w mikroobszarze studium mineralogiczno-petrograficzne		–	–
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	–	–	– badania geofizyczne	– próby technologiczne	–
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami</i>	–	–	–	– wykonanie otworów wiertniczych w wybranych obszarach i badania	–

<i>poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>				geochemiczne	
--	--	--	--	--------------	--

4.28 Ocena krajowych perspektyw występowania krzemu metalicznego

Wytypowano cztery obszary do dokładniejszego rozpoznania kopalin pod kątem możliwości pozyskiwania z nich krzemu metalicznego. Prace będą prowadzone etapowo, z zastosowaniem metod geofizycznych, geologicznych oraz badań chemicznych i technologicznych.

W obszarze Mikołajowic – Wądroża Wielkiego – Taczalina (kwarc żyłowy) zostaną wykonane:

- badania geofizyczne metodą profilowań elektrooporowych (ERT) na obszarze ok. 25–30 km² do głębokości ok. 50 m w celu identyfikacji nowych żył kwarcowych;
- weryfikacja anomalii oporności oraz ocena zasięgu i miąższości struktur kwarcowych;
- pobór próbek do badań chemicznych i technologicznych; liczba próbek i zakres prac mineralogiczno-petrograficznych zostaną ustalone po etapie wstępnego rozpoznania geofizycznego;
- w zależności od parametrów górniczo-geologicznych – podjęcie decyzji o wykonaniu robót geologicznych, w tym ewentualnych wierceń.

W obszarze Stanisława (kwarc żyłowy) zostaną wykonane:

- badania geofizyczne na obszarze ok. 56 km² metodą profilowań elektrooporowych (ERT) do głębokości ok. 50 m;
- wyznaczenie perspektywicznych stref występowania żył kwarcowych;
- pobór próbek do badań chemicznych i technologicznych; liczba próbek i zakres prac mineralogiczno-petrograficznych zostaną ustalone po etapie wstępnego rozpoznania geofizycznego;
- w przypadku potwierdzenia korzystnych parametrów – wykonanie robót geologicznych, w tym ewentualnych otworów wiertniczych.

W rejonie Góry Barczy (Góry Świętokrzyskie) (piaskowce kwarcytowe) zostaną wykonane:

- badania geofizyczne metodą tomografii elektrooporowej (ERT) o łącznej długości ok. 12 km, z możliwością uzupełnienia metodą sejsmiczną, w celu określenia zasięgu stropu i spągu piaskowców oraz identyfikacji stref uskokowych;
- w przypadku stwierdzenia korzystnych warunków nadkładu – płytkie wiercenia oraz wybrane otwory do głębokości rzędu 100 m;
- opróbowanie rdzeni w celu określenia składu chemicznego i parametrów surowcowych;
- analizy geochemiczne i petrograficzne.

Efektom prac będzie ocena przydatności rozpoznanych surowców do produkcji krzemu metalicznego oraz wskazanie obszarów uzasadnionych do dalszego rozpoznania dokumentacyjnego.

Tabela nr 34. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – krzem metaliczny (piaski kwarcytowe)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi</i>	—	—	—	—	—

<i>w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>					
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>		—	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	Góra Barcza		—	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	Góra Barcza: (ERT) 12 000 m	—	Mikołajowice – Wądroże Wielkie – Taczalin: (ERT) 25 000 m	Stanisław: (ERT) 25 000 m	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	Góra Barcza – do 200 m		Mikołajowice – Wądroże Wielkie – Taczalin – do 100 m	Stanisław – do 100 m

4.29 Ocena krajowych perspektyw występowania strontu

Skąły siarczanowe (stront)

Stront, podstawiając wapń w strukturze minerałów siarczanowych i węglanowych, występuje w celestynie, anhydrytach oraz skałach węglanowych. W Polsce perspektywiczne dla dalszego rozpoznania są zarówno pierwotne złoża celestynu, jak i wtórne nagromadzenia strontu związane z eksploatacją siarki. Do dalszych prac wytypowano:

- 1) złoża celestynu w Czarkowach nad Nidą;
- 2) osadniki poflotacyjne złóż siarki w rejonie tarnobrzeskim (Ocice, Cygany);
- 3) hałdy poeksploatacyjne kopalni siarki w rejonie Kokoszyc i Pszowa.

Prace w powyższych obszarach obejmą:

- uaktualnienie granic złoża celestynu oraz hałd po wytopie siarki z uwzględnieniem aktualnych uwarunkowań przestrzennych;
- określenie warunków hydrogeologicznych w osadnikach poflotacyjnych;
- pobór prób bruzdowych i punktowych w dostępnych częściach złoża i hałd;
- badania laboratoryjne, w tym:
 - analizy składu chemicznego metodą WDXRF,
 - analizy fazowe XRD,
 - badania mikroskopowe (światło przechodzące i stereoskopowe),
 - dla wybranych próbek: SEM-EDS, mikrosonda WDS oraz mapowanie XRF;
- wykonanie wstępnych badań wzbogacania surowca strontonośnego oraz ocenę opłacalności takich procesów;
- profilowania geoelektryczne metodą elektrooporową (ERT) w celu określenia zasięgu istniejących i potencjalnych hałd;
- w zależności od wyników – wykonanie rowów poszukiwawczych oraz otworów wiertniczych do głębokości ok. 30 m.

Dodatkowo opróbowane zostaną sukcesje ewaporatowe i węglanowe pod kątem zawartości strontu. Jednocześnie badany będzie poziom boru, litu, magnezu i REE. Prace przeprowadzone zostaną w szczególności w formie profilowania geochemicznego ewaporatów cechsztynu w wysadzie solnym Kłodawy i profilowania geochemicznego ewaporatów miocenu w obrębie złóż Wieliczki lub Bochni. Prace opisane w zadaniu *Ocena krajowych perspektyw występowania boru* (podrozdział 4.11).

Wody podziemne (solanki)

Stront może być pozyskiwany z różnych typów solanek, w tym geotermalnych, towarzyszących eksploatacji gazu oraz wód kopalnianych.

W ramach Programu, prace obejmą:

- kwerendę literatury i danych archiwalnych dotyczących występowania strontu w solankach oraz metod jego odzysku;
- analizę istniejących instalacji odzysku strontu;
- zebranie i reinterpretację wyników analiz fizykochemicznych wód z otworów badawczych, produkcyjnych i geotermalnych;
- opracowanie bazy danych obejmującej skład chemiczny, głębokość i litologię opróbowanych interwałów oraz parametry hydrogeologiczne;
- interpretację hydrochemiczną (bilans jonowy, typ chemiczny, analiza statystyczna zależności stront z innymi składnikami);
- opracowanie map występowania strontu na tle budowy geologiczno-strukturalnej;

- analizę parametrów hydrogeologicznych i wyników badań geofizycznych (w tym magnetotellurycznych) w celu wytypowania perspektywicznych struktur;
- ocenę możliwości odzysku strontu z solanek towarzyszących eksploatacji gazu oraz z wód kopalnianych (np. zakład „Dębieńsko”);
- wytypowanie najbardziej perspektywicznego obiektu do odzysku strontu oraz oszacowanie zasobów strontu i pierwiastków współwystępujących;
- analizę metod odzysku (adsorpcyjne, membranowe, elektrokoagulacyjne, hybrydowe) i wskazanie najbardziej efektywnej technologii.

Zakres badań solanek jest analogiczny do prac prowadzonych dla boru i będzie realizowany jednocześnie (podrozdział 4.4).

Tabela nr 35. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – stront

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– ponowne przetworzenie istniejących danych z badań	–	–	–	–
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	– uaktualnienie granic złoża celestynu Czarkowy oraz istniejących hałd po wytopie siarki; – wyeliminowanie części obecnie niedostępnych w wyniku współczesnej zabudowy; – wyznaczenie części złoża, które mogą być potencjalnie eksploatowane		–	–
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego wód i skał – pobieranie prób bruzdowych i punktowych w rowach poszukiwawczych wykonanych w hałdach oraz dostępnych częściach złoża</i>	–	–	badania laboratoryjne: – analizy składu chemicznego pierwiastków głównych i śladowych (WDXRF), – badania mineralogiczno-petrograficzne (badania mikroskopowe w świetle przechodzącym oraz pod mikroskopem stereoskopowym), – analizy fazowe XRD. Dodatkowo w celu określenia asocjacji mineralnych celestynu oraz jego genezy, dla wybranych		

			próbek, badania SEM-EDS, EMPA oraz mapowanie XRF		
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	–	– profilowania geoelektryczne metodą elektrooporową w celu określenia granic istniejących oraz potencjalnie nieznanych hałd pozostałości po wytopie siarki	–	–	–
<i>Otworki wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	–	–	– wykonanie 3 otworów wiertniczych do głębokości 30 m (90 m); – wykonanie 4 rowów poszukiwawczych (ok. 16 m)	–	–

4.30 Ocena krajowych perspektyw występowania tytanu metalicznego i wanadu

W Polsce zostały wydzielone 2 główne obszary perspektywiczne wystąpień złóż rud tytanu z wanadem: pierwszy – w północno-wschodniej Polsce, w obrębie mezoproterozoicznego suwalskiego masywu anortozytowego bezpośrednio na północno-północno-wschodni kierunek od złoża Udryń; drugi – dolnośląski, w strefie mineralizacji ilmenitowo-magnetytowej w gabrach zaliczanych do ofiolitu sudeckiego (masyw Ślęzy i masyw Nowej Rudy) oraz w obrębie jednostki Nového Města (okolice Lewina Kłodzkiego).

W północno-wschodniej Polsce w ramach prac zostaną wykonane:

- modelowanie archiwalnych danych magnetycznych i grawimetrycznych;
- prace koncepcyjne w celu lokalizacji wierceń w oparciu o dotychczasowe wyniki przeprowadzonych prac.

Zakłada się możliwość zaproponowania wierceń badawczych w oparciu o wyniki prac koncepcyjnych.

W regionie dolnośląskim, na wschód od masywu Ślęzy, pozytywne wyniki aktualnie prowadzonych prac ewentualnie zadecydują o:

- zaprojektowaniu dodatkowego wiercenia (o głębokości 0,6 km) w celu sprawdzenia kontynuacji występowania mineralizacji rudnej w skałach ofiolitowych znajdujących się pod przykryciem utworów kenozoicznych. W przypadku wykonania wiercenia planuje się wykonanie prac:
 - analiz geochemicznych próbek rdzenia (ICP-MS, WD-XRF),
 - szczegółowe badania mineralogiczne (badania mikroskopowe, EPMA, SEM-EDS).

W rejonie masywu Nowej Rudy i w obrębie jednostki Nového Města zostaną wykonane:

- pilotażowe prace poszukiwawcze obejmujące powierzchniowe rozpoznanie skał;

- zdjęcie magnetyczne, grawimetryczne i geoelektryczne w strefie Słupca i Nagórzan (masyw Nowej Rudy) oraz zdjęcie grawimetryczne w rejonie Lewina Kłodzkiego (jednostka Nového Města).

Prace obejmują:

- dokumentację ok. 100 odsłonięć skalnych;
- preparatykę mikroskopową 100 próbek;
- analizy typu MLA dla 50 próbek;
- badanie frakcji minerałów ciężkich w osadach korytowych ww. obszarach.

Efektami prac w rejonie masywu Nowej Rudy i rejonie jednostki Nového Města będą mapy i przekroje geofizyczne (na podstawie ok. 3000 punktów pomiarowych) oraz opracowanie z wynikami kampanii geochemicznej pod względem perspektyw złóż tytanu i wanadu.

Tabela nr 36. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – tytan (w rejonie złoża Udryń w masywie suwalskim w północno-wschodniej Polsce)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	analiza map geofizycznych pod kątem najlepszej lokalizacji otworu wiertniczego	—	—
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	—
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	—	—	—
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	—	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	—	—

Tabela nr 37. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – tytan (w rejonie dolnośląskim)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy</i>	– kwerenda dostępnych danych dotyczących wystąpień mineralizacji rudnej w strefie Strzegomian–Kunowa, Słupca i Nagórzan oraz w rejonie Lewina Kłodzkiego	—	—

<i>regionalne</i>			
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	—	—	– wykonanie map wystąpień złożowych rud żelaza, tytanu i wanadu w obrębie bloku dolnośląskiego
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	– kampania geochemiczna w strefie Słupca i Nagórzan masywu Nowej Rudy; – opróbowanie odsłonięć skalnych oraz blozków skalnych na wyznaczonym obszarze, wykonanie analiz chemicznych i mineralogicznych (analiza minerałów rudnych – ilmenitu i magnetytu zwłaszcza w zakresie zawartości tytanu i wanadu), pobór próbek osadów frakcji ciężkiej z cieków wodnych wraz z analizą ich składu chemicznego (titanu i wanadu); – preparatyka mikroskopowa, wytworzenie koncentratów minerałów ciężkich, analizy typu MLA; – opracowanie wyników kampanii geochemicznej; – badania magnetometryczne i geoelektryczne w strefie Słupca i Nagórzan masywu Nowej Rudy;	– kampania geochemiczna w jednostce Nového Města w rejonie Lewina Kłodzkiego; – opróbowanie odsłonięć skalnych oraz blozków skalnych, wykonanie analiz chemicznych i mineralogicznych (analiza minerałów rudnych – ilmenitu i magnetytu zwłaszcza w zakresie zawartości tytanu i wanadu), pobór próbek osadów frakcji ciężkiej z cieków wodnych na wskazanym obszarze wraz z analizą ich składu chemicznego (titanu i wanadu), preparatyka mikroskopowa, wytworzenie koncentratów minerałów ciężkich, analizy typu MLA; – opracowanie wyników kampanii geochemicznej	—

	– sporządzenie map i przekrojów opornościowych, jak i charakteru lokalnego ziemskiego pola magnetycznego		
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	—	– badania magnetometryczne i grawimetryczne w rejonie Lewina Kłodzkiego w jednostce Nového Města; – wykonanie mapy rozkładu pola siły ciężkości, jak i charakteru lokalnego ziemskiego pola magnetycznego	—
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	—	– przygotowanie projektu robót geologicznych dla otworu w strefie Strzegomian-Kunowa; – odwiercenie otworu rdzeniowanego o głębokości do 600 m	– sporządzenie dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych

4.31 Ocena krajowych perspektyw występowania wolframu

W Polsce zostały wydzielone dwa perspektywiczne obszary wystąpień mineralizacji wolframowej towarzyszącej złożom porfirowym molibdenu-miedzi i wolframu w regionalnej strefie tektonicznej Kraków–Lubliniec (K–L) oraz dwa obszary w Sudetach (rejon Mirska oraz Wzgórze Ptasznik koło Chwalisławia) z perspektywą złożowych mineralizacji szelitowych o charakterze kontaktowo-metasomatycznym w rejonie wystąpień waryscyjskich intruzji granitoidowych.

Za najbardziej perspektywiczny należy uznać rejon Nowej Wsi Żareckiej, usytuowany w pobliżu złoża Myszków. W tym rejonie zostanie wykonane:

- szczegółowe zdjęcie grawimetryczne i magnetyczne (okolice złoża Myszków);
- szczegółowe zdjęcie polaryzacji wzbudzonej (rejon Mysłowa).

Nowy obraz geofizyczny będzie uzupełniony rezultatami z prac archiwalnych, który w następnym etapie będzie podstawą zaprojektowania prac wiertniczych. W sumie jest planowane wykonanie po jednym wierceniu do głębokości 1,2 km, w każdym z ww. obszarów w strefie K–L.

Z kolei w Sudetach w dwóch perspektywicznych obszarach zaprojektowano:

- kartowanie odsłonięć;

- profilowanie geofizyczne za pomocą metody elektrooporowej (ERT) oraz radiofalowej (VLF);
- 2 otwory wiertnicze realizowane pod kątem, o długości 150–300 m każdy, na obszarach wystąpień anomalii ERT i VLF (po uzyskaniu wyników prospekcji terenowej i geofizycznej).

We wszystkich obszarach perspektywicznych wystąpień złóż wolframu w Polsce zebrany materiał skalny będzie przedmiotem szczegółowych badań jakościowo-ilościowych w szerokim zakresie:

- analiz geochemicznych (WD-XRF, ICP-MS);
- analiz mineralogicznych (badania mikroskopowe, w wybranych próbkach dodatkowo badania SEM-EDS i EPMA);
- badań geochemicznych rozmieszczenia pierwiastków krytycznych (np. arsenu i bizmutu), jak również analityki ilościowe będą prowadzone równolegle z badaniami głównych kopalin (miedzi, wolframu i molibdenu) jako potencjalnych surowców towarzyszących.

Tabela nr 38. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – wolfram

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>		– analiza map geofizycznych pod kątem najlepszej lokalizacji otworów wiertniczych		
<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	–	–	–	
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>		– profilowanie rdzenia; – pobór próbek do badań laboratoryjnych	– analizy chemiczne: WD-XRF, ICP-MS; – interpretacja wyników; – badania mikroskopowe (±EPMA); – interpretacja wyników	

<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	Nowa Wieś Żarecka (NWZ), Mysłów: – zdjęcie geofizyczne: grawimetria wraz z interpretacją: 2 obszary: NWZ: 2,0 km × 3,0 km; Mysłów: 2 km × 2,5 km; punkty 100 m × 100 m; łącznie 60 pkt + 550 pkt = ok. 610 pkt; – aeromagnetyka wraz z interpretacją: punkty 100 m × 50 m; łącznie 1300 pkt + 1100 pkt = ok. 2400 pkt; Mysłów: polaryzacja wzbudzona IP wraz z interpretacją: ok. 6 km profilu	– karotaż	
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– przygotowanie 2 projektów robót geologicznych oraz wymagane prace formalno-administracyjne	– 2 wiercenia, rdzeniowane, każde o całkowitej długości ok. 1200 m	– sporządzenie 2 dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych

Tabela nr 39. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – wolfram, rudy grejzenowe (Sudety)

Rodzaj prac i robót	Rok 1	Rok 2	Rok 3
<i>Ponowne przetworzenie istniejących danych z badań z zakresu nauk o Ziemi w celu sprawdzenia obecności nierozpoznanych złóż surowców mineralnych zawierających surowce krytyczne i kopaliny służące do pozyskania surowców krytycznych oraz przetwarzanie danych zgromadzonych w poszukiwaniach ogólnych, w tym opracowywanie map perspektywicznych – tj. analizy regionalne</i>	– analiza map geofizycznych pod kątem najlepszej lokalizacji 4 otworów wiertniczych (po dwa w rejonie Mirska i Wzgórza Ptasznik)	–	–

<i>Kartowanie surowców mineralnych w odpowiedniej skali</i>	– kartografia odsłonięć z wystąpieniami mineralizacji wolframu, rud grejzenowych (Sudety)	–	–
<i>Kampanie geochemiczne, mające na celu m.in. ustalenie składu chemicznego gleb, osadów lub skał</i>	–	– profilowanie rdzeni; – pobór próbek do badań laboratoryjnych	– analizy chemiczne: WD-XRF, ICP-MS i interpretacja wyników; – badania mikroskopowe i EPMA i interpretacja wyników
<i>Badania z zakresu nauk o Ziemi, takie jak badania geofizyczne</i>	– zdjęcie elektrooporowe (ERT) wraz z interpretacją: rejon Mirska: 2 obszary; łącznie ok. 300 pkt; rejon Wzgórza Ptasznik: łącznie ok. 300 pkt; – zdjęcie metodą radiofalową VLF wraz z interpretacją: rejon Mirska: 2 obszary; łącznie ok. 1300 pkt; – zdjęcie geofizyczne – elektrooporowe ERT wraz z interpretacją	–	–
<i>Otwory wiertnicze – wycena wraz z dokumentacjami powykonawczymi oraz czynnościami i dokumentami poprzedzającymi (takimi jak projekty robót geologicznych)</i>	– przygotowanie 2 projektów robót geologicznych (po 1 dla rejonu Mirska i Wzgórza Ptasznik) oraz wymagane prace formalno-administracyjne	– 4 wiercenia pod kątem (45°) rdzeniowane (rejon Mirska: 2 otwory × 300 m każde, rejon Wzgórza Ptasznik: 2 otwory × 150 m każde), łącznie 900 m	– sporządzenie odrębnych dokumentacji powykonawczych z prac wiertniczych dla rejonów: Mirska i Wzgórza Ptasznik

5. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Programu w podziale na lata 2026–2033 i finansowanie Programu

Program będzie finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (zwanego dalej „NFOŚiGW”) – na podstawie art. 401c ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2025 r. poz. 647, z późn. zm.) oraz w ramach programu priorytetowego „Poznanie budowy geologicznej na rzecz kraju”, w formie dotacji. Beneficjentem

programu priorytetowego jest m.in. PIG-PIB. Cele określone w Programie wpisują się w cele i rodzaje przedsięwzięć określonych w ww. programie priorytetowym (tj. cele: rozpoznanie budowy geologicznej na rzecz kraju oraz racjonalna gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych, poprzez: wdrażanie programów, długoterminowych polityk państwa i kierunków badań w zakresie geologii, implementację stosownych dyrektyw oraz realizację zadań ustawowych i innych, niezbędnych do poszerzenia bazy geologicznej, w zakresie badawczo-rozpoznawczym i dokumentacyjnym, rodzaje przedsięwzięć: m.in. zadania państwowej służby geologicznej).

Łączny koszt finansowania Programu ze środków NFOŚiGW wyniesie 185,698 mln zł.

Środki NFOŚiGW będą wydatkowane zgodnie z harmonogramami wypłat, uwzględniając harmonogramy rzeczowo- finansowe, określone w umowach z NFOŚiGW o dofinansowanie przedsięwzięć z zakresu Programu. Wypłata środków nastąpi po zawarciu stosownych umów zgodnie z warunkami w nich określonymi.

Zadania Programu będą sfinansowane ze środków NFOŚiGW, pod warunkiem że znajdują się w corocznie akceptowanym przez ministra właściwego ds. środowiska planie prac państwowej służby geologicznej lub minister właściwy do spraw środowiska powierzy wykonanie dodatkowego zadania państwa w zakresie geologii, na zasadzie art. 162 ust. 2 P.g.g.

Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Programu w podziale na lata 2026–2033 przedstawiono w załączniku nr 2 do uchwały.

W związku z szerokim zakresem przewidywanych prac geologicznych, biorąc także pod uwagę możliwość ich realizacji i finansowania, wyznaczono priorytetyzację działań zgodnie z następującymi założeniami:

1. Możliwy do uzyskania przyrost zasobów złóż kopalin (służących do produkcji surowców krytycznych) wydobywanych obecnie w Polsce lub – dla surowców deficytowych – produkowanych w Polsce na bazie importowanych surowców i koncentratów.

Za priorytetowe dla rozwoju gospodarczego krajów UE, w tym Polski, uznaje się następujące surowce krytyczne, dla których jest możliwe udokumentowanie w Polsce nowych zasobów kopalin do ich produkcji:

- miedź – przeprowadzona analiza wskazuje na potrzebę realizacji prac prospekcyjnych w kilku perspektywicznych obszarach poszukiwań,
- platynowce – realne są perspektywy potwierdzenia ich występowania w ilościach o znaczeniu gospodarczym ze względu na ich geochemiczne paragenezę z udokumentowanymi formacjami polimetalicznych rud miedzi,
- węgiel koksowy – Polska jest obecnie jedynym jego producentem w UE, a potencjał zasobowy jest bardzo duży,
- hel – występuje w niektórych złożach gazu ziemnego na Niżu Polskim i tam jest odzyskiwany,
- surowce skaleniowe – ich krajowa produkcja (wydobycie) kształtuje się zwykle na poziomie 500 tys. ton średniorocznie; istnieją możliwości zwiększenia bazy zasobowej tych surowców,

- grafit – jakkolwiek obecnie nie jest wydobywany w Polsce, lecz uruchomiono i planuje się uruchomienie w kraju kilku kolejnych fabryk baterii litowo-jonowych, dla których grafit (jako surowiec do anod) jest wymagany; znane są wystąpienia grafitu w Polsce, a jego wydobywanie prowadzono do początku XX w.; celowe jest prowadzenie dodatkowych prac prospekcyjnych dla potwierdzenia lub wykluczenia jego nagromadzeń o znaczeniu gospodarczym.
2. Estymowane największe prawdopodobieństwo odkrycia nagromadzenia minerałów i kopalin o cechach złożowych spośród listy 34 surowców krytycznych wymienionych w CRMA w wybranych formacjach geologicznych.

Do surowców o największym prawdopodobieństwie odkrycia lub poszerzenia istniejącej bazy zasobowej, poza surowcami wymienionymi w pkt 1, należą:

- baryt i fluoryt – przesłanki możliwości udokumentowania nowych złóż barytu (w niektórych przypadkach wraz z fluorytem) określono dla 7 obszarów w Sudetach i 3 obszarów w Górach Świętokrzyskich,
 - fosforyty – na Lubelszczyźnie istnieją przesłanki możliwości udokumentowania złóż fosforytów w formacji eocenu występujących w płytko położonych utworach (ok. 20–40 m p.p.t.), dzięki czemu możliwa byłaby eksploatacja metodą odkrywkową,
 - krzem metaliczny – istnieją perspektywy udokumentowania kolejnych zasobów kwarcytów do produkcji krzemu metalicznego zarówno na Dolnym Śląsku, jak i w Górach Świętokrzyskich,
 - bor, stront, lit i magnez – wskazane jest zbadanie, pod kątem możliwych koncentracji tych pierwiastków, wybranych solanek szeroko rozpowszechnionych w Polsce, zwłaszcza na Niżu Polskim oraz w zapadlisku przedkarpackim,
 - nikiel i kobalt – perspektywy potwierdzenia wystąpień o znaczeniu gospodarczym są nieznaczne, jednak złoża rud niklu były w Polsce eksploatowane (na Dolnym Śląsku) i nie można wykluczyć możliwości odkrycia nowych ich złóż.
3. Pozostałe surowce z listy 34 surowców krytycznych, które nie są w kraju wydobywane ani produkowane na bazie importu, a prawdopodobieństwo ich odkrycia jest niewielkie, chociaż nie można wykluczyć nowych informacji w tym zakresie po uzyskaniu danych będących rezultatem bardziej szczegółowego rozpoznania geologicznego.

Dla pozostałych surowców uznano, że mało prawdopodobne jest potwierdzenie występowania ich złóż o znaczeniu gospodarczym. Niemniej zaproponowano podjęcie w dalszej kolejności badań prospekcyjnych pod kątem ich występowania, po zrealizowaniu najbardziej perspektywicznych dla krajowej gospodarki działań prospekcyjnych w zakresie surowców wymienionych w pkt 1 i 2.

Prace geologiczne cechują się etapowością, co wynika z samej natury stosowanych metod badawczych oraz wnioskowania na podstawie ich wyników. Stąd może być podjęta decyzja o zaniechaniu dalszego etapu robót dla określonego surowca (np. wiercenie badawcze), a dla innego – konieczność rozszerzenia zakresu w związku z pozytywnymi wynikami etapów poprzednich.

Program będzie podlegał przeglądowi co najmniej co trzy lata, a w razie potrzeby – na bieżąco aktualizowany.

6. Nadzór nad realizacją Programu

Program będzie podlegał stałemu nadzorowi przez ministra właściwego do spraw środowiska, działającego przy pomocy Głównego Geologa Kraju.

Nadzór nad prawidłową realizacją zadań Programu będzie odbywać się na podstawie corocznych sprawozdań merytorycznych z wykonania zadań (wykazujących także celowość i wykorzystanie środków finansowych) przewidzianych do realizacji dla każdego z obszarów.

Ponadto będzie prowadzony bieżący monitoring postępów wykonania Programu w ramach sprawowanego nadzoru nad państwową służbą geologiczną przez ministra właściwego do spraw środowiska. Powyższe pozwoli na aktywne reagowanie na pojawiające się problemy związane z wykonaniem Programu.

Miernikiem realizacji Programu jest stopień wykonania zadań (liczba zadań), które powinny być realizowane zgodnie z wyznaczonym harmonogramem rzeczowo-finansowym realizacji Programu w podziale na lata 2026–2033.

Zakres realizacji zadań założonych w Programie może być uzależniony od wyników wcześniejszych prac, w związku z czym w przypadku braku uzasadnienia do kontynuowania danego zadania nie będzie ono zrealizowane w całości.

Główny Geolog Kraju jest podmiotem odpowiedzialnym za określenie celu zadań, planowanie zadań, zdefiniowanie miernika i wskazanie jego wartości bazowej/docelowej, monitorowanie ich realizacji oraz ocenę wykonania zadań.

7. Spis tabel

Tabela nr 1. Produkcja surowców krytycznych w Polsce w latach 2012–2023

Tabela nr 2. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – antymon i bizmut

Tabela nr 3. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – arsen (źródła związane z wystąpieniami złotonośnych polimetalicznych rud siarczkowych w rejonie Radzimowic (Góry Kaczawskie) oraz rejonie Czarnowa (Rudawy Janowickie))

Tabela nr 4. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – arsen (rudę siarczkową arsenu ze złotem w rejonie Jaskowa–Droszków–Wzgórze Ptasznik–Skrzynka w masywie kłodzko-złotostockim w Sudetach)

Tabela nr 5. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – arsen, bizmut i antymon

Tabela nr 6. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – boksyty

Tabela nr 7. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – baryt i fluoryt

Tabela nr 8. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – beryl

Tabela nr 9. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – bor

Tabela nr 10. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – węgiel koksowy

Tabela nr 11. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Krępa

Tabela nr 12. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Żakowo

Tabela nr 13. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Raciborowice

Tabela nr 14. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Nowy Kościół

Tabela nr 15. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – miedź w rejonie POP Nowiny

Tabela nr 16. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – surowce skaleniowe

Tabela nr 17. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – gal i german

Tabela nr 18. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – hafn, piaski i żwiry nieobjęte koncesją

Tabela nr 19. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – hel

Tabela nr 20. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – REE w obrębie intruzji alkalicznej Tajno w północno-wschodniej Polsce

Tabela nr 21. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – REE- tor-niob w rejonie Szklarskiej Poręby Dolnej–Zakrętu Śmierci–Zbójeckich Skał oraz w rejonie Markocic–Opolna-Zdroju

Tabela nr 22. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – lit w ewaporatach cechsztyńskich i mioceńskich

Tabela nr 23. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – lit

Tabela nr 24. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – mangan

Tabela nr 25. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – grafit

Tabela nr 26. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – nikiel (rudę wietrzeniową wraz z towarzyszącymi metalami (kobalt, chrom, magnez i in.) w rejonie złoża Szklary–Wzgórze Siodłowe na Dolnym Śląsku)

Tabela nr 27. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – nikiel (rudę wietrzeniową wraz z towarzyszącym kobalt w zwietrzelinach serpentynitowych na bloku przedsudeckim – Dolny Śląsk)

Tabela nr 28. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – kobalt i nikiel (rudę towarzyszące złożom żelaza, tytanu i wanadu na suwalskim masywie anortozytowym w północno-wschodniej Polsce)

Tabela nr 29. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – kobalt i nikiel (rudę towarzyszące złożom kasyterytowo-siarczkowym w paśmie Starej Kamienicy w Sudetach – rejon: Krobica Zachód-Czerniawa oraz Przecznicza-Wzgórza Bazaltowe)

Tabela nr 30. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – niob i tantal

Tabela nr 31. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – fosforyty

Tabela nr 32. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – platynowce

Tabela nr 33. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – skand

Tabela nr 34. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – krzem metaliczny (piaski kwarcytowe)

Tabela nr 35. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – stront

Tabela nr 36. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – tytan (w rejonie złoża Udryń w masywie suwalskim w północno-wschodniej Polsce)

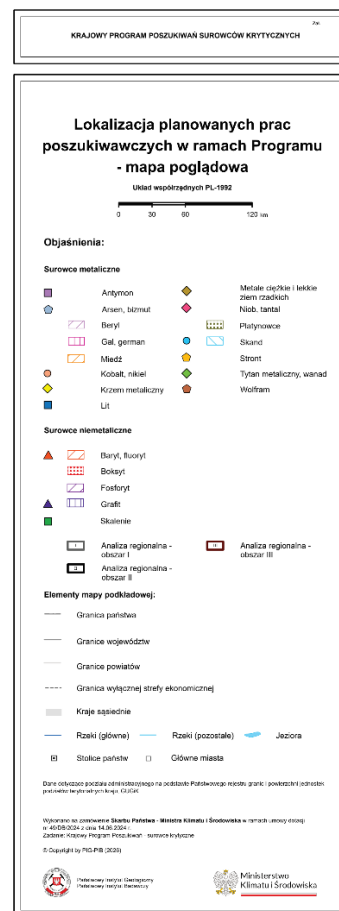
Tabela nr 37. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – tytan (w rejonie dolnośląskim)

Tabela nr 38. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – wolfram

Tabela nr 39. Harmonogram prac i robót geologicznych dla obszarów uznanych za perspektywiczne w ramach Programu – wolfram, rudę grejzenowe (Sudety)

8. Załącznik

Załącznik 1. Lokalizacja planowanych prac poszukiwawczych w ramach Programu – mapa pogładowa



Załącznik nr 2

HARMONOGRAM RZECZOWO-FINANSOWY REALIZACJI KRAJOWEGO PROGRAMU POSZUKIWAŃ SUROWCÓW KRYTYCZNYCH
W PODZIALE NA LATA 2026–2033 [KWOTY W MLN PLN]

Lp.	Zadanie	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	SUMA
1	Wielokryterialna analiza perspektywiczności występowania kopalin do produkcji surowców krytycznych oparta na uczeniu maszynowym – obszar pomiędzy Sudetami a monokliną przedsudecką	0,170	0,685							0,855
2	Weryfikacja dostępnych danych geofizycznych i plan nowych badań surowcowych na obszarach występowania pegmatytów w Polsce	0,221	0,310	2,515	2,635	1,543				7,224
3	Ocena występowania surowców krytycznych w złożu molibdenowo-miedziowo-wolframowym Myszków	0,105	0,718	0,310						1,133
4	Ocena możliwości pozyskiwania litu, boru, magnezu i strontu z solanek	0,126	0,527	0,604						1,257
5	Zakup aparatury badawczej, pomiarowej i sprzętu niezbędnego do realizacji Programu		6,661							6,661
6	Ocena krajowych perspektyw występowania antymonu							0,551	0,315	0,866
7	Ocena krajowych perspektyw występowania arsenu i bizmutu				1,864	2,415	2,415			6,694
8	Ocena krajowych perspektyw występowania boksytów		0,263	6,300	0,630					7,193
9	Ocena krajowych perspektyw występowania barytu i fluorytu		1,701	1,622	2,196	0,945				6,464
10	Ocena krajowych perspektyw występowania berylu						0,105	0,105	0,105	0,315
11	Ocena krajowych perspektyw występowania boru						0,315	0,420	0,315	1,050
12	Ocena krajowych perspektyw występowania węgla koksowego	0,053	0,157	12,600	1,050					13,860
13	Ocena krajowych perspektyw występowania rud miedzi (suma)									51,228
	a) POP Krępa	0,105	11,708	0,230	0,263					12,306
	b) POP Żakowo		0,210	0,368	0,472	0,315				1,365
	c) POP Raciborowice				0,210	12,600	0,126	0,210		13,146
	d) POP Nowy Kościół		0,158	1,175	11,255	0,840	0,420			13,848
14	e) POP Nowiny					0,252	9,975	0,126	0,210	10,563
	Ocena krajowych perspektyw występowania surowców skaleniowych	0,076	0,796	0,580						1,452

[illegible]

wysoki priorytet
średni priorytet
niski priorytet