

Raport końcowy

Zwalczanie negatywnych następstw przedsięwzięć górnictwych – Postępowanie z kontaminantami radioaktywnymi w regionie Jeleniej Góry w Polsce południowo-zachodniej

Numer projektu: FKZ 380 01 140

Projekt wspierany przez:

**Federalne Ministerstwo Środowiska,
Ochrony Natury i Bezpieczeństwa
Reaktorów**



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

**Umwelt
Bundes
Amt** 
Für Mensch und Umwelt

Zrealizowany we współpracy z

Politechniką Wrocławską



Wrocław University of Technology

Halsbrücke, 16.11.2007

Raport wyników

**„Zwalczanie negatywnych
następstw przedsięwzięć
górnictw – Postępowanie z
kontaminantami radioaktywnymi w
regionie Jeleniej Góry w Polsce
południowo-zachodniej „**

Numer Projektu FKZ 380 01 140

Autorzy:

Dr Jürgen Hartsch (Geos Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH)

Dipl. Geoinf. Susan Waage (Geos Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH)

Dr hab. Kazimierz Grabas (Technische Universität Wrocław)

Dr Józef Koszela (Technische Universität Wrocław)

Ilość stron tekstu: 64

Ilość załączników: 3

*Raport przedstawia wyniki projektu, który został zrealizowany dzięki wsparciu finansowemu
Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Natury i Bezpieczeństwa Reaktorów.
Za treść publikacji odpowiadają autorzy.*

Spis treści

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Streszczenie | 6 |
| 2 | Wprowadzenie | 7 |
| 3 | Koncepcja przeprowadzonych prac..... | 8 |
| 4 | Sytuacja wyjściowa..... | 9 |
| 4.1 | <i>Ustalenie obszarów badawczych</i> | <i>9</i> |
| 4.2 | <i>Warunki geologiczne badanych obszarów</i> | <i>10</i> |
| 4.3 | <i>Historia górnictwa na badanych obszarach.....</i> | <i>11</i> |
| 4.4 | <i>Ważniejsze przepisy prawne</i> | <i>14</i> |
| 4.5 | <i>Przeniesienie doświadczeń międzynarodowych</i> | <i>16</i> |
| 5 | Prowadzenie prac badawczych | 17 |
| 5.1 | <i>Metodyczne prace wstępne</i> | <i>17</i> |
| 5.2 | <i>Prace terenowe</i> | <i>18</i> |
| 5.3 | <i>Ocena radiologiczna</i> | <i>20</i> |
| 5.4 | <i>Kontrola jakości danych</i> | <i>20</i> |
| 6 | Wyniki | 21 |
| 6.1 | <i>Rodzaje obiektów</i> | <i>21</i> |
| 6.2 | <i>Radiologiczne warunki.....</i> | <i>27</i> |
| 6.2.1 | <i>Tło naturalne</i> | <i>27</i> |
| 6.2.2 | <i>Lokalna dawka promieniowania gamma w badanych obiektach.....</i> | <i>29</i> |
| 6.3 | <i>Stan bezpieczeństwa.....</i> | <i>31</i> |
| 6.4 | <i>Środowisko naturalne</i> | <i>36</i> |
| 7 | Klasyfikacja obiektów | 40 |
| 7.1 | <i>Metodyka klasyfikacji.....</i> | <i>40</i> |
| 8 | Ocena zbiorcza..... | 48 |
| 8.1 | <i>Stwierdzenia ogólne</i> | <i>48</i> |
| 8.2 | <i>Lista priorytetowa.....</i> | <i>48</i> |
| 8.3 | <i>Koncepcyjne założenia rekultywacji i powtórnego zagospodarowania</i> | <i>52</i> |
| 8.3.1 | <i>Wojcieszycze</i> | <i>53</i> |

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 8.3.2 Kopaniec | 54 |
| 8.3.3 Kowary | 55 |
| 8.3.4 Mniszków | 57 |
| 8.3.5 Miedzianka | 59 |
| 9 Wnioski i dalsze prace | 61 |
| 10 Bibliografia | 63 |

Spis rysunków

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys.1. Położenie obszarów badawczych (1 – Wojcieszycy, Kopaniec; 2 – Kowary; 3 – Miedzianka, Mniszków) | 9 |
| Rys. 2. Uzgodnienia podczas prac polowych..... | 18 |
| Rys. 3. Przykładowy szkic terenu (wartości mierzone w nSv/h)..... | 20 |
| Rys. 4. Rodzaj i częstość występowania obiektów górniczych | 22 |
| Rys. 5. Rozkład częstości naturalnej lokalnej dawki promieniowania gamma na badanych obszarach górniczych Wojcieszycy, Kopańca, Kowar, Mniszkowa i Miedzianki | 28 |
| Rys. 6. Rozbite zabezpieczenie wejścia do sztolni przy drodze dojazdowej do byłego zakładu wzbogacania rudy uranowej (Nr 03005) | 31 |
| Rys.7. Niestabilne i narażone na erozję zbocze hałdy przy sztolni Nr 19 (gmina Kowary, Nr 03024 – 03028) | 32 |
| Rys.8. Zawalony szyb Nr 3 (Wojcieszycy, Nr 01003) | 33 |
| Rys.9. Widok w kierunku północnym na teren zrehabilitowanego osadnika w Kowarach | 36 |
| Rys.10. Szkody w pokrywie roślinnej na zboczu hałdy 03003, na terenie..... | 37 |
| Rys.11. Wycieki wody ze sztolni Nr 1 w Wojcieszycach (Nr 01005)..... | 38 |
| Rys.12. Obszar byłego zakładu wzbogacania rudy uranowej w Kowarach | 39 |
| Rys. 13. Schemat oceny istotności radiologicznej obiektów górniczych (ODL _{max} – maksymalna zmierzona, lokalna dawka promieniowania gamma)..... | 43 |
| Rys.14. Matryca klasyfikacyjna, z maksymalną ilością punktów | 49 |

Spis tabel

| | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1. | Obiekty górnicze w gminach..... | 23 |
| Tab.2. | Powierzchnia i objętość obiektu ^{*)} | 23 |
| Tab.3. | Obiekty o istotnym znaczeniu (wg /1/)..... | 26 |
| Tab.4. | Rozkład stwierdzonych anomalii lokalnych dawek promieniowania gamma, związanych z obecnością pozostałości rudy i odpadu po wzbogacaniu..... | 29 |
| Tab.5. | Stwierdzone obiekty z istniejącymi lub potencjalnymi uszkodami górniczymi | 33 |
| Tab.6. | Szyby i wkopy z lokalnym nagromadzeniem rud uranu | 44 |
| Tab.7. | Mögliche radiologische Expositionsschwerpunkte | 45 |
| Tab.8. | Zestawienie wszystkich obiektów radiologicznie istotnych, łącznie ze zrekultywowanym | 46 |
| Tab.9. | Zbiorcza lista rankingowa wszystkich obiektów klasy B..... | 50 |

1 Streszczenie

Górnictwo rudy uranowej w południowo-zachodniej Polsce i wzbogacanie wydobytej rudy zakończyło się w 1972 roku, a tereny pokopalniane pozostały niezrekultywowane. Stan wiedzy o skutkach ekologicznych tego okresu górnictwa był bardzo mały.

Podobny problem istniał w Niemczech, gdzie przez ostatnich 15 lat prowadzono inwentaryzację i badania obiektów związanych z górnictwem uranowym i dokonywano oceny znaczenia radioaktywności. W Polsce, na terenie powiatu jeleniogórskiego istnieje wiele porzuconych obiektów po górnictwie uranowym, które postanowiono zidentyfikować i zbadać, podobnie jak w Niemczech, korzystając z niemieckich doświadczeń. Dwóch partnerów: G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH i Politechnika Wrocławska, opracowały projekt badawczy dla wybranych obiektów powiatu jeleniogórskiego, który po zweryfikowaniu w warunkach polskich, służyć może jako wzorzec dla analogicznych obiektów na innym terenie.

Projekt ten został pozytywnie oceniony przez niemieckie Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Natury i Bezpieczeństwa Reaktorów (FMŚONiBR) i po uzgodnieniu z polskim Ministerstwem Ochrony Środowiska, uzyskał wsparcie finansowe z FMŚONiBR. Na realizację projektu przyznano środki finansowe w wysokości 75% wartości kosztorysowej. Pozostałe 25% wniosły wspólnie G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH i Politechnika Wrocławska.

W porozumieniu z lokalnymi władzami wyznaczono 5 obszarów do badań, na których wytypowano 100 obiektów związanych z górnictwem uranowym. Stwierdzono, że wśród nich, 46 obiektów wymaga pilnej interwencji ze względu na wysokość promieniowania jonizującego oraz z powodu ryzyka rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i poważne zdewastowanie terenu. Określono zakres potrzeb naprawczych i przedstawiono propozycje rozwiązań, uwzględniając przy tym istniejące koncepcje i plany zagospodarowania przestrzennego.

2 Wprowadzenie

Górnictwo rud metali w południowo-zachodniej Polsce posiada wielowiekową tradycję. Specyficznym rodzajem górnictwa było górnictwo uranowe i związane z nim wzbogacanie rudy uranowej, czynne do roku 1972.

Polskie doświadczenia dotyczące inwentaryzacji i badań obiektów górniczych oraz oceny poziomu ich radioaktywności i zagrożeń są niewielkie w porównaniu do doświadczeń niemieckich, zebranych w ostatnich 15 latach. W oparciu o te doświadczenia G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH i Politechnika Wrocławska, jako partnerzy, opracowali projekt badań terenów po górnictwie uranowym w powiecie jeleniogórskim (SW Polska), mogący w perspektywie służyć za wzorzec.

Projekt ten został pozytywnie oceniony przez Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Natury i Bezpieczeństwa Reaktorów i po uzgodnieniu z polskim Ministerstwem Ochrony Środowiska, uzyskał wsparcie finansowe z niemieckiego Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Natury i Bezpieczeństwa Reaktorów. Na realizację projektu przyznano środki finansowe w wysokości 75% wartości kosztorysowej. Pozostałe 25% wniosły wspólnie G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH i Politechnika Wrocławska.

Realizację projektu rozpoczęto w listopadzie 2006 roku.

3 Koncepcja przeprowadzonych prac

Na terenie wybranych gmin przeprowadzono identyfikację obiektów związanych z górnictwem uranowym i scharakteryzowano je według następujących parametrów:

- Rodzaj wydobywanej rudy (np. ruda miedzi, ruda uranu)
- Rodzaj obiektu górniczego (np. hałda, osadnik, szyb, sztolnia)
- Okres górnictwa
- Wielkość powierzchni zajętej przez obiekt
- Objętość i rodzaj nasypu
- Sytuacja radiologiczna
- Stan bezpieczeństwa
- Wykonanie rekultywacji
- Zagrożenie użytkowników.

W ramach prac terenowych zostały zebrane odpowiednie dane i wykonane pomiary lokalnej dawki promieniowania gamma.

Zgodnie z koncepcją, analiza i ocena powinny być wykonane w sposób kompleksowy i stworzyć podstawę do analizy innych, ważnych dla środowiska aspektów. Założono, że efektem końcowym tego etapu prac będzie lista rankingowa (lista kolejności) obiektów, ułożona według pilności działań rekultywacyjnych, z uwzględnieniem przedsięwzięć zaradczych. Kierując się uzyskanymi wynikami, odpowiednie przedsięwzięcia można będzie wprowadzić do planów zagospodarowania przestrzennego terenów dotkniętych problemami górnictwa uranowego.

4 Sytuacja wyjściowa

4.1 Ustalenie obszarów badawczych

Typowanie obszarów badawczych i ich granic odbyło się w oparciu o istniejące informacje na temat przedsięwzięć górniczych, związanych z rudą uranową lub z innymi kruszcami. Po uzgodnieniu zamierzeń z właściwymi przedstawicielami władz lokalnych (administracja powiatu jeleniogórskiego i zainteresowanych gmin), do badań wybrano trzy rejony:

- Gmina Stara Kamienica (miejscowości: Wojcieszycze i Kopaniec),
- Gmina Kowary (miasto Kowary i teren w najbliższym sąsiedztwie),
- Gmina Janowice Wielkie (miejscowości: Mniszków i Miedzianka).



Rys.1. Położenie obszarów badawczych (1 – Wojcieszycze, Kopaniec; 2 – Kowary; 3 – Miedzianka, Mniszków)

4.2 Warunki geologiczne badanych obszarów

Złoże rudy uranu „Wojcieszycze”, w Wojcieszycach

Złoże znajduje się we wschodniej części Gór Izerskich, na kontakcie gnejsów i granitu karkonoskiego. Złoże to związane jest z granitognejssem i gnejssem, przewarstwionych łupkami łuszczkowymi, z obecnością amfibolitu i żył lamprofirowych, które stanowią hydrotermalne wypełnienie tektonicznych szczelin. Ruda uranowa zawiera następujące minerały: autunit, walpurgin i blendę uranową (smółkę) oraz hematyt, piryt, galenit i sfaleryt.

Złoże rudy uranu „Wolność”, w Kowarach

Złoże związane jest ze skałami metamorficznymi, takimi jak: łupki łuszczkowe, marmury, amfibolity, hornfelsy i skarny (z magnetytem). Rudy żelaza, którym towarzyszą rudy uranowe, występują w łupkach łuszczkowych i marmurach. Podrzędne znaczenie mają gnejsy i granitognejsy.

Uranowa mineralizacja wiąże się z tektonicznymi strefami i spotykana jest w dwóch formach: sztokwerków i żył. Swoją genezę zawdzięcza polimetalicznej mineralizacji związanej z plutonizmem karkonoskim. Mineralizacja uranowa występuje w chlorytowo-serycytowych oraz kwarcowo-skaleniowych łupkach, głównie w strefach tektonicznych. Razem z rudą uranową występują minerały zawierające As, Co, Ni, Bi, Ag, Se i Cu. Ruda uranowa zawiera nasturan, blendę uranową i w obszarach przypowierzchniowych – autunit i uranofan, a także minerały wtórne.

Złoże rudy uranu „Kopaniec”, w Kopańcu

Mineralizacja uranowa jest zlokalizowana w strefie naruszeń tektonicznych. Występuje w obszarze zbrekcjonowania skał i zawiera autunit, metaautunit, torbernit, metatorbernit, uranocyryt, blendę uranową, zeuneryt, uranothoryt i uranofan. To złoże składa się głównie z wtórnych minerałów uranu. Występują one w otoczeniu granitognejsu, leukognejsu, łupków łuszczkowych i amfibolitu należących do metamorficznego masywu Gór Izerskich.

Złoże rudy uranu „Podgórze”, w Kowarach

Złoże występuje w gnejsach i granitognejsach, przewarstwionych łupkami i amfibolitem. Mineralizacja uranowa ma pochodzenie hydrotermalne. Głównym składnikiem jest blenda

uranowa, występująca w formie soczew w strefach brekcjowania, której towarzyszy baryt, fluoryt i kalcyt. Podrzędnie występują autunit i uranofan.

Złoże rudy uranu „Mniszków”, w Mniszkowie

Złoże to związane jest z występowaniem łupków łyszczykowych, skał węglanowych oraz łupków grafitowych, amfibolitowych oraz kwarcowych i chlorytowych. Mineralizacja uranowa wiąże się z występowaniem stref zaburzeń tektonicznych i brekcji. Zwykle mają one kształt soczew, a ich miąższość wynosi 0, 1 - 2 m. W obrębie żył natrafiono na duże ilości arsenopiryty. W mniejszej ilości występował hematyt i chalkopiryt. Mineralami uranowymi były: blenda uranowa, gummit, autunit, torbernit.

Złoże rudy uranu „Miedzianka”, w Miedziance

Złoże „Miedzianka” jest typowym hydrotermalnym złożem miedzi, w którym występują żyły z mineralizacją uranową. Kruszczościami skałami są skały metamorficzne (łupki amfibolitowe, łyszczykowe i kwarcytowe). Metamorficzny kompleks przecinany jest kwarcowo-kalcytowymi żyłami. Występują tutaj siarczkowe rudy Cu, Pb, Zn i Ag.

Dodatkowo, stwierdzono obecność 22 żył z mineralizacją tlenkowo-uranową. Najbogatsza mineralizacja występuje na zachodnim polu złoża. Mineralami rudnymi są: gummit, autunit, torbernit i in., a towarzyszą im: galenit, chalkopiryt, piryt, arsenopiryt, bornit i hematyt.

4.3 Historia górnictwa na badanych obszarach

Historia górnictwa na badanych obszarach rozpoczyna się w średniowieczu i wiąże się z wydobywaniem rud miedzi, srebra i żelaza. Ruda uranowa stała się przedmiotem wydobycia od 1948 roku. Ten okres trwał na obszarze gminy Kowary najdłużej i skończył się dopiero w 1962 roku. Jednakże wzbogacanie rudy uranowej było w Kowarach kontynuowane do roku 1972, gdzie przerabiano rudę dowożoną z dalej położonych złóż. Wyprodukowane koncentraty (minimalna zawartość 0, 2 % UO₂) były eksportowane do Związku Radzieckiego i tam podlegały dalszej przeróbce. Całkowita ilość wydobytej rudy z badanego obszaru wynosiła - według różnych źródeł (patrz rozdz. 9) - około 320 t.

W okresie zimnej wojny rozpoznanie i wydobycie rudy uranowej odbywało się pod radzieckim nadzorem, z udziałem radzieckich inżynierów. Te okoliczności tłumaczą, dlaczego w polskich archiwach dokumentacja na temat przeprowadzonych prac jest niepełna lub tylko śladowa.

W pierwszej fazie polskiego górnictwa uranowego wydobywano rudę uranową z istniejących już kopalń: „Wolność” w Kowarach, „Kopaliny” w Kletnie i „Miedzianka” w Miedziance. Równocześnie trwało rozpoznawanie i budowa nowych kopalń, nastawionych wyłącznie na eksploatację rudy uranowej. Do ważniejszych nowych kopalń należały: „Podgórze”, „Wojcieszycy” i „Radoniów” w Sudetach oraz „Staszic” w Górach Świętokrzyskich.

Prace rozpoznawcze złóż rudy uranu były od 1956 roku przeprowadzane w Polsce przez polskich specjalistów. Koncentrowali oni swoją uwagę na Sudetach, Górach Świętokrzyskich, Karpatach i Zagłębiu Górnośląskim, które razem stanowią około 10 % powierzchni Polski. Prace rozpoznawcze prowadzono z zastosowaniem szerokiej gamy metod geologicznych, w tym geochemicznych i geofizycznych.

Stwierdzone anomalie były weryfikowane za pomocą wkopów, odwiertów i podziemnych wyrobisk.

W ramach geologicznego rozpoznawania rud uranu w Polsce wykonano:

- pomiary promieniowania – około 15 milionów punktów
- pomiary radio-hydrologiczne – ponad 50 000 punktów
- wkopy rozpoznawcze – około 235 000 m³
- otwory wiertnicze – 164 500 metrów bieżących
- wyrobiska podziemne – około 50 000 metrów bieżących.

Od 1948 do 1972 roku udokumentowano około 150 wystąpień mineralizacji uranu. Najwięcej znajduje się w Sudetach. W 11 przypadkach zostały one zakwalifikowane, jako złoża, z czego 2 złoża są udokumentowane i wykazane w państwowym rejestrze złóż.

Charakterystyczne dla polskiego górnictwa uranowego było to, że liczba kopalń w stosunku do ilości wydobywanej rudy uranowej była - w porównaniu z innymi państwami europejskimi - nieproporcjonalnie duża. Często, w miejscach stwierdzenia występowania rudy uranowej

natychmiast przystępowano do budowy sztolni, szybów i rozpoczynano wydobywanie rudy. Eksploatacja odbywała się przeważnie na niedużych głębokościach.

Złoże po udostępnieniu było wybierane od dołu ku górze, z pełną podsadzką suchą. Wysokość warstwy rudonośnej wynosiła 2m, szerokość 1,8 – 2,0m, długość bloku eksploatacyjnego 15 – 25m. Wybieranie ubogich rud prowadzono pełnym przekrojem wyrobiska. Rudy bogate oraz cienkie żyły wybierano selektywnie.

Głównymi ośrodkami górnictwa uranowego na badanym obszarze były:

❖ Kopalnia „Wolność” – Kowary

Górnictwo rud żelaza – XIII wiek do 1962

Wydobycie rudy uranowej – 1948 do 1952

Ilość materiału na hałdach – około 9,8 milionów m³

Ilość odpadów z mokrej przeróbki rud – 229 000 m³

Podziemne wyrobiska poziome – 91 400 m

Podziemne wyrobiska pionowe – 1 973 m

Najgłębszy poziom wydobywczy – 655 m

Obszar górniczy kopalni „Wolność” dzielił się na trzy części:

- „Wolność” – na zboczu przy góry Rudnik,
- „Wulkan” – na lewym brzegu rzeki Jedlicy,
- „Marta” – między polami wydobywczymi kopalni „Wolność” i „Wulkan”.

❖ Kopalnia „Podgórze” – Kowary

Wydobycie rudy uranowej – 1951 do 1958

Ilość materiału na hałdach – 228 500 m³

Ilość odpadów z mokrej przeróbki rud – 140 000 m³

Podziemne wyrobiska poziome – 32 200 m

Podziemne wyrobiska pionowe – 500 m

Najgłębszy poziom wydobywczy – 660 m

❖ Kopalnia „Miedzianka”- Miedzianka

Górnictwo miedzi i srebra – XIV wiek do 1927

Wydobycie rudy uranowej – 1948 do 1952

Ilość materiału na hałdach – 153 000 m³

Podziemne wyrobiska poziome – 41 230 m

Podziemne wyrobiska pionowe – 1 524 m

❖ Kopalnia „Mniszków”- Mniszków

Górnictwo miedzi i srebra – XIV do XVII wiek

Wydobycie rudy uranowej – 1950 bis 1951

Ilość materiału na hałdach – 32 700 m³

Podziemne wyrobiska poziome – 6 823 m

Podziemne wyrobiska pionowe – 333 m

❖ Kopalnia „Wojcieszycę” – Wojcieszycę

Wydobycie rudy uranowej – 1950 do 1953

Ilość materiału na hałdach – 38 200 m³

Podziemne wyrobiska poziome – 7 400 m

Podziemne wyrobiska pionowe – 240 m

❖ Obszar prac poszukiwawczych „Kopaniec” – Kopaniec

Wydobycie rudy uranowej – 1951 do 1962

Ilość materiału na hałdach – 3 200 m³

Podziemne wyrobiska poziome – 518 m

Podziemne wyrobiska pionowe – 100 m

Po zakończeniu działalności górniczej, urządzenia i instalacje na powierzchni ziemi zostały zburzone. Szyby i sztolnie zamknięto najprostszymi metodami. Nie przeprowadzono ani uporządkowania terenu pokopalnianego, ani rekultywacji.

4.4 Ważniejsze przepisy prawne

Okolo 40 lat temu, górnictwo uranowe w Polsce i związana z nim działalność gospodarcza zostały zlikwidowane.

Według polskiego prawa, zakłady górnicze postawione w stan likwidacji są zobowiązane do usunięcia szkód i zapewnienia bezpieczeństwa na pozostawionym terenie. Jednak nałożone prawem obowiązki nie zostały w przeszłości dopełnione.

Po zmianach politycznych w Polsce, od 1990 roku, wydano szereg nowych ustaw i przepisów wykonawczych dotyczących górnictwa. Dotyczą one także terenów i skutków dawnej działalności górniczej oraz obowiązku prowadzenia rekultywacji. Przepisy te zostały wykazane w niniejszym raporcie (patrz - bibliografia).

Poszczególne aspekty ochrony środowiska na terenach dawnego górnictwa uranowego poruszane są w szeregu różnych przepisów. I tak:

- Postępowanie ze „starymi” miejscami górniczymi (pozycje: 4, 6, 8, 9, 13, 15 ÷ 21, 25, 30 – 42)
- Postępowanie z naturalną radioaktywnością (pozycje: 1 ÷ 7, 9, 11, 12, 18 ÷ 26, 28, 40)
- Postępowanie z kontaminacją gleby/gruntu (pozycje: 5, 6, 13, 14 ÷ 21, 24, 33, 34, 37, 38)
- Ochrona wód powierzchniowych i gruntowych (pozycje: 5, 6, 11 ÷ 21, 24, 33, 34, 37 - 39, 41)
- Ochrona przyrody i środowiska naturalnego (pozycje: 5 ÷ 9, 15, 16, 18 ÷ 21, 25, 37 ÷ 39, 42).

Aktualne przepisy polskiego prawa odpowiadają przepisom UE (są ich tłumaczeniem lub adaptacją). Przepisy te definiują obowiązki i mówią, kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność w przypadku wystąpienia szkód w środowisku naturalnym, wywołanych działalnością górniczą, budową składowisk przemysłowych, itp. Określają też warunki rekultywacji. Ponadto, regulują zasady postępowania w przypadku upadłości przedsiębiorstwa, którego działalność spowodowała wystąpienie szkód w środowisku naturalnym. W dalszym ciągu natomiast brakuje jednoznacznego uregulowania prawnego w sprawie szkód górniczych i szkód w środowisku naturalnym spowodowanych „dawną” działalnością górniczą, na przykład taką, jak górnictwo uranowe w rejonie Jeleniej Góry.

Główna trudność, jak się wydaje, polega na zaistnieniu pewnej bariery formalnej, wynikającej z tego, że nadrzędnym przepisom prawa o charakterze nakazowym, nie zawsze towarzyszą odpowiednie przepisy określające warunki finansowania nakazanych prawem przedsięwzięć zaradczych.

4.5 Przeniesienie doświadczeń międzynarodowych

W niniejszym programie, opracowanym na potrzeby badań i oceny obiektów pozostawionych przez górnictwo uranowe w trzech gminach powiatu jeleniogórskiego w Polsce, skorzystano z doświadczeń niemieckich. Podstawą opracowania był niemiecki program badań i oceny uciążliwości związanych z górnictwem, w ujęciu radiologicznym (A.LAS.KA) /1/, realizowany w Niemczech w latach 1991 – 1998, pod nadzorem Federalnego Urzędu Ochrony przed Promieniowaniem. W ramach tego programu duże doświadczenie praktyczne zdobyła firma G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH, które wykorzystano przy opracowywaniu programu badawczego, instrukcji pracy i odpowiednich ankiet dwujęzycznych (w języku polskim i niemieckim), niezbędnych do realizacji prac w Polsce.

W Niemczech zbadano ponad 5000 obiektów górniczych. Uzyskane wyniki stały się podstawą opracowania metodyki badań obszarów o podobnym charakterze. Badania powinny obejmować następujące kroki:

- Zbadanie miejsc występowania naturalnych materiałów radioaktywnych (NORM),
- Zbadanie obiektów górniczych i terenów będących pod wpływem górnictwa uranowego,
- Pomiary lokalnej dawki promieniowania gamma, wykonane za pomocą kalibrowanego urządzenia, np. urządzenia „Szintillationssonde 6150 AD-b“ kalibrowanego przez Federalny Urząd Ochrony przed Promieniowaniem (Bundesamt für Strahlenschutz).

Dzięki bogatym doświadczeniom niemieckim, do programu badań obiektów po górnictwie uranowym na terenie miejscowości Wojcieszycze, Kopaniec, Kowary, Mniszków i Miedzianka wprowadzono sprawdzoną już metodykę. Do oceny radiologicznej przyjęto bez zmian te same kryteria, które stosowano w Niemczech /1/.

5 Prowadzenie prac badawczych

5.1 Metodyczne prace wstępne

Prace obejmujące przygotowanie i redakcję materiałów oraz dokumentów służących radiologicznemu opisowi, a także badania i oceny obiektów górniczych wykonano w oparciu o wymianę doświadczeń i o rady udzielone przez ekspertów z firm consultingowych oraz o informacje uzyskane z odpowiednich urzędów.

Formularze i instrukcje do zbierania danych zostały opracowane dwujęzycznie (w języku niemieckim i polskim), zapewniając w ten sposób właściwe rozumienie przedmiotu pracy przez współpracujących fachowców polskich i niemieckich.

Dokument do zbierania danych (zał. 2) obejmuje:

1. DANE PODSTAWOWE
2. DANE OBIEKTU
3. CHAREKTERYSTYKA MIEJSCA
4. UŻYTKOWANIE OTOCZENIA
5. SKŁAD MATERIAŁOWY
6. UWAGI OGÓLNE
7. POMIAR LOKALNEJ DAWKI PROMIENIOWANIA GAMMA

Gromadzenie danych bazuje na EXCELu. Oprócz tego, zostały spełnione wszystkie metodyczne warunki do utworzenia bazy danych ACCESS. Położono przy tym nacisk na to, aby do bazy danych ACCESS można było wprowadzić wyniki kolejnych badań na obiektach górniczych oraz dane dotyczące rekultywacji i wyniki monitoringu. Przygotowanie oprogramowania i budowa bazy danych są przewidziane przez polskiego partnera PWr w ramach kolejnych prac, prowadzonych po zakończeniu niniejszego projektu.

5.2 Prace terenowe

Prace terenowe rozpoczęto po roztopach w kwietniu 2007 r., a zakończono w czerwcu 2007. W sumie identyfikowano i zbadano 100 obiektów. Radiologiczne badania ograniczyły się do pomiarów lokalnej dawki promieniowania gamma, wykonane w siatce co 5 do 20m, odpowiednio do wielkości i rangi obiektu.

Prace przygotowawcze obejmowały:

- Studium map i raportów
- Uzgodnienia z zainteresowanymi gminami
- Konsultacje z właściwymi instytucjami (Agencja Atomistyki, Lasy Państwowe, Urzędy Ochrony Środowiska)
- Kilkudniowa prezentacja w terenie metodyki i instruktaż udzielony polskim partnerom przez specjalistów niemieckich, wspólne zbieranie danych na obiektach górniczych.



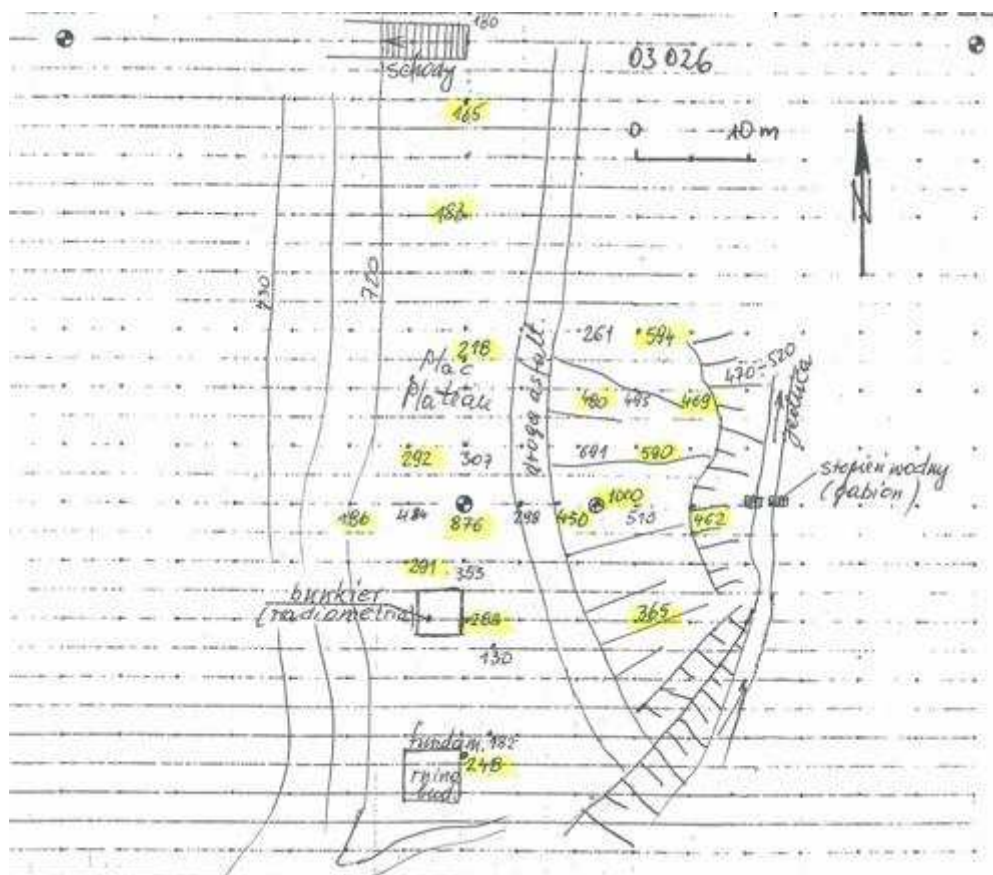
Rys. 2. Uzgodnienia podczas prac polowych

Prowadzone w terenie prace charakteryzowały się często utrudnionym dostępem do badanych obiektów, spowodowane pozostawieniem tych obiektów „na dziko”, bez przeprowadzenia jakiegokolwiek rekultywacji. Ponadto, teren posiadał następujące cechy:

- Nieregularną rzeźbę

-
- Stromy kąt nachylenia zboczy hałd,
 - Zaawansowana erozja (abrazja),
 - Obecność wyrobisk podziemnych (szyby, sztolnie),
 - Wkopy, szurfy, zapadliska powierzchni ziemi i pozostałości urządzeń (budowli) górniczych,
 - Nielegalne składowiska śmieci,
 - Przyrodnicza sukcesja roślin.

W ramach prac identyfikacyjnych obiekt najpierw odszukano w terenie, ustalono jego lokalizację na mapie, opisano przez wypełnienie formularzy, wykonano pomiary lokalnej dawki promieniowania gamma (1m nad powierzchnią terenu) i przy wykorzystaniu GPS określono współrzędne punktów pomiarowych z najwyższą wartością lokalnej dawki promieniowania. Przy niekorzystnych warunkach korzystania z GPSu (konary drzew, zarośla) w pojedynczych przypadkach zostały określone współrzędne innego punktu w sąsiedztwie. Wartości lokalnej dawki promieniowania zostały zaznaczone na szkicach terenu (z zachowaniem skali), które są częścią składową „formularzy” i stanowią bazę do późniejszych badań. Następnie stworzono fotograficzną dokumentację stanu badanych obiektów.



Rys. 3. Przykładowy szkic terenu (wartości mierzone w nSv/h)

5.3 Ocena radiologiczna

Ocenę radiologicznych warunków występowania obiektów górniczych przeprowadzono w oparciu o kryteria stosowane w Niemczech /1/. Uwzględniają one podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem dla: przechowywania, wydawania, wykorzystywania zanieczyszczonych materiałów, budynków, powierzchni lub hałd górnictwa rudnego, opublikowane w zaleceniach niemieckiej komisji do spraw ochrony przed promieniowaniem /2/. Dodatkowo, oszacowano zagrożenia stanu środowiska oraz zagrożenia zdrowia i życia ludzi. Zebrane dane przedstawiono w zał. 4. tego raportu.

5.4 Kontrola jakości danych

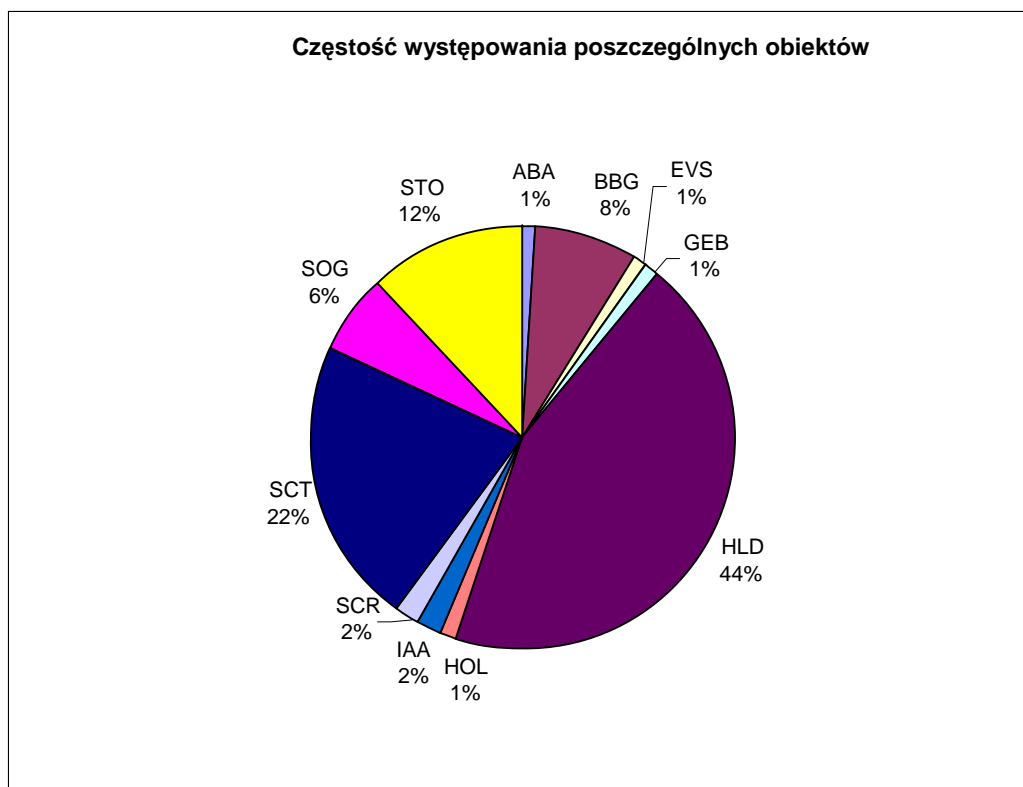
Przed wprowadzeniem informacji do tabel EXCEL, wypełnione formularze zostały sprawdzone pod względem „pełności” i poprawności. Zebrane dane cyfrowe zostały jeszcze raz zweryfikowane i skontrolowane odnośnie topograficznego położenia obiektów.

6 Wyniki

6.1 Rodzaje obiektów

W czasie prowadzonych badań napotkano różne obiekty, które sklasyfikowano w następujące grupy, przypisując im jednocześnie odpowiednie symbole:

| | | |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABA | – | Urządzenia do wzbogacania rudy |
| BBG | – | Obszar górniczy |
| EVS | – | Miejsce przeładunku rudy |
| GEB | – | Budynek |
| HLD | – | Hałda |
| HOL | – | Kamieniołom |
| IAA | – | Osadnik |
| SCT | – | Szyb |
| SCR | – | Szurf (wkop) |
| STO | – | Sztolnia |
| SOG | – | Teren w zasięgu wpływów górniczych (ulice, zagłębienia terenowe i ich wypełnienie, itp.) |



Rys. 4. Rodzaj i częstość występowania obiektów górniczych

Wśród obiektów stanowiących „dziedzictwo” górnictwa uranowego na badanych obszarach, najczęściej spotkać można obiekty powierzchniowe: hałdy, tereny górnicze i tereny będące pod wpływem oddziaływań górniczych (około 60 %). Szyby, sztolnie i wkopy występowały rzadziej (34%). Były też nieliczne, trudne do zidentyfikowania szyby, zapadliska i małe hałdy w obrębie zidentyfikowanych, zdewastowanych terenów pogórnich. Ich analiza powinna wchodzić w skład łącznej, szczegółowej analizy terenów objętych szkodami górniczymi.

W badanych gminach udział wymienionych wyżej obiektów górniczych nie jest taki sam (patrz Tab. 1). Główny ośrodek górniczy oraz urządzenia do przeróbki i wzbogacania rud znajdowały się w Kowarach (rudy żelaza i przede wszystkim rudy uranu) oraz w Miedziancu (rudy miedzi i rudy uranu).

Tab. 1. Obiekty górnicze w gminach

| Miejscowość | Obiekt | Rodzaj obiektu | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | ABA | BBG | EVS | GEB | HLD | HOL | IAA | SCT | SCR | STO | SOG |
| Wojcieszycze | 14 | | 1 | | | 6 | | | 2 | | 4 | 1 |
| Kopaniec | 5 | | | | | 2 | | | 2 | | 1 | |
| Kowary | 35 | 1 | 2 | 1 | 1 | 16 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 |
| Mniszków | 15 | | 2 | | | 7 | | | 4 | | 2 | |
| Miedzianka | 31 | | 3 | | | 13 | | 1 | 11 | | | 3 |
| razem | 100 | 1 | 8 | 1 | 1 | 44 | | 2 | 22 | 2 | 12 | 6 |

Objaśnienia skrótów: ABA – urządzenia do wzbogacania rudy; BBG – obszar górniczy; EVS – miejsce przeładunku rudy; GEB – budynek; HLD – hałda; HOL –kamieniołom; IAA – osadnik; SCT – szyb; SCR – wkop; STO – sztolnia; SOG – teren w zasięgu wpływów górniczych (ulica, plac, wypetnione zagłębienia, itp.).

Tab.2. Powierzchnia i objętość obiektu^{*)}

| Miejscowość | Nr | Rodzaj Obiektu | Powierzchnia [m ²] | Objętość [m ³] |
|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|----------------------------|
| Wojcieszycze | 01001 | BBG | 2.500 | 2.500 |
| | 01002 | STO | 1.200 | 1.100 |
| | 01003 | SCT | 300 | |
| | 01004 | SCT | | |
| | 01005 | STO | | |
| | 01006 | HLD | 1.800 | 3.600 |
| | 01007 | HLD | 4.900 | 15.000 |
| | 01008 | SOG | 850 | 400 |
| | 01009 | HLD | 1.000 | 2.500 |
| | 01010 | HLD | 1.000 | 2.000 |
| | 01011 | HLD | 630 | 630 |
| | 01012 | STO | | |
| | 01013 | STO | | |
| | 01014 | HLD | 820 | 1.200 |
| | SUMA | | 15.000 | 28.930 |
| Kopaniec | 02001 | HLD | 1.500 | 4.500 |
| | 02002 | HLD | 2.000 | 4.000 |
| | 02003 | SCT | | |

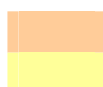
| Miejscowość | Nr | Rodzaj Obiektu | Powierzchnia [m ²] | Objętość [m ³] |
|-----------------|-------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | 02004 | STO | | |
| | 02005 | SCT | | |
| | SUMA | | 3.500 | 8.500 |
| Kowary | 03031 | STO | | |
| | 03002 | IAA | 25.000 | 80.000 |
| | 03003 | HLD | 3.000 | 25.600 |
| | 03004 | ABA | | |
| | 03005 | STO | | |
| | 03006 | GEB | 100 | 100 |
| | 03007 | EVS | 200 | 300 |
| | 03008 | HLD | 2.500 | 10.000 |
| | 03009 | STO | | |
| | 03010 | STO | | |
| | 03011 | SCT | 400 | |
| | 03012 | HOL | 110 | |
| | 03013 | SCT | | |
| | 03014 | HLD | 2.500 | 7.500 |
| | 03015 | SCR | 160 | 130 |
| | 03016 | HLD | 5.000 | 30.000 |
| | 03017 | SOG | 16.000 | |
| | 03018 | HLD | 225 | 450 |
| | 03019 | HLD | 1.650 | 2.500 |
| | 03021 | HLD | 20.000 | 60.000 |
| | 03022 | HLD | 80 | 100 |
| | 03023 | BBG | 13.000 | 13.000 |
| | 03024 | HLD | 2.600 | 13.000 |
| | 03025 | HLD | 700 | 2.800 |
| | 03026 | HLD | 18.300 | 82.700 |
| | 03027 | HLD | 2.000 | 5.000 |
| | 03028 | HLD | 7.000 | 7.000 |
| | 03029 | SCR | 450 | 900 |
| | 03030 | HLD | 2.000 | 8.500 |
| | 03031 | BBG | 1.000 | 300 |
| | 03032 | SOG | 3.000 | 9.000 |
| | 03033 | HLD | 600 | 1.800 |
| | 03034 | HLD | 5.500 | 12.650 |
| | 03035 | SCT | | |
| | SUMA | | 133.075 | 373.330 |
| Mniszków | 04001 | SCT | | |
| | 04002 | BBG | 3.000 | 3.000 |
| | 04003 | HLD | 3.500 | 17.500 |

| Miejscowość | Nr | Rodzaj Obiektu | Powierzchnia [m ²] | Objętość [m ³] |
|-------------------|-------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | 04004 | STO | | |
| | 04005 | SCT | 130 | |
| | 04006 | HLD | 320 | 1.600 |
| | 04007 | BBG | 2.000 | 2.000 |
| | 04008 | HLD | 200 | 1.000 |
| | 04009 | SCT | | |
| | 04010 | HLD | 1.200 | 5.200 |
| | 04011 | SCT | | |
| | 04012 | HLD | 25.000 | 37.500 |
| | 04013 | HLD | 1.000 | 2.200 |
| | 04014 | STO | | |
| | 04015 | HLD | 1.600 | 4.800 |
| | SUMA | | 37.950 | 74.800 |
| Miedzianka | 05001 | SOG | 1.250 | 1.250 |
| | 05002 | SCT | 300 | |
| | 05003 | SCT | 300 | |
| | 05004 | BBG | 600 | 600 |
| | 05005 | HLD | 8.000 | 36.000 |
| | 05006 | SCT | 115 | |
| | 05007 | HLD | 6.500 | 33.350 |
| | 05008 | SOG | 1 300 | |
| | 05009 | SCT | | |
| | 05010 | HLD | 8.000 | 20.000 |
| | 05011 | SCT | | |
| | 05012 | HLD | 4.200 | 12.600 |
| | 05013 | HLD | 500 | 4.000 |
| | 05014 | SCT | | |
| | 05015 | HLD | 12.000 | 26.400 |
| | 05016 | HLD | 6.000 | 30.000 |
| | 05017 | SCT | | |
| | 05018 | BBG | 12.000 | 24.000 |
| | 05019 | SCT | | |
| | 05020 | HLD | 1 250 | 5 000 |
| | 05021 | HLD | 9.000 | 27.000 |
| | 05022 | HLD | 2.700 | 4.000 |
| | 05023 | HLD | 3.300 | 5.500 |
| | 05024 | SCT | | |
| | 05025 | SCT | 1.500 | 1.500 |
| | 05026 | HLD | 8.000 | 20.000 |
| | 05027 | SOG | 900 | 1.350 |
| | 05028 | BBG | 10.000 | 12.000 |

| Miejscowość | Nr | Rodzaj Obiektu | Powierzchnia [m ²] | Objętość [m ³] |
|-------------|-------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | 05029 | SCT | | |
| | 05030 | HLD | 14.000 | 28.000 |
| | 05031 | IAA | 6.500 | 3.250 |
| | SUMA | | 109.165 | 257.450 |

Objaśnienia do tab.2:

¹⁾ Na powierzchni terenu



Obiekty, w których średnia lokalna dawka promieniowania gamma przekracza 300 nSv/h

Obiekty, w których występują anomalie lokalnej dawki promieniowania gamma przekraczające 300nSv/h

Znamiennym jest, że większość obiektów zajmuje relatywnie małą powierzchnię i posiada niewielką objętość. Powierzchnia obiektów górniczych łącznie na pięciu badanych obszarach wynosi około 300 000 m², a objętość zdeponowanych mas mineralnych (hałdy, pozostałości po przeróbce) wynosi około 750 000 m³.

Klasyfikacja przedstawiona w opracowaniu /1/ przyjmuje, że obiektami o istotnym znaczeniu dla środowiska są takie obiekty, które zajmują powierzchnię $\geq 10\ 000\ m^2$ i/lub mają objętość $\geq 100\ 000\ m^3$. W oparciu o te kryteria sklasyfikowano badane obiekty i przedstawiono je w poniższej tabeli (tab.3).

Tab.3. Obiekty o istotnym znaczeniu (wg /1/)

| Miejscowość | Nazwa obiektu | Numer | Powierzchnia w m ² | Objętość w m ³ |
|---------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Wojcieszycze | - | - | - | - |
| Kopaniec | - | - | - | - |
| Kowary | Kowary - osadnik | 03002 | 25.000 | 80.000 |
| | Teren hałd przy sztolniach Nr 19 i 19a | 03024 – 03028 | 30.000 | 110.000 |
| | Teren byłego zakładu przeróbki rud uranu ¹⁾ | 03003, 03004, 03006 - 03008 | 57.000 ¹⁾ | 36.000 ¹⁾ |
| | Teren hałd przy linii kolejowej | 03021 | 20.000 | 60.000 |
| | Dawny teren ZP R-1 | 03023 | 13.000 | 13.000 |
| Mniszków | Hałda przy szybie Nr 3 (bez radioaktywnych zanieczyszczeń) | 04012 | 25.000 | 37.500 |
| Miedzianka | Hałda i osadnik przy szybie Nr 5 | 05023, 05031 | 10.000 | 8.750 |

| | | | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------|-------|----------------|----------------|
| | | | | |
| | Obiekt górniczy przy szybach Nr 1 i Nr 2 | 05028 | 10.000 | 12.000 |
| | Hałda przy szybie Nr 12a (bez radioaktywnych zanieczyszczeń) | 05012 | 12.000 | 26.400 |
| | Obiekt górniczy (bez radioaktywnych zanieczyszczeń) | 05018 | 12.000 | 24.000 |
| | Hałda przy szybie Nr 13 (bez radioaktywnych zanieczyszczeń) | 05030 | 14.000 | 28.000 |
| razem | | | 228.000 | 435.650 |

¹⁾ Obszar byłego zakładu przeróbki rud uranu nie jest jednorodny, ale z uwagi na historię użytkowania traktowany jest jako jeden areal. Możliwe jest, że przy dalszych, szczegółowych badaniach radiologicznych wyniknie potrzeba wydzielenia podrzędnych obiektów.

²⁾ Objętość złóż obiektów 03003, 03006 – 03008 wynosi około 36 000 m³. W ich otoczeniu znajdują się grunty i materiały budowlane bezpośrednio nie związane z w/w obiektami, ale wykazujące istotne zanieczyszczenia. W ramach tego projektu nie były badane. Jednak z punktu widzenia ochrony środowiska powinny być traktowane razem i wówczas całkowita objętość zanieczyszczonych materiałów wyniesie około 100 000 m³.

Z tab.3 wynika, że na obszarach Wojcieszyc i Kopańca nie ma większych obiektów górniczych, natomiast te, które zostały w tab.3 wymienione, zajmują 75% całej powierzchni przypadającej na wszystkie badane obiekty. W tych obiektach nagromadzonych jest 60% masy całego materiału zgromadzonego we wszystkich badanych składowiskach.

Jeżeli z łącznej liczby obiektów wyeliminuje się obiekty nie wykazujące podwyższonej radioaktywności, to otrzyma się następujący wynik:

- Powierzchnia dużych obiektów z radioaktywnym zanieczyszczeniem: około 165 000 m²
- Objętość dużych obiektów z radioaktywnym zanieczyszczeniem: około 320 000 m³.

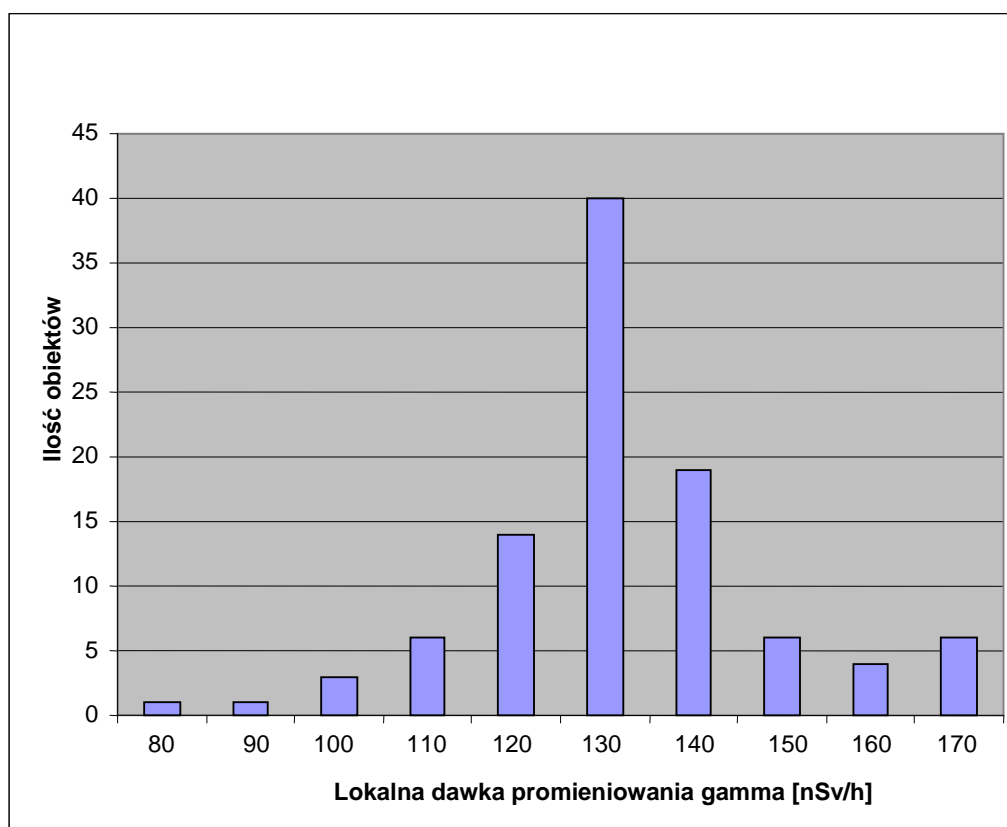
6.2 Radiologiczne warunki

6.2.1 Tło naturalne

Tło naturalne podłoża na badanym obszarze miało wartość 90 do 180 nSv/h (średnia arytmetyczna 136 nSv/h). Z opracowania /1/ wynika, że wartości tła naturalnego > 170 nSv/h są wyjątkiem i tylko tam mogą występować, gdzie na powierzchni terenu znajdują się

formacje geologiczne z nieprzeciętną koncentracją uranu, jak na przykład niektóre odmiany granitu. Dlatego wartość 170 nSv/h została wybrana i zastosowana w niniejszym raporcie jako wskaźnik sytuacji odbiegających od warunków normalnych.

W pracy /1/, na stronie 23 stwierdzono, że powyższa „wartość przy średniej koncentracji potasu i przy średniej koncentracji radionuklidów szeregu rozpadowego toru odpowiada także specyficznej aktywności najwyższej warstwy gruntu wynoszącej około 0,2 Bq Ra-226 na gram, pozostającej w radioaktywnej równowadze z pozostałymi nuklidami szeregu rozpadowego uranu-radu tej warstwy. Parametry te stanowią graniczny poziom odniesienia dla oceny normalnej i nienormalnej aktywności obiektów górniczego „dziedzictwa”.



Rys. 5. Rozkład częstości naturalnej lokalnej dawki promieniowania gamma na badanych obszarach górniczych Wojcieszyc, Kopańca, Kowar, Mniszkowa i Miedziarki

6.2.2 Lokalna dawka promieniowania gamma w badanych obiektach

Zasadniczym źródłem radioaktywnych anomalii są wydobyte skały i ubogie rudy z naturalną radioaktywnością, nagromadzone na powierzchni terenu. Dlatego od ich charakteru zależy radiologiczne znaczenie hałd górniczych, osadników i innych materiałów pogórniczych.

Na niektórych obszarach, składowiska odpadów górniczych znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie szybów i sztolni. Zgromadzone tam pozostałości rud uranu powodują miejscowe anomalie do > 1 000 nSv/h. Materiał o anomalnych wartościach ma małą objętość.

Kolejnym źródłem radiologicznych obciążeń jest radon zawarty w powietrzu atmosferycznym wydobywający się zwałonych szybów, sztolni i zapadlisk terenowych. Anomalne wartości lokalnej dawki promieniowania gamma do > 1 000 nSv/h wiązały się z dużą koncentracją radioaktywnych produktów rozkładu radonu-222 w strumieniu powietrza przy trzech otwartych sztolniach (Nr 03005, 03009 i 03010).

25 % spośród wszystkich badanych obiektów wykazuje średnią wartość > 300 nSv/h. W jednym przypadku została zidentyfikowana hałda z pozostałościami ubogiej rudy, na której średnia wartość lokalnej dawki promieniowania gamma wynosiła więcej niż 1 000 nSv/h (Nr 03008).

Największą liczbę anomalii radioaktywnych stwierdzono w miejscowościach Wojcieszycy, Kopaniec i Kowary.

Tab.4. Rozkład stwierdzonych anomalii lokalnych dawek promieniowania gamma, związanych z obecnością pozostałości rudy i odpadu po wzbogacaniu

| Miejscowość | Ilość obiektów | Maksymalna ODL > 1000 nSv/h | Średnia ODL > 300 nSv/h | |
|-------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
| Wojcieszycy | 14 | 5 | 5 | 3 hałdy, 1 obszar górniczy, 1 szyb |
| Kopaniec | 5 | 1 | 2 | 1 hałda, 1 szyb |
| Kowary | 35 | 4 | 13 | 7 hałd, 1 składowisko, 4 sztolnie, 1 budynek |

| Miejscowość | Ilość obiektów | Maksymalna ODL > 1000 nSv/h | Średnia ODL > 300 nSv/h | |
|-------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | |
| Mniszków | 15 | 1 | 2 | 1 obszar górniczy, 1 hałda |
| Miedzianka | 31 | 1 | 3 | 2 składowiska, 1 osadnik |
| Suma | 100 | 12 | 25 | |

Obiekty znajdujące się w Wojcieszycach i Kopańcu zawdzięczają swoje istnienie wyłącznie pracom poszukiwawczym i próbnym eksploatacjom.

W Kowarach początkowo dominowało górnictwo rud żelaza. Górnictwo rud uranu rozwinęło się w znacznie większej skali. Na obszarze Kowar jest tylko jeden obiekt radiologicznie nieważny. Większa część obiektów wykazuje znaczące anomalie lokalnych dawek promieniowania gamma. Te obiekty koncentrują się na obszarach dawnej instalacji wzbogacania rud uranu. Jeden z obiektów, tzn. osadnik odpadów ze wzbogacania rud uranu (Nr 03002) został zrehabilitowany w okresie 2000 – 2003 ze środków Uni Europejskiej /3,4/ i charakteryzuje się średnią wartością lokalnej dawki promieniowania gamma około 180 nSv/h. Tymczasem, inne obiekty wykazują znaczne anomalie, a w przypadku obiektu Nr 03008 wykryta anomalia miała najwyższą spośród badanych wartość > 4 000 nSv/h.

Drugi główny obszar w gminie Kowary znajduje się w głębokiej Dolinie Jedlicy, na południe od osiedla Podgórze. Znajduje się tam duży kompleks hałd (Nr 03024 – 03028) z wartościami lokalnej dawki promieniowania przekraczającymi wyraźnie wartość 300 nSv/h, uznawaną w pracy /2/ za wskaźnikową wartość progową. Znaczne masy hałd zostały przez wody powodziowe przeniesione w dół rzeki i częściowo zdeponowane na skraju osiedla Podgórze, a częściowo przetransportowane dalej.

W Mniszkowie i Miedziance występują obiekty zawierające nagromadzenie odpadów górnictwa uranowego i pozostałości po przeróbce, ale z reguły są to obiekty małe. Jednak niektóre z nich mogą zajmować powierzchnię około 1 ha, co przedstawiono w rozdz. 6.1.

6.3 Stan bezpieczeństwa

Wraz z zamknięciem górnictwa uranowego nie przeprowadzono na badanych obszarach żadnych trwałych zabezpieczeń wyrobisk podziemnych. W związku z tym, w minionych latach wystąpiły na powierzchni terenu następujące obszernie szkody górnicze:

- Zapadliska terenowe nad płytko położonymi wyrobiskami podziemnymi
- Zapadanie się szybów
- Zapadanie się sztolni.

Niektóre zamknięte sztolnie uległy otwarciu i udrożnieniu, np. obiekt Nr 03005 (Rys. 6).



Rys. 6. Rozbite zabezpieczenie wejścia do sztolni przy drodze dojazdowej do byłego zakładu wzbogacania rudy uranowej (Nr 03005)

Można oczekiwać pojawienia się dalszych szkód.

W przypadku Miedzianki duże obszary zostały objęte zakazem budowy ze względu na obniżony stan bezpieczeństwa górotworu ponad starymi wyrobiskami podziemnymi i ze względu na ryzyko występowania nowych zapadlisk.

Hałdy górnicze nie zostały obniżone i zrehabilitowane. W wielu przypadkach, materiał z hałd był wykorzystywany m.in. do budowy dróg. Przez wybieranie materiału z hałd zbocza stały się jeszcze bardziej strome (maksymalny kąt zsyłu) i przy sprzyjających warunkach, takich jak wstrząsy albo wysokie opady atmosferyczne mają skłonność do obsuwania się.

W wielu miejscach, przedstawione wyżej warunki, stanowią wysokie ryzyko wypadku, a tam, gdzie istnieje duże obciążenie ruchem drogowym albo czasie wykonywania prac budowlanych zwiększa się prawdopodobieństwo wystąpienia szkód.



Rys.7. Niestabilne i narażone na erozję zbocze hałdy przy sztolni Nr 19 (gmina Kowary, Nr 03024 – 03028)



Rys.8. Zawalony szyb Nr 3 (Wojcieszycy, Nr 01003)

W Tab.5 przedstawiono wykaz wszystkich obiektów z istniejącymi lub potencjalnymi szkodami górniczymi. Do tego zalicza się nawet te szyby i sztolnie, dla których nie stwierdzono obecnie żadnych szkód. Wyjątek stanowi sztolnia przy hotelu Jelenia Struga, która nie jest zlikwidowana i wykorzystuje się ją turystycznie, pod nadzorem górniczym – Nr 03001.

Tab.5. Stwierdzone obiekty z istniejącymi lub potencjalnymi szkodami górniczymi

| Miejscowość | Nr | Rodzaj obiektu | Uwagi |
|--------------------|-------|----------------|----------------------------------------|
| Wojcieszycy | 01001 | BBG | Zapadliska nad podziemnymi wyrobiskami |
| | 01002 | STO | zapadnięcie |
| | 01003 | SCT | zapadnięcie |
| | 01004 | SCT | zapadnięcie |
| | 01005 | STO | zapadnięcie |
| | 01007 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 01009 | HLD | Zapadliska |
| | 01010 | HLD | Zapadnięty szyb przy hałdzie |

| Miejscowość | Nr | Rodzaj obiektu | Uwagi |
|-----------------|-------|----------------|---------------------------------------------------------|
| | 01012 | STO | zapadnięcie |
| | 01013 | STO | Zapadnięcie |
| Kopaniec | 02001 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 02003 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| | 02004 | STO | Zapadnięcie |
| | 02006 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| Kowary | 03003 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 03005 | STO | Zamurowania wejścia do sztolni rozbite |
| | 03009 | STO | Brak zabezpieczenia, możliwość wejścia |
| | 03010 | STO | Brak zabezpieczenia, możliwość wejścia |
| | 03011 | SCT | Zawalenie |
| | 03013 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| | 03014 | HLD | Naruszenie hałdy przez obiekt 03013 |
| | 03015 | SCR | Brak zabezpieczenia |
| | 03018 | HLD | Zapadnięta sztolnia przy hałdzie |
| | 03020 | STO | Zapadnięta sztolnia |
| | 03024 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 03025 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 03026 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 03027 | HLD | Zbocze niestabilne |
| | 03028 | SOG | Zbocze niestabilne |
| | 03029 | SCR | Brak zabezpieczenia |
| | 03033 | HLD | Zawalona sztolnia na obrzeżu |
| | 03035 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| Mniszków | 04001 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| | 04002 | BBG | Zapadliska nad podziemnymi wyrobiskami |
| | 04004 | STO | Zapadnięcie |
| | 04005 | SCT | Zapadnięcie |

| Miejscowość | Nr | Rodzaj obiektu | Uwagi |
|-------------------|-------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| | 04007 | BBG | Zapadlisko |
| | 04009 | SCT | Zapadnięcie |
| | 04011 | SCT | Zapadnięcie |
| | 04012 | HLD | Zapadlisko na hałdzie |
| | 04013 | HLD | Zapadliska na obrzeżu |
| | 04014 | STO | Zapadnięcie |
| Miedzianka | 05002 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| | 05003 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| | 05004 | BBG | Zapadlisko, osiadanie terenu |
| | 05005 | HLD | Zawalona sztolnia na obrzeżu |
| | 05006 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05009 | SCT | Osiadanie terenu obok przykrytego szybu, niebezpieczeństwo większych zapadlisk |
| | 05011 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05014 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05017 | SCT | Brak trwałych zabezpieczeń powierzchniowych / wypełnień |
| | 05018 | HLD | Zapadliska na hałdzie |
| | 05019 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05024 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05025 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05028 | BBG | Zawalone szyby na hałdzie |
| | 05029 | SCT | Zapadnięcie |
| | 05030 | HLD | Zawalone szyby na hałdzie |

W tab.5 wymieniono wszystkie tereny górnicze i hałdy, gdzie zauważono zapadliska i osiadania terenu. Należy zwrócić uwagę, że informacje o zapadliskach i osiadaniach w obrębie terenów górniczych i hałd nie są pełne i wymagają szczegółowego zbadania pod kątem stanu bezpieczeństwa. W tym celu należy przeprowadzić szczegółową ocenę i badania warunków geotechnicznych, co nie było przedmiotem niniejszego projektu.

6.4 Środowisko naturalne

Znaczna liczba badanych obiektów górniczych uległa naturalnej rekultywacji przez sukcesywne pokrywanie się roślinnością. W ten sposób następowało samoistne wkomponowanie się obiektu w krajobraz. W jednym przypadku, dotyczącym osadnika w Kowarach (Nr 03002), w latach 2000 – 2003 została przeprowadzona pełna rekultywacja techniczna.



Rys.9. Widok w kierunku północnym na teren zrehabilitowanego osadnika w Kowarach

Wiele hałd górniczych w dalszym ciągu nie posiada żadnych przykryć roślinnych (patrz Rys.7 i Rys.10). Powody tego są następujące:

- Pozyskiwanie materiału z hałd, jako kruszywa do celów budowlanych
- Silna erozja z powodu dużych kątów nachylenia zboczy
- Niska wartość pH materiału hałdowego (utlenianie siarczków z minerałów rudnych)

- Bardzo niska wilgotność materiału spowodowana dobrą przepuszczalnością wodną gruboziarnistego materiału na hałdzie.

Szkody w obrębie pokrywy roślinnej skutkują rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń przez migrację drobnoziarnistego materiału, infiltrację wody opadowej i transport w ciekach wodnych.



Rys.10. Szkody w pokrywie roślinnej na zboczu hałdy 03003, na terenie wzbogacania rudy uranowej w Kowarach

W innych miejscach zaobserwowano, że na hałdy wkraczają biotopy wymagające ochrony (np. Nr 02002).

Zauważono, że w wielu przypadkach ze sztolni wypływała woda kopalniana. Znaczenie jej dla jakości wód powierzchniowych nie było badane w ramach prowadzonych prac. W przypadku gminy Janowice Wielkie, która zaopatruje się w wodę z ujęć usytuowanych na terenach górniczych w Miedziance/Mniszkowie, administracja lokalna prowadzi ciągle badania istotnych parametrów jakościowych wody. Stwierdzono, że jakość wody odpowiada normowym wymaganiom.

Niemniej jednak, szczegółowymi badaniami powinny być objęte wszystkie wody kopalniane wypływające z różnych sztolni. Na specjalną uwagę zasługują wody, które wypływają ze

sztolni, a następnie infiltrują w materiał hałdowy lub przez niego przepływają, powodując dodatkowo wymywanie zanieczyszczeń. Takie przypadki były wielokrotnie stwierdzone w terenie (Nr 01005, 02004, 03009, 03010, 03018, 05005). Z wód płynących następowały wraz z biegiem wody częściowe wytrącenia związków chemicznych (Rys.11).



Rys.11. Wycieki wody ze sztolni Nr 1 w Wojcieszycach (Nr 01005)

Działania związane ze wzbogacaniem rudy uranowej w Kowarach obejmowały obszar zróżnicowany pod względem rzeźby terenu i rodzaju znajdujących się na nim obiektów (łączna powierzchnia około 6 ha). Analiza stanu skażenia jest utrudniona przez to, że teren wykazuje strome nachylenie, a obiekty budowlane są do dzisiaj wykorzystywane gospodarczo. W związku z tym, trudno jest obecnie rozgraniczyć co jest „starym“, a co „nowym“ skażeniem.

Duże części terenu stanowią nieużytki przemysłowe, na których oprócz stwierdzonych zanieczyszczeń radioaktywnych, można oczekiwać innych zanieczyszczeń przemysłowych gruntu (starych i nowych), niezwiązanych ze wzbogacaniem rudy uranowej.

Sytuacja środowiskowa na tym obszarze charakteryzuje się wieloma wpływami. Dla przeprowadzenia pełnej oceny należy wykonać obszerne badanie z oszacowaniem ryzyka. Poszczególne obiekty powinny być ocenione także pod względem wzajemnych oddziaływań i oddziaływań indywidualnych na środowisko.

Obiekty przemysłowe położone są na stoku góry pokrytej lasem, z wieloma gatunkami roślin. Istnieje dojazd drogowy do drogi wojewódzkiej i znajdują się tory kolejowe (nieczynna linia kolejowa).



Rys.12. Obszar byłego zakładu wzbogacania rudy uranowej w Kowarach

7 Klasyfikacja obiektów

Radiologiczna ocena napotkanych warunków miejscowych dostarcza obiektywnych danych. W celu określenia priorytetów dotyczących wyboru środków zaradczych i pomniejszenia zagrożeń bezpieczeństwa ogólnego, a także do przeprowadzenia długotrwałej rekultywacji, niezbędne jest przyjęcie odpowiednio ukierunkowanej klasyfikacji badanych obiektów górniczych.

W opracowaniu /1/ przedstawiono w sposób wyczerpujący wszystkie te kryteria, które zostały wypracowane na podstawie badań ponad 5 000 obiektów górniczych. Ich znaczenie zostało potwierdzone i uznane za dobrą podstawę do klasyfikacji obiektów górniczych pod kątem ochrony przed promieniowaniem.

7.1 Metodyka klasyfikacji

Generalnie, założenia klasyfikacji opierają się na wydzieleniu trzech głównych klas:

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| Klasa A | - Obiekty radiologicznie nieistotne |
| Klasa B | - Obiekty radiologicznie istotne |
| Klasa C | - Szyby, sztolnie i wkopy (szurfy). |

W przypadku *klasy A*, przy rekultywacji obiektów nie są potrzebne żadne środki zaradcze uwzględniające stan zagrożenia radiologicznego. Natomiast mogą być wymagane działania ze względu na występowanie chemicznych zanieczyszczeń gruntu oraz obecność zagrożeń związanych z istnieniem podziemnych, „starych“ wyrobisk górniczych.

Te dwa aspekty (kryteria), zgodnie z zakresem projektu, nie są brane pod uwagę. Mimo to, informacje zebrane w czasie prac nad identyfikacją obiektów zostały zdokumentowane i zamieszczone w rozdz. 6.2. niniejszego raportu.

Klasa B obejmuje te obiekty, dla których wyniki przeprowadzonych badań wskazują na ekspozycję promieniowania > 1 mSv/a. W oparciu o wyniki badań podejmowane będą decyzje, uzgodnione z lokalnymi władzami, odnośnie potrzeby ograniczenia użytkowania takich obiektów lub przeprowadzenia rekultywacji, jako środka zaradczego. Zakwalifikowanie obiektów do

grupy „radiologicznie istotnych“ nie jest równoznaczne z potrzebą wprowadzenia technicznych środków zaradczych dla zapewnienia ochrony przed promieniowaniem.

Klasa C obejmuje obiekty „punktowe“, takie jak szyby, sztolnie i wkopy. W idealnym przypadku nie wykazują one zanieczyszczeń i są skutecznie zabezpieczone. W praktyce jednak, obiekty te wykazują ciągle jeszcze wysoką dawkę lokalnego promieniowania gamma z powodu istnienia niewielkich pozostałości rud uranu (transport, składowanie), albo z powodu wysokiej lub bardzo wysokiej koncentracji radonu w powietrzu atmosferycznym, gdy obiekty te nie zostały zamknięte lub gdy się tworzą zapadliska.

W pracy /2/ zwrócono uwagę na to, że wykorzystanie materiału górniczego z hałd, wykorzystanie terenów pogórnicznych oraz budynków służących do wydobywania i wzbogacania rudy uranowej, które były zanieczyszczone, jest możliwe, pod warunkiem, że dawka promieniowania, łącznie z wartością promieniowania tła nie przekracza 1 mSv/a. Do tego nie wlicza się ekspozycji promieniowania pochodzącego od radonu. Przyjęto też zasadę, że podwyższone promieniowanie w warunkach naturalnych nie stanowi podstawy do wprowadzania działań zaradczych.

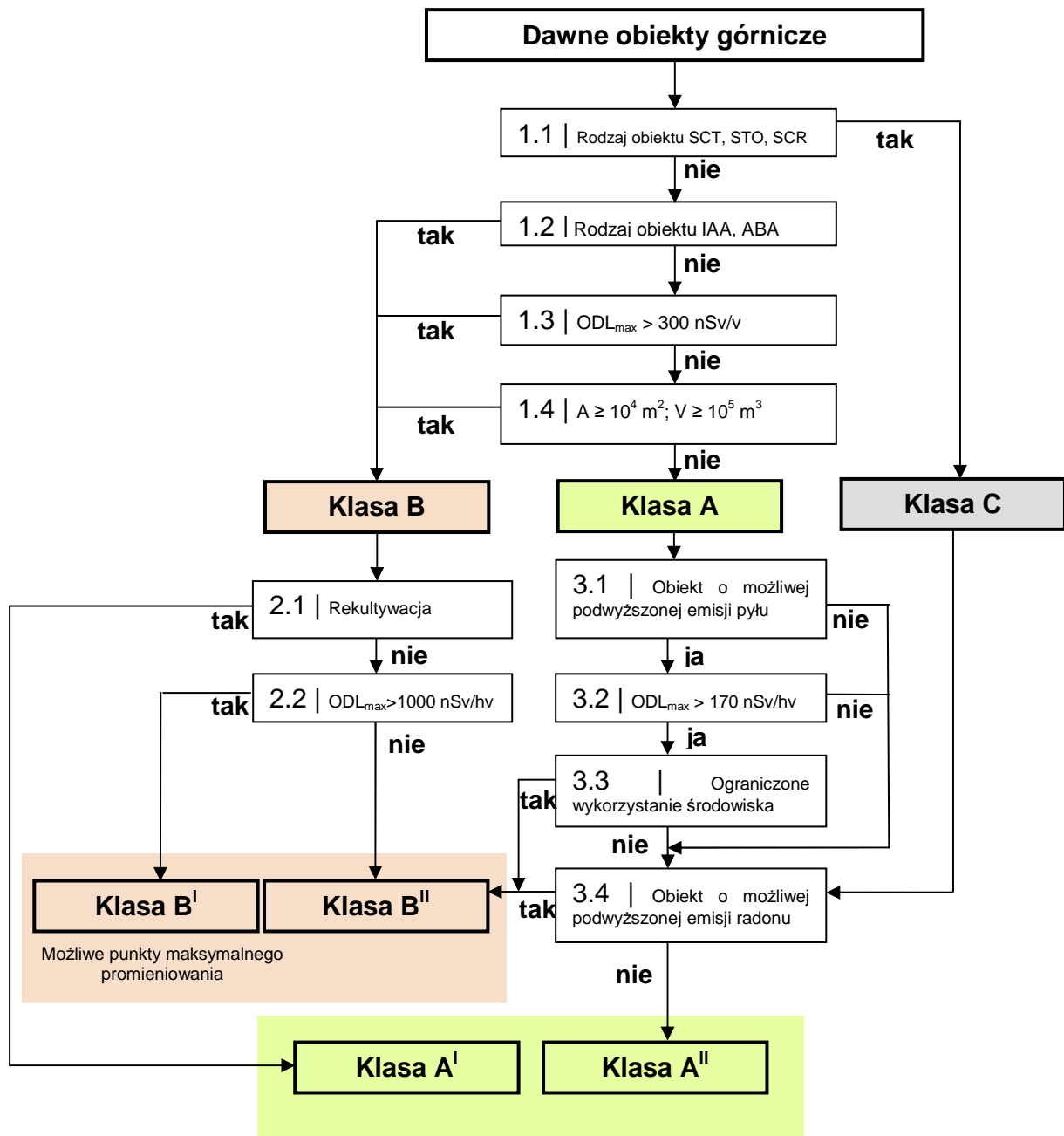
W opracowaniu /2/ przedstawiono i uzasadniono kryteria oceny radiologicznej, które są następujące:

- Wartość specyficznej aktywności gruntów < 0,2 Bq/g dla nuklidów szeregu uran-rad: użytkowanie nieograniczone
- Wartość specyficznej aktywności gruntów między 0,2 i 1,0 Bq/g dla nuklidów szeregu uran-rad: możliwość ograniczonego wykorzystania w gospodarce leśnej, rolnictwie oraz, przy zachowaniu warunku, że lokalna dawka promieniowania gamma wynosi < 300 nSv/h – do celów przemysłowych i parkingi. Dotyczy to także wykorzystania hałd materiału górniczego, jeśli zajmują one powierzchnię < 10 000 m² lub objętość < 100 000 m³
- We wszystkich innych przypadkach, obiekty powinny być poddane indywidualnym badaniom. Przemysłowe składowiska (osadniki) i instalacje do wzbogacania rudy uranowej są obiektami, które z powodu mobilności materiału radioaktywnego generalnie muszą być zbadane i ocenione indywidualnie.

W tym miejscu zwraca się uwagę, że indywidualne badania mogą odgrywać bardzo ważną rolę w ocenie:

- koncentracji radonu w powietrzu atmosferycznym,
- występowania radionuklidów w wodach powierzchniowych i gruntowych,
- zanieczyszczenia produktów ogrodowych i rolnych.

Schemat oceny istotności radiologicznej obiektów górnictwa przedstawiono na rysunku (Rys. 13).



Rys. 13. Schemat oceny istotności radiologicznej obiektów górniczych (ODL_{max} – maksymalna zmierzona, lokalna dawka promieniowania gamma)

W oparciu o metodykę klasyfikacji przedstawioną na Rys. 13. otrzymano następujące wyniki:

Obiekty radiologicznie nieistotne:

Klasa A^I: 2 obiekty (zrekultywowany osadnik w Kowarach 03002; droga dojazdowa do miejsc próbnego wydobywania 03017, gdzie w materiale nie stwierdzono obecności rud uranu).

Klasa A^{II}: 54 obiekty (23 obiekty powierzchniowe oraz 31 szybów, sztolni i wkopów). Wśród szybów, sztolni i wkopów znajduje się 6 przypadków, gdzie na ograniczonej przestrzeni stwierdzono podwyższoną wartość lokalnej dawki promieniowania gamma, co jest spowodowane punktowym składowaniem pozostałości rudy uranowej (patrz Tab.6). Częściowo obiekty te leżą w obrębie radiologicznie istotnych hałd lub na ich obrzeżach.

Tab.6. Szyby i wkoppy z lokalnym nagromadzeniem rud uranu

| Numer identyf. | Rodzaj | Oznaczenie | Maksymalna wartość mierzona w nSv/h | Uwagi | Sąsiednie hałdy |
|----------------|--------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| 01004 | SCT | Szyb na północy-zachód od szybu Nr 3 | 1006 | Pozostałości rudy uranu | 01011 |
| 02005 | SCT | Szyb w Kopańcu | 446 | Pozostałości rudy uranu | 02001 |
| 03015 | SCR | Wkop koło „Babci” | 367 | Pozostałości rudy uranu | brak |
| 04009 | SCT | Szyb Nr 4 | 311 | Pozostałości rudy uranu | 04008, ta hałda jest radiologicznie nie istotna |
| 05017 | SCT | Szyb Nr 19 | 311 | Pozostałości rudy uranu | 05016 |
| 05025 | SCT | Szyb bez nazwy | 437 | Pozostałości rudy uranu | brak |

Przy wykonywaniu zabezpieczających prac górniczych lub przy rekultywacji hałd mogą wystąpić lokalne radioaktywne zanieczyszczenia. Takie obiekty indywidualnie rozpatrywane, pomimo zauważonych anomalii, nie muszą być zakwalifikowane do obiektów radiologicznie istotnych. Obiekt 01004 jest zawalonym szybem, posiada wysokie wartości lokalnej dawki promieniowania gamma i przez to jest przypadkiem skrajnym, ale znajduje się w ustronnym miejscu w lesie.

Obiekty radiologicznie istotne:

Klasa B^I: 9 obiektów (patrz Tab.7). Te obiekty zostały wyróżnione ze względu na wysokie wartości maksymalne.

Tab.7. Możliwe punkty maksymalnego promieniowania

| Numer identyf. | Rodzaj | Oznaczenie | Maksymalna wartość mierzona w nSv/h | Średnia wartość mierzona w nSv/h |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 01001 | BBG | Teren górniczy na północ od szybu Nr 3 (Wojcieszycy) | 1184 | 311 |
| 01006 | HLD | Hałda Nr 1 (Wojcieszycy) | 1119 | 640 |
| 01007 | HLD | Hałda Nr 3 (Wojcieszycy) | 1119 | 443 |
| 01011 | HLD | Hałda na północny wschód od szybu Nr 3 (Wojcieszycy) | 1810 | 469 |
| 02001 | HLD | Hałda w Kopańcu | 2191 | 668 |
| 03008 | HLD | Hałda na południe od miejsca przeładunku rudy (Kowary) | 4146 | 1225 |
| 03026 | HLD | Hałda „Podgórze” na północ od dawnego zakładu górniczego i pozostałych ruin (Kowary) | 1551 | 581 |
| 04015 | HLD | Hałda koło sztolni Nr 1 (Mniszków) | 3055 | 552 |
| 05027 | SOG | Składowisko na zachód od szybu Nr 5 (Miedzianka) | 1543 | 531 |

Klasa B^{II}: Ta klasa radiologicznie istotnych miejsc obejmuje 36 obiektów (w tym 5 sztolni o potencjalnie podwyższonych emanacjach radonu). Dokładniejsza wiedza na ich temat, niezbędna do prowadzenia prac zmniejszających ryzyko zagrożeń, będzie pozyskiwana na szczegółowym etapie badań.

Z powyższego wynika, że spośród wszystkich zbadanych obiektów górniczych 45% należy do obiektów radiologicznie istotnych, łącznie ze zrekultywowanym osadnikiem w Kowarach (03002). 21 obiektów z rejonu Kowar stanowi prawie 50% wszystkich radiologicznie istotnych obiektów.

Zestawienie omiawianych obiektów przedstawiono w tabeli (tab. 8).

Tab.8. Zestawienie wszystkich obiektów radiologicznie istotnych, łącznie z obiektem zrehabilitowanym

| Nr obiektu | Rodzaj | Oznaczenie | Uwagi |
|------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01001 | BBG | Teren górniczy na północ od szybu Nr 3 | |
| 01006 | HLD | Hałda Nr 1 | Tak jak sztolnia Nr 1 (01005) |
| 01007 | HLD | Hałda Nr 3 | Tak jak sztolnia Nr 3 (01003) |
| 01008 | SOG | Droga zakładowa | |
| 01010 | HLD | Hałda na północny-zachód od hotelu „Jan” | |
| 01011 | HLD | Hałda na północny-zachód od szybu Nr 3 | Tak jak zapadnięty szyb (01004) |
| 02001 | HLD | Hałda w Kopańcu | Tak jak szyb (02005) |
| 02002 | HLD | Hałda przy rzece Kamienica | |
| 03001 | STO | Sztolnia Nr 9 (koło hotelu „Jelenia Struga”) | |
| 03002 | IAA | Osadnik | Obiekt jest zrehabilitowany |
| 03003 | HLD | Hałda kopalni „Wolność” | |
| 03004 | ABA | Urządzenie do wzbogacania rudy | |
| 03005 | STO | Górna sztolnia (na północ od wjazdu do „Hydrometu”) | |
| 03006 | GEB | Transformator (rozdzielnia energetyczna) | |
| 03007 | EVS | Miejsce przeładunku rud | |
| 03008 | HLD | Hałda na południe od miejsca przeładunku rud | |
| 03009 | STO | Sztolnia Nr 19 (Rn inhalatorium) | |
| 03010 | STO | Sztolnia Nr 19a (Rn inhalatorium) | |
| 03014 | HLD | Hałda koło szybu Nr 1 | |
| 03020 | STO | Sztolnia „Główna” | |
| 03021 | HLD | Hałda na zachód od torów kolejowych | |
| 03023 | BBG | Teren byłego zakładu ZPR-1 (beton) | |
| 03024 | HLD | Hałda „Podgórze”- lewy brzeg rzeki Jedlicy na terenie byłego zakładu sortowania rudy | |
| 03025 | HLD | Hałda koło progu rzeczno- | |
| 03026 | HLD | Hałda „Podgórze” na północ od byłych urządzeń i ruin górniczych | Tak jak część obiektu 03026a i 03026b |
| 03027 | HLD | Hałda „Podgórze” na lewym brzegu rzeki Jedlicy | |
| 03028 | HLD | Przecięcie hałdy rzeką (koryto rzeki) | |
| 03032 | SOG | Składowisko na osiedlu „Podgórze” | |
| 03034 | HLD | Hałda przy sztolni „Wulkan” | $ODL_{max} > 170$ nSv/h, ale < 300 nSv/h; powierzchnia $5\,500\text{ m}^2$, obj. $12\,650\text{ m}^3$ |
| 04002 | BBG | Zapadliska | |
| 04012 | HLD | Tarasowa hałda na południowy-zachód od szybu Nr 3 | |
| 04015 | HLD | Hałda przy sztolni Nr 1 | |
| 05001 | SOG | Plac przy hałdzie przy szybie Nr 5 | |
| 05005 | HLD | Hałda i sztolnia przy drodze do Janowic Starych | $ODL_{max} < 170$ nSv/h, powierzchnia $8\,000\text{ m}^2$, objętość $36\,000\text{ m}^3$ |
| 05007 | HLD | Hałda w pobliżu szybu Nr 15 | $ODL_{max} > 170$ nSv/h, ale < 300 nSv/h powierzchnia 6500 m^2 , objętość $33\,350\text{ m}^3$ |
| 05010 | HLD | Hałda przy szybie Nr 13 | $ODL_{max} < 170$ nSv/h, powierzchnia $8\,000\text{ m}^2$, objętość $20\,000\text{ m}^3$ |

| | | | |
|-------|-----|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 05015 | HLD | Hałda koło szybu Nr 12a | |
| 05016 | HLD | Hałda przy szybie Nr 19 | |
| 05018 | BBG | Teren górniczy z hałdą i szybem oraz zapadliskami | |
| 05021 | HLD | Hałda koło budynków i linii wysokiego napięcia | $ODL_{max} < 170$ nSv/h, powierzchnia 9 000 m ² , objętość 27 000 m ³ |
| 05023 | HLD | Hałda na północ od szybu Nr 5 | |
| 05026 | HLD | Hałda przy szybie Nr 3 | $ODL_{max} > 170$ nSv/h, ale < 300 nSv/h powierzchnia 8 000 m ² , objętość 20 000 m ³ |
| 05027 | SOG | Składowisko na zachód od szybu Nr 5 | |
| 05028 | BBG | Teren górniczy przy szybach Nr 1 i Nr 2 | |
| 05030 | HLD | Hałda ok. 200m na północny zachód od szybu Nr 12 | |
| 05031 | IAA | Osadnik na północ od szybu Nr 5 | |

8 Ocena zbiorcza

8.1 Stwierzenia ogólne

Z przeprowadzonych badań wynika, że obciążenia środowiska naturalnego i szkody związane z wydobywaniem i wzbogacaniem rudy uranowej są niewspółmiernie duże w porównaniu do bardzo małej ilości wyprodukowanego w Polsce uranu (patrz 4.3). Aspekty radiologiczne lub niski stan bezpieczeństwa obiektów zlokalizowanych w obrębie zamieszkałych miejscowości lub w bliskim ich sąsiedztwie, nakazują potrzebę działań.

W następnym rozdziale przeprowadzona będzie analiza obiektów, służąca podejmowaniu stosownych decyzji w sprawie dalszych szczegółowych badań i ustalenia kolejności niezbędnych działań naprawczych.

8.2 Lista priorytetowa

Obiekty radiologicznie istotne, zawarte w klasie B, podzielono dodatkowo na dwie podgrupy: B^I i B^{II}, które w dalszej części opracowania traktowane będą zgodnie z zasadami tworzenia listy rankingowej. Lista rankingowa przedstawia obiekty, które według przyjętych kryteriów, zawartych w tablicy (matrix) – rys.14. osiągną punktację od wartości najwyższych do najniższych. Powstała w ten sposób lista określa potrzeby i kolejność działań rekultywacyjnych dla poszczególnych obiektów (lista rankingowa).

Matryca klasyfikacyjna (rys.14) została opracowana specjalnie na potrzeby niniejszego projektu, bazując na wcześniejszych doświadczeniach i w oparciu o wyniki badań terenowych. Obejmuje ona radiologiczne, ekologiczne i górnicze aspekty oraz różne scenariusze użytkowania. Nie wyczerpuje jednak wszystkich możliwych przypadków, ale ma tę zaletę, że daje możliwość podjęcia decyzji w sprawie kolejności działań na podstawie jednolitych kryteriów.

| | | A | B | C | D | E | F | G |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| | Obiekty klasy B | | | | | | | |
| | RODZAJ OBIEKTU Nr: | Ograniczone użytkowanie obiektu | Ograniczone użytkowanie obiektu do 100m | Przemysłowe użytkowanie obiektu | Użytkowanie rolne i leśne | Bezpośr. graniczące ze szlakami komunik. | Bezpośr. graniczące z ciekami | Możliwość wywołania podwyż. emisji pyłów |
| 1 | ODL _{max} > 1000 nSv/h | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | ODL _{mittel} > 300 nSv/h | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | ODL _{max} > 170 nSv/h | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Powierzchnia > 10 ⁴ m ² ; Objętość > 10 ⁵ m ³ | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Chemicznie zmieniony materiał /osad | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 6 | Otwarty szyb / sztolnia | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| 7 | zapadlisko, zawalony szyb / sztolnia | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 8 | Niestabilne zbocze / wał | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| 9 | Możliwa podwyższona emisja radonu | 4 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |

SUMA punktów = 125
(maksymalna możliwa ilość punktów: 125)

Rys.14. Matryca klasyfikacyjna, z maksymalną ilością punktów

Zastosowanie matrycy klasyfikacyjnej do oceny obiektów klasy B wyraźnie zróżnicowało obiekty wg punktacji. Kolejność obiektów przedstawiono w zbiorczej liście rankingowej (tab.9) . Kierując się punktacją rankingową, w każdej miejscowości określone po 2 obiekty priorytetowe (w nawiasach podano punktację):

- Wojcieszycze: 01007 (15), 01006 (13)
- Kopaniec: 02001 (33), 02002 (3)
- Kowary: 03008 (39), kompleks hałd 03024 – 03028 (23)
- Mniszków: 04002 (8), 04012 (7)
- Miedzianka: 05031 (11), 05027 (8).

Tab.9. Zbiorcza lista rankingowa wszystkich obiektów klasy B

| Lp. | Ilość punktów wg matrycy klasyfikacyjnej | Numer obiektu | Miejscowość | Nazwa obiektu | Obiekty graniczące |
|-----|------------------------------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 39 | 03008 | Kowary | Hałda na południe od miejsca przeładunku rud | 03003, 03004, 03006, 03007 Dawny teren zakładu wzbogacania rudy uranowej |
| 2 | 33 | 02001 | Kopaniec | Hałda w Kopańcu | 02005 |
| 3 | 23 | 03026 (oraz 03026a 03026b) | Kowary | Hałda „Podgórze” na północ od dawnego zakładu górniczego i pozostałych ruin | 03009, 03010, 03011, 03024, 03025, 03027, 03028 |
| 4 | 21 | 03005 | Kowary | Górna sztolnia (na północ od wjazdu do „Hydrometu”) | |
| 5 | 19 | 03025 | Kowary | Hałda koło progu rzecznoego | patrz 03026 |
| 6 | 15 | 01007 | Wojcieszycy | Hałda Nr 3 | 01003 |
| 7 | 15 | 03003 | Kowary | Hałda kopalni „Wolność” | Dawny teren zakładu wzbogacania rudy uranowej, 03023 |
| 8 | 15 | 03032 | Kowary | Składowisko na osiedlu „Podgórze” | |
| 9 | 14 | 03002 | Kowary | Osadnik (zrekultywowany) | |
| 10 | 14 | 03020 | Kowary | Sztolnia „Główna” | |
| 11 | 13 | 01006 | Wojcieszycy | Hałda Nr 1 | 01005 |
| 12 | 13 | 03001 | Kowary | Sztolnia Nr 9 (przy hotelu Jelenia Struga) | |
| 13 | 13 | 03004 | Kowary | Zakład wzbogacania rudy uranowej | patrz 03008 |
| 14 | 13 | 03024 | Kowary | Hałda „Podgórze”- lewy brzeg rzeki Jedlicy przy dawnym urządzeniu do sortowania rudy | patrz 03026 |
| 15 | 13 | 03027 | Kowary | Hałda „Podgórze” na lewym brzegu rzeki Jedlicy | patrz 03026 |
| 16 | 13 | 03028 | Kowary | Przecięcie hałdy rzeką (koryto rzeki) | patrz 03026 |
| 17 | 11 | 05031 | Miedzianka | Osadnik na północ od szybu Nr 5 | 05001, 05023, 05024, 05025, 05027 |
| 18 | 10 | 01008 | Wojcieszycy | Droga zakładowa | |
| 19 | 10 | 03009 | Kowary | Sztolnia Nr 19 (Rn inhalatorium) | patrz 03026 |
| 20 | 10 | 03010 | Kowary | Sztolnia Nr 19a (Rn inhalatorium) | patrz 03026 |
| 21 | 10 | 03023 | Kowary | Teren byłego zakładu ZPR-1 (beton) | 03003 |
| 22 | 8 | 01010 | Wojcieszycy | Hałda na północny-zachód od hotelu „Jan” | |
| 23 | 8 | 03006 | Kowary | Transformator | patrz 03008 |
| 24 | 8 | 04002 | Mniszków | Zapadliska | |
| 25 | 8 | 05027 | Miedzianka | Składowisko na zachód od szybu Nr 5 | patrz 05031 |
| 26 | 7 | 04012 | Mniszków | Tarasowa hałda na południowy zachód od szybu Nr 3 | 04010, 04011 |
| 27 | 7 | 05030 | Miedzianka | Hałda ok. 200 m na północny zachód od szybu Nr 12 | |

| Lp. | Ilość punktów wg matrycy klasyfikacyjnej | Numer obiektu | Miejscowość | Nazwa obiektu | Obiekty graniczące |
|-----|------------------------------------------|---------------|--------------|------------------------------------------------|--------------------|
| 28 | 6 | 03007 | Kowary | Miejsce przeładunku rudy | patrz 03008 |
| 29 | 6 | 03021 | Kowary | Hałda na zachód od linii kolejowej | |
| 30 | 6 | 05005 | Miedzianka | Hałda i sztolnia przy drodze Janowice Stare | |
| 31 | 6 | 05018 | Miedzianka | Teren górniczy z hałdą, szybem i zapadliskiem | |
| 32 | 5 | 05001 | Miedzianka | Plac przy hałdzie koło hałdy Nr 5 | patrz 05031 |
| 33 | 4 | 01001 | Wojcieszycze | Teren górniczy na północ od szybu Nr 3 | |
| 34 | 4 | 03034 | Kowary | Hałda przy sztolni „Wulkan” | |
| 35 | 4 | 05026 | Miedzianka | Hałda przy szybie Nr 3 | 05003 |
| 36 | 3 | 01011 | Wojcieszycze | Hałda na północny zachód od szybu Nr 3 | 01004 |
| 37 | 3 | 02002 | Kopaniec | Hałda przy rzece Kamienicy | 02004 |
| 38 | 3 | 05007 | Miedzianka | Hałda w pobliżu szybu Nr 15 | |
| 39 | 3 | 05016 | Miedzianka | Hałda przy szybie Nr 19 | 05017 |
| 40 | 3 | 05021 | Miedzianka | Hałda koło budynków i linii wysokiego napięcia | |
| 41 | 3 | 05028 | Miedzianka | Teren górniczy przy szybach Nr 1 i Nr 2 | |
| 42 | 2 | 03014 | Kowary | Hałda przy szybie Nr 1 | 03013 |
| 43 | 2 | 04015 | Mniszków | Hałda przy sztolni Nr 1 | 04014 |
| 44 | 2 | 05015 | Miedzianka | Hałda przy szybie Nr 12a | 05014 |
| 45 | 1 | 05010 | Miedzianka | Hałda przy szybie Nr 13 | 05009 |
| 46 | 1 | 05023 | Miedzianka | Hałda na północ od szybu Nr 5 | patrz 05031 |

Podsumowując, można stwierdzić, że z punktu widzenia radiologicznych zagrożeń największą potrzebę działań wykazują tereny pokopalniane w Kowarach. Spośród pierwszych 15 obiektów wymienionych w tab.9, 12 obiektów pochodzi z Kowar, a 1 z Kopańca i 2 z Wojcieszyc.

Osadnik 05031 w Miedziance zajmuje na zbiorczej liście rankingowej dopiero 18 miejsce, ale dla Miedzianki jest obiektem priorytetowym.

Mniszków posiada obiekty o podrzędnej istotności radiologicznej. Tutaj teren pogórniczy plasuje się na 24 miejscu, z 8 punktami rankingowymi (obiekt Nr 04002).

Na specjalne podkreślenie zasługuje fakt, że w miejscach występowania dawnych szybów, sztolni oraz przypowierzchniowych wyrobisk górniczych występują **poważne zagrożenia bezpieczeństwa ogólnego**, wymagające środków zaradczych, z udziałem robót górniczych. Powinny one doprowadzić do stabilizacji wyrobisk (zapadlisk) i zapewnić długotrwałe bezpieczeństwo. W ramach realizacji projektu zidentyfikowano ponad 40 takich obiektów.

8.3 Konceptyjne założenia rekultywacji i powtórnego zagospodarowania

Generalnie, przed podjęciem konkretnych rozwiązań rekultywacyjnych należy planowane zamierzenia dopasować do lokalnych warunków i w tym celu powinno się uzyskać odpowiedzi w zakresie:

- Potrzeby rekultywacji, uzasadnienie, podstawy prawne
- Charakterystyki miejsca występowania obiektów
 - Ocena powierzchni
 - Położenie topograficzne
 - Stosunki własnościowe
 - Dojazd do obiektu rekultywowanego
 - Opis obiektu rekultywowanego (części składowe, granice, znaczenie obiektów sąsiednich)
 - Warunki górnicze
 - Ograniczenie użytkownika działek z obiektami (rurociągi, kable, drogi, budynki, etc.)
 - Istniejące media
 - Użytkowanie sąsiednich działek
 - Obiekty podlegające ochronie
 - Relacje z innymi obiektami
 - Warunki geologiczne
 - Warunki radiologiczne
 - Warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne
 - Pomiary geodezyjne
 - Warunki klimatyczne
- Zdefiniowania i uzgodnienia celów rekultywacji
- Wyjaśnienia planów powtórnego zagospodarowania

Wnioski i zalecenia przedstawione dalej, dotyczyć będą także pojedynczych punktów, które w obrębie określonych obiektów charakteryzują się wartościami pomiarów lokalnej dawki promieniowania $\gamma > 1\ 000\ \text{nSv/h}$ (patrz tab.7) . Chociaż wartość dawki promieniowania w tych punktach jest wysoka, to cały obiekt, w kontekście wszystkich kryteriów kwalifikacyjnych (rys.14), nie koniecznie musi zajmować wysokie miejsce na liście rankingowej. Jednak, wydzielony punkt, z uwagi na wysoką wartość promieniowania, zasługuje na interwencję techniczną.

8.3.1 Wojcieszycze

W wyniku przeprowadzonej oceny zostały określone potrzeby działania dla dwóch następujących obiektów:

(a) Hałda Nr 3 (obiekt 01007)

(b) Hałda Nr 1 (obiekt 01006)

Obiektom tym, wg tab.9, przydzielono odpowiednio 15 i 13 punktów rankingowych. W porównaniu z innymi obiektami górnictwami badanymi w ramach tego projektu, oznacza to, że potrzeba działań naprawczych jest w tym przypadku relatywnie mała. Główną rolę ma tu położenie obiektów na uboczu w lesie, z dala od terenów zabudowanych.

Hałda 01007 jest zlokalizowana przy szybie Nr 3 (numer katastralny 01003). Szyb ten jest obecnie zapadnięty (patrz rys.8). W celu rekultywacji należy opracować wspólny plan rekultywacyjny dla obu obiektów (01007-hałda i 01003-szyb Nr 3). Hałda w ostatnich latach została w dużej części wyeksploatowana, a materiał był wykorzystywany do umacniania dróg. Przez pobór materiału powstała nieregularna rzeźba powierzchni hałd, miejscami z bardzo stromym zboczem. W wielu miejscach natrafiono na nielegalne składowiska śmieci. Część hałdy, która wykazuje wysoką lokalną dawkę promieniowania gamma, jest przecięta w poprzek drogą leśną.

Zaproponowane prace rekultywacyjne na tym miejscu miałyby następujący cel:

- Redukcję ekspozycji promieniowania do poziomu naturalnego tła,
- Przeprowadzenie powtórnego zagospodarowania – kierunek leśny,
- Jednocześnie – wyeliminowanie ryzyka wypadku (zapadający się szyb Nr 3) poprzez odpowiednie i długotrwałe zabezpieczenie.

Realizacja koncepcji wymaga wykonania szczegółowych badań i planów. Należy też rozważyć możliwość włączenia do rekultywacji obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie (01001-teren górniczy z wieloma zapadliskami i lokalną dawką < 1 000 nSv/h; 01002-zapadnięta sztolnia i 01004-zapadnięty szyb).

Hałda 01006 jest położona przy sztolni Nr 1 (numer katastralny 01005). Woda kopalniana wycieka z zapadniętej sztolni (patrz rys.11) i przedostaje się (infiltruje) do części hałdy. Przez

ciągły dopływ wody rozszerzył się biotop. Wycieki wody dają przy wylocie ze sztolni charakterystyczne przebarwienia, związane z wytrącaniem się wodorotlenków żelaza i managanu, które należy uznać za wskaźnik ładunku zanieczyszczenia. Nie ma żadnych danych odnośnie mobilności i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. W bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się dom mieszkalny.

Rekultywacja powinna objąć omawiany obiekt 01006 i obiekty 01004/01011, dla których należy opracować wspólny plan rekultywacyjny. Trzeba zwrócić uwagę na obecność na tym terenie linii wysokiego napięcia.

Zaproponowane prace rekultywacyjne miałyby następujący cel:

- Redukcję ekspozycji promieniowania do poziomu naturalnego tła,
- Przeprowadzenie powtórnego zagospodarowania – kierunek leśny,
- Jednocześnie – wyeliminowanie ryzyka wypadku (droga nad sztolnią Nr 1, bezpośrednio nad wlotem sztolni, gdzie przykrycie jest bardzo małe) poprzez odpowiednie i długotrwałe zabezpieczenie.

Konieczne są odpowiednie szczegółowe badania i plany.

8.3.2 Kopaniec

Z przeprowadzonej oceny wynika konieczność działania dla następującego obiektu:

(a) Hałda w Kopańcu (obiekt 02001)

Obiektowi temu, wg tab.9, przydzielono 33 punkty rankingowe, przez co plasuje się on na drugim miejscu. Tak wysoka pozycja wynika z tego, że obiekt o dużym zanieczyszczeniu sąsiaduje bezpośrednio z użytkami rolnymi i ogrodem, budynki mieszkalne położone są bliżej niż 100m, a u podstawy hałdy znajdują się stawy hodowlane. Zbocze hałdy od strony stawów jest zagrożone osunięciem. Maksymalna lokalna dawka promieniowania gamma wynosi $> 2\ 000$ nSv/h, a średnia wartość wynosi około 670 nSv/h. Z tego względu istnieje potrzeba prac naprawczych.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę, że bezpośrednio przy hałdzie znajduje się szyb. Został on po zamknięciu kopalni zlikwidowany i zakryty. Stan obudowy szybu i pokrywy nie jest znany. Na

podstawie badań pozostałości górnictwa uranowego w Saksoni i znajomości pozostawionych tam otwartych obiektów górniczych, można założyć, że szyb przy hałdzie 02001 ma prowizoryczne zabezpieczenia. W związku z tym warunki geotechniczne nie mają długoterminowej stabilności i należy się spodziewać możliwości nagłego pojawienia się szkód.

Proponuje się przyjąć następujące koncepcyjne założenia rekultywacji:

- Redukcję ekspozycji promieniowania do poziomu naturalnego tła, przez zastosowanie odpowiednich środków technicznych,
- Wkomponowanie terenu hałdy w naturalny krajobraz i adaptacja do celów rekreacyjnych i turystycznych,
- Prace rekultywacyjne powinny obejmować: nowe uformowanie hałd i długotrwałe przykrycie w systemie wielowarstwowym, powtórne zazielenienie; wypełnienie i trwałe zabezpieczenie szybu.

W ramach szczegółowych badań i planów należy stworzyć odpowiednie warunki do rekultywacji naziemnych budowli, a także pewnych, długotrwałych, stabilnych zabezpieczeń oraz uzgodnić projekt z odpowiednimi władzami, właścicielami terenu i z mieszkańcami. Należy prowadzić monitoring środowiskowy.

Kolejna hałda, obiekt Nr 02002, jest drugim, co do pilności działań obiektem w Kopańcu. W tab.9 uzyskał tylko 3 punkty rankingowe i jest obiektem radiologicznie nieistotnym. Wiąże się to z dużym oddaleniem od najbliższych terenów mieszkalnych i z tym, że tylko na małym obszarze wykazuje zanieczyszczenia pozostałościami rud uranu.

8.3.3 Kowary

Istnieją dwa główne obszary występowania przedmiotowych obiektów:

- (a) Obszar byłego **zakładu wzbogacania rudy uranowej** z obiektami 03001 do 03008, wraz z przyległymi terenami
- (b) Teren **kompleksu hałd przy sztolni 19** w Dolinie Jedlica (obiekty 03009, 03010, 03011, 03024 do 03028)

Teren byłego **zakładu wzbogacania rudy uranowej** wymaga gruntowego zbadania warunków radiologicznych, zanieczyszczenia gruntu oraz określenia zakresu i rodzaju zanieczyszczenia obiektów budowlanych.

Obiekt 03008 z 39 punktami rankingowymi znajduje się na pierwszym miejscu listy rankingowej (tab.9) i jest - według obecnego stanu wiedzy - najważniejszym badanym punktem na terenie zakładu. Dla dokładnego określenia radioaktywnego skażenia należy przeprowadzić pomiary lokalnej dawki promieniowania gamma na całej powierzchni tego obiektu i na terenie bezpośrednio otaczającym. Punkty pomiarowe należy usytuować w stałej siatce, w rozstawie 20x20m. Przy wartościach lokalnej dawki promieniowania gamma ≥ 300 nSv/h rozstaw będzie zagęszczony do 10x10m, a przy wartościach ponad 1000 nSv/h do 5x5m.

Na obszarze występowania anomalii należy wykonać odwierty, w celu określenia skażenia gruntu z głębokością. Należy pobrać wystarczająco dużo próbek z odwiertów oraz próbek gruntu z powierzchni terenu i z obiektu budowlanego. Próbki te powinny być zbadane na występowanie określonej „palety” radionuklidów i metali ciężkich. Wody powierzchniowe należy objąć odpowiednim monitoringiem.

Na tym terenie występują podziemne wyrobiska górnicze, które należy ocenić pod kątem stanu bezpieczeństwa i ewentualnego oddziaływania na powierzchnię ziemi.

Dysponując wszystkimi wynikami badań, należy opracować ocenę oddziaływania na środowisko, sprawdzić scenariusze rekultywacji, zoptymalizować koncepcje rozwiązań i w porozumieniu ze wszystkimi zainteresowanymi stronami wybrać wariant rekultywacji.

Opierając się na doświadczeniach z porównywalnych miejsc górnictwa uranu w innych krajach oraz uwzględniając stan miejscowych obiektów budowlanych, a także stan krajobrazu, proponuje się przyjąć następujące założenia rekultywacyjne:

- Całkowite wyburzenie wszystkich obiektów budowlanych,
- Usunięcie wszystkich gruntów zanieczyszczonych,
- Zeszkładowanie wszystkich zanieczyszczonych mas w jednym, wybranym miejscu i zabezpieczenie ich w systemie wielowarstwowym,
- Następnie, rekultywacja terenu, odpowiednio do charakteru otaczającego krajobrazu.

Kierunek rekultywacji: przemysłowy, turystyczny lub leśny.

Dla obszaru **kompleksu hałd przy sztolni 19** w Dolinie Jedlicy konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji. Oprócz pomiarów lokalnej dawki promieniowania gamma i badań próbek, inwentaryzacja ma obejmować dokładny pomiar obecnej morfologii terenu, określenie ilości składowanego materiału hałdowego na poszczególnych miejscach, ogólny monitoring środowiska (także radon) i badanie cieków wodnych (włącznie z rozprzestrzenianiem się radioaktywnego materiału skalnego, zabranego przez rzekę Jedlicę z hałd). Badania muszą obejmować położone z biegiem rzeki osiedle Podgórze. Do badań należy również włączyć wszystkie hałdy, górnicze zapadliska i przypowierzchniowe wyrobiska, znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego kompleksu hałd.

Na podstawie wyników wszystkich badań należy opracować ocenę oddziaływania na środowisko, sprawdzić scenariusze rekultywacji, zoptymalizować koncepcje rozwiązań i w porozumieniu ze wszystkimi zainteresowanymi stronami - wybrać wariant rekultywacji.

Proponuje się przyjąć następujące koncepcyjne założenia rekultywacji:

- Wybranie (selektywne) radioaktywnego materiału hałd z zagrożonej powodzią doliny
- Uprzątnięcie radioaktywnego osadu rzecznoego
- Zmniejszenie kąta nachylenia i ustabilizowanie zboczy hałd
- Przykrycie i zazielenienie hałd
- Długotrwałe, stabilne zabezpieczenie istotnych, przypowierzchniowych wyrobisk górniczych, zabezpieczenie szybu (obiekt 03011)
- Zabezpieczenie sztolni Nr 19 i Nr 19a
- Odbudowa dróg dojazdowych.

Kierunek rekultywacji: przemysłowy, turystyczny, leśny.

8.3.4 Mniszków

Według przeprowadzonej oceny, zgodnej ze schematem (rys.14), wyznaczono dwa obiekty o najpilniejszej potrzebie działań. Są to:

(a) Tereny górnicze z zapadliskami (Objekt 04002)

(b) Hałda na południowy-zachód od szybu Nr 3 (obiekt 04012)

Obiektom tym przydzielono odpowiednio 8 i 7 punktów rankingowych (wg tab.9). W porównaniu z innymi obiektami górnictwami badanymi w ramach tego projektu, potrzeba działań naprawczych jest mała. Uzasadnienie:

- Teren górniczy wykazuje tylko nieznaczne podwyższenie wartości lokalnej dawki promieniowania gamma; mała ilość materiału na hałdzie,
- Hałda na południowy-zachód od szybu Nr 3 nie wykazuje radiologicznego skażenia.

Jak już wcześniej wspomniano, przy ocenie potrzeby rekultywacji powinien być sprawdzony dodatkowo stan bezpieczeństwa. Ten aspekt w 40% w przybliżeniu miał wpływ na punktację i pozycję omawianych obiektów w rankingu.

Z uwagi na bliskość terenu mieszkalnego, koncepcja rekultywacji obiektu 04002 powinna uwzględniać:

- Długotrwałe, stabilne zabezpieczenie zapadlisk i przypowierzchniowych wyrobisk górniczych;
- Wykorzystanie materiału hałdowego (łącznie z masą wykazującą promieniowanie > 300 nSv/h) jako podsadzki w podziemnych wyrobiskach, powyżej zwierciadła wody podziemnej w kopalni;
- Rekultywacja powierzchni terenu i zagospodarowanie dla celów rekreacyjnych i rolniczych.

Warunkiem przeprowadzenia prac rekultywacyjnych jest wykonanie szczegółowych badań i planów.

Hałda na południowy-zachód od szybu Nr 3 (04012) chociaż jest obiektem radiologicznie nieistotnym może być rekultywowana wg analogicznych zasad jak obiekt omawiany wyżej (04002).

Z tab.7 wynika, że w miejscowości Mniszków istnieje hałda przy sztolni Nr 1 (04015), położona w lesie, w obrębie której stwierdzono lokalną anomalię o wartości > 3 000 nSv/h. Przyczyną tej anomalii jest niewielkie nagromadzenie ubogiej rudy uranu na północnym zboczu hałdy. Położenie tego obiektu i mała ilość radioaktywnego materiału zanieczyszczającego powoduje, że obiekt ten (hałda) jest radiologicznie nieistotny. Jednak ze względu na dużą lokalną dawkę

promieniowania gamma należy określić możliwości, w jaki sposób, przy jak najmniejszym nakładzie środków, tę małą powierzchnię, około 100m², da się przykryć odpowiednim gruntowym materiałem izolującym i zazielenić, np. w powiązaniu z pracami leśnymi na tym terenie.

8.3.5 Miedzianka

Według przeprowadzonej oceny, zgodnej ze schematem (rys.14), wyznaczono dwa obiekty o najpilniejszej potrzebie działań. Są to:

(a) Osadnik (obiekt 05031)

(b) Składowisko na zachód od szybu Nr 5 (obiekt 05027)

Obiektom tym przydzielono odpowiednio 11 i 8 punktów rankingowych (wg tab.9). W porównaniu z innymi obiektami górniczymi badanymi w ramach tego projektu, potrzeba działań naprawczych jest mała.

Uzasadnienie: na terenie Miedzianki występują liczne i rozległe szkody górnicze i nie ma zwartej zabudowy. Ponadto obowiązuje zakaz budowy nowych budynków. Pod względem zajmowanej powierzchni są to obiekty nieduże, szczególnie obiekt 05027, który ma < 1 000m². Dlatego ewentualne, negatywne wpływy mają stosunkowo niewielkie znaczenie.

Należy szczególną uwagę zasługuje fakt, że obiekt 05027 jest położony w bezpośrednim sąsiedztwie osadnika i graniczy z innymi obiektami:

- 05001 (teren składowiska z radioaktywnymi zanieczyszczeniami),
- 05023 (hałda z lokalnymi radioaktywnymi zanieczyszczeniami między szybem Nr 5 i osadnikiem),
- 05024 (zawalony szyb Nr 5),
- 05025 (zawalony szyb bez nazwy, położony na terenie przylegającym do obiektu Nr 05001).

Kierując się przesłankami rekultywacyjnymi, wskazane jest łączne potraktowanie tych 6 obiektów, położonych bezpośrednio na północ od kościoła w Miedziance. Dla nich wspólnie wykonywane będą szczegółowe badania, plany i podejmowane będą wspólne techniczne środki zaradcze. W ten sposób można osiągnąć efekty synergiczne.

Proponuje się przyjąć następujące koncepcyjne założenia rekultywacji:

- Redukcję ekspozycji promieniowania do poziomu naturalnego tła, przez zastosowanie odpowiednich środków technicznych,
- Redukcję roznoszenia zanieczyszczeń z osadnika (przez ciekły wodny),
- Długotrwałe, stabilne zabezpieczenie zapadlisk i przypowierzchniowych wyrobisk górniczych;
- Wykorzystanie materiału hałdowego oraz innego zanieczyszczonego materiału z obiektów 05001, 05023, 05025 i 05027 do pokrycia i ukształtowania powierzchni osadnika, przed utworzeniem długotrwałego i stabilnego systemu pokrywającego.
- Wkomponowanie terenu górniczego w naturalny krajobraz i adaptacja do celów rekreacyjnych i leśnych.

Warunkiem przeprowadzenia prac rekultywacyjnych jest wykonanie szczegółowych badań i planów. Należy zainstalować odpowiedni system monitoringu środowiska.

9 Wnioski i dalsze prace

Wszystkie miejscowości, na których przeprowadzono badania wykazują potrzebę działań naprawczych ze względu na istniejące „dziedzictwo” działalności górniczej. Szczególnie jest to niezbędne tam, gdzie obiekty zagrażające środowisku położone są w bezpośrednim sąsiedztwie „wrażliwych” użytków, takich jak np. tereny zabudowane, ogrody, tereny rolnicze, rzeki, szlaki komunikacyjne i zakłady przemysłowe. Plany zagospodarowania przestrzennego nie zawsze uwzględniają problematykę istnienia takich zagrożeń. Dlatego wprowadzanie korekt do istniejących planów zagospodarowania przestrzennego lub opracowywanie nowych planów muszą być poprzedzone szczegółowymi badaniami zagrożeń geotechnicznych, oceną ryzyka radiologicznego oraz powinien być określony rodzaj i zakres niezbędnych dla rekultywacji środków technicznych. W tym zakresie potrzebna jest ścisła współpraca wszystkich zainteresowanych stron z ekspertami.

Zgodnie z zamierzeniami projektu zostało zidentyfikowanych 100 obiektów pogórnich. Ponadto, podczas prowadzenia prac zebrano informacje o występowaniu pewnej liczby hałd o podrzędnym znaczeniu, znajdujących się na terenie Kopańca i Kowar. Nie jest wykluczone, że na terenie Wojcieszyc, Kowar, Mniszkowa lub Miedzianki istnieją oprócz tego jeszcze inne, niezidentyfikowane w niniejszej pracy obiekty. Z konsultacji przeprowadzonych z lokalnymi władzami wynika, że najważniejsze obiekty zostały ujęte.

Szczególnie dotknięty skutkami działalności dawnego górnictwa uranowego i wzbogacania rudy jest teren gminy Kowary. Wysoki priorytet, z punktu widzenia radiologicznego, posiada również teren górniczy w Kopańcu. Na terenie miejscowości Wojcieszyc, Mniszków i Miedzianka znajdują się również liczne pozostałości górnicze, ale ze względu na zagrożenie radiologiczne nie mają większego znaczenia.

Dla terenów zmienionych przez górnictwo uranowe (podwyższone promieniowanie radioaktywne, szkody górnicze, hałdy, zdegradowana i skażona powierzchnia ziemi, itp.) wskazane jest, aby w planach zagospodarowania przestrzennego przewidzieć działania naprawcze i włączenie tych terenów do arealu ponownie zagospodarowanego. Pod tym względem bardzo pomocna okazać się może współpraca z ekspertami i samorządami z

Saksonii, które z „dziedzictwem” górnictwa uranowego miały doczynienia przez okres ostatnich 15 lat.

Istotnym podsumowaniem przeprowadzonych badań jest utworzona lista priorytetowa (lista rankingowa). Wskazuje ona, które obiekty w pierwszej kolejności wymagają działań naprawczych i rekultywacyjnych. W tym celu, lokalne władze samorządowe powinny podjąć jak najszybsze decyzje odnośnie przedmiotu, zakresu, a następnie finansowania prac:

- badania
- monitoring
- środki doraźnej ochrony przed zagrożeniem
- projektowanie
- rekultywacja.

W rozdziale 8 podano do tego wskazówki.

Niezbędne będą uzgodnienia z wszystkimi zainteresowanymi stronami i współpraca z odpowiednimi ekspertami.

10 Bibliografia

- /1/ ETTENHUBER, E. und K. GEHRCKE: Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten – Abschlussbericht BfS-SCHR-22/01. Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter/Deutschland, März 2001
- /2/ Strahlenschutzgrundsätze für die Verwahrung, Nutzung oder Freigabe von kontaminierten Materialien, Gebäuden, Flächen oder Halden aus dem Uranerzbergbau. Empfehlungen der Strahlenschutzkommission, Bd. 23, Fischer-Verl. Stuttgart-Jena-New York, 1992
- /3/ Remediation of the tailings pond at the site of the former uranium ore processing plant at Kowary/Poland. Report provided by G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH. Client: European Commission, 2000 – 2001
- /4/ Remediation of surrounding areas of the tailings pond of the former uranium ore processing plant at Kowary/Poland. Report provided by G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH. Client: European Commission, 2003
- /5/ Uranium 1991 – Resources, Production and Demand. OECD Nuclear Energy Agency/International Atomic Energy Agency (Ed.), Paris, 1992

Ważniejsze polskie źródła literaturowe z zakresu górnictwa i geologii badanego obszaru:

1. Zdulski M., Działalność Zakładów Przemysłowych R-1 w Kowarach – próba oceny, Post. Tech. Jądrowej, 1999, vol 42, z. 1, 24-33
2. Zdulski M., Źródła do dziejów kopalnictwa uranowego w Polsce, Naczelna Dyrekcja Archiwów Państwowych, Wyd. DiG, Warszawa 2000
3. Adamski W., Wpływ pouranowych wyrobisk górniczych na środowisko człowieka, W: „Człowiek Środowisko Zagrożenia”, red. M. Zdulski, Państwowa Agencja Atomistyki w Warszawie, WSP Zielona Góra, Wyd. Nauczycielskie Jelenia Góra 2000, 61-68

4. Sztuk H., Adamski W., Gawor F., Inwentaryzacja uszkodzeń środowiska na skutek prowadzenia poszukiwań i eksploatacji złóż uranowych, Raport Nr I-11/s-5/94 Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej- praca niepublikowana
5. Zajączkowski W., Poszukiwanie złóż uranu metodami geochemicznymi na obszarach Sudetów, Biul. Inst. Geol., 1968, 214, 5-74
6. Domanus S., Panas J., Grzybowski Z., Czarnomska K., Badania nad wydobywaniem uranu z polskiej rudy uranowej, Nukleonika, 1962, VII, nr 7-8, 487-493
7. Miecznik J.B., Koncentracje uranu w utworach karbonu górnego i permu w depresji śródsudeckiej, Biul. Państw. Inst. Geolog. 1990, 64, 61-95
8. Ciężkowski W., Solecki A., Sztuk H., Część polska bazy danych o górnictwie uranu w programie PHARE Remediation concepts for the Uranium Mining Operations in CEEC., Aktualia i perspektywy górnictwa. Wrocław, 6-7 listopada 1998, Ofic. Wydaw. Pol. Wroc., 21-26. Prace Naukowe Raporty Inst. Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 84, Konferencje
9. Mochnacka K., Prawidłowości wykształcenia mineralizacji kruszcowej w metamorficznej osłonie granitu Karkonoszy – próba powiązania ze środowiskiem geotektonicznym, Mat. Konf. „Problemy genezy złóż rud, mineralogia, petrografia, geochemia, wrzesień 2000, Polskie Tow. Mineralogiczne Kraków, Wyd. Nauk. „AKAPIT” 2000, (Prace specjalne/Polskie Tow. Mineralogiczne, z. 16) s. 223-258
10. Zagożdżon K., Zagożdżon P., Kontakt masywu Karkonoszy z osłoną metamorficzną w sztolni w Kowarach Górnych, Przeg. Geol., 1997, 45(4), 414-418
11. Praca zbiorowa, Ocena uranonośności Sudetów, Tom II Materiały faktyczne – paszportyzacja złóż i punktów okruszcowań. Część 1. Granit Karkonoszy i jego wschodnia osłona. Góry Kaczawskie. Góry Izerskie. Mat. Niepublikowane. Archiwum Zakładów Przemysłowych R-1 Kowary w Państwowej Agencji Atomistyki Biuro Obsługi Roszczeń b. Pracowników ZP R-1 w Jeleniej Górze. Teczka 0148/1
12. Mochnacka K., Minerale kruszczowe złoża polimetalicznego w Kowarach (Dolny Śląsk), Prace Miner., 1996, 4, 7-71
13. Piestrzyński A., Pieczonka J., Chruściel E., Jodłowski P., Kalita S., Przemiany środowiska naturalnego jako skutek eksploatacji rud uranu i propozycje jego stabilizacji, Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój, pod red. M.J. Kotarby, Geosfera Tow. Badania Przemian Środowiska, Kraków, wyd. TBPS „Geosfera”, 2001, 259-270

-
14. Piestrzyński A., Pieczonka J., Stan obiektów pozostałych po eksploatacji rud uranu w okolicach Jeleniej Góry, ich wpływ na środowisko i propozycje zabezpieczenia. w: „Człowiek Środowisko Zagrożenia” red. M. Zdulski, Państwowa Agencja Atomistyki w Warszawie, WSP Zielona Góra, Wyd. Nauczycielskie Jelenia Góra 2000, 89-112
 15. Mochnacka K., Banaś M., Occurrence and genetic relationship of uranium and thorium mineralization in the Karkonosze-Izera Block (The Sudety Mts, SW Poland), *Annal. Soc. Geol. Pol.*, 2000, 70, 137-150
 16. Piestrzyński A., Pieczonka J., Chruściel E., Jodłowski P., Eksploatacja rud uranu na Dolnym Śląsku i jej wpływ na środowisko, *Mat. Konf. „Problemy genezy złóż rud, mineralogia, petrografia, geochemia, wrzesień 2000, Polskie Tow. Mineralogiczne Kraków, Wyd. Nauk. „AKAPIT” 2000, (Prace specjalne/Polskie Tow. Mineralogiczne, z. 16) s. 169-190*
 17. Pinkas K., Badania możliwości uzyskania metali towarzyszących uranowi w rudach, *Nukleonika*, 1961, VI, nr 2, 127-133

Załącznik 1

Lista aktualnych polskich przepisów prawnych

- 1) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 lutego 2007 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo atomowe (Dz.U. 2007 nr 42 poz. 276).
- 2) Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. 2004, nr 161, poz. 1689 i nr 173, poz. 1808 oraz Dz. U.2005, nr 163, poz. 1362)
- 3) Ustawa z dnia 24 lutego 2006 r. O zmianie ustawy - Prawo atomowe (Dz.U. nr 52, poz. 378).
- 4) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 628).
- 5) Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. 1995, nr 16, poz. 78, z późniejszymi zmianami).
- 6) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami).
- 7) Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 1994, nr 27, poz. 96, z późniejszymi zmianami).
- 8) Ustawa z dnia 28 września 1991 r. O lasach (Dz.U. 1991, nr 101, poz. 444, z późniejszymi zmianami).
- 9) Ustawa z dnia 22 kwietnia 2005 r. O zmianie ustawy - Prawo geologiczne i górnicze oraz ustawy o odpadach (Dz.U.2005 r. nr 90, poz. 758)
- 10) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
- 11) Ustawa z dnia 24 października 1974 r. Prawo wodne (Dz.U. 1974, nr 38, poz. 230, z późniejszymi zmianami). Tekst jednolity Dz.U. 2001, nr 115, poz. 1229.
- 12) Ustawa z 20 lipca 1991 O państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz.U. 1991, nr 77, poz. 335).
- 13) Ustawa z dnia 13 września 1996 r. O utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996, nr 132, poz. 622, z późniejszymi zmianami).
- 14) Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. O obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz. U. 2001, nr 63, poz. 639).
- 15) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003, nr 80, poz. 717) .Ustawa z dnia 16 października 1991 r.
- 16) O ochronie przyrody (Dz.U. 1991, nr 114, poz. 492, z późniejszymi zmianami).

- 17) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. O wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz.U. 2001, nr 100, poz. 1085)
- 18) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 stycznia 1987 r. W sprawie szczegółowych zasad ochrony powierzchni ziemi (Dz.U. 1987, nr 4, poz. 23).
- 19) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 września 1980 r. W sprawie zasad współdziałania w zakresie ochrony środowiska terenowych organów administracji państwowej z innymi organami i jednostkami organizacyjnymi (Dz.U. 1980, nr 24, poz. 98)
- 20) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 września 1980 r. W sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami (Dz. U. 1980, nr 24, poz. 91).
- 21) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 października 1972 r. W sprawie szczegółowych zasad rekultywacji i zagospodarowania gruntów (Dz. U. 1972, nr 48, poz. 303).
- 22) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. W sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych surowcach i materiałach stosowanych w budownictwie, oraz kontroli zawartości tych izotopów (Dz. U. 2002, nr 220, poz. 1850).
- 23) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. 2005, nr 20, poz. 168).
- 24) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2006 r. w sprawie dotacji celowej udzielanej w celu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz. U. 2006, nr 251, poz. 1849).
- 25) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 r. W sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko.(Dz. U.2002 nr 179, poz. 1490).
- 26) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 2002 r. W sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. 2002, nr 111, poz. 969).
- 27) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002r. W sprawie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego (Dz. U. 2002 r., nr 230, poz. 1925).
- 28) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 grudnia 1998 r. W sprawie opłat za składowanie odpadów. (Dz. U. 1998, nr 162, poz.1128, z późniejszymi zmianami).

-
- 29) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 sierpnia 1994 r. W sprawie opłat za działalność prowadzoną na podstawie przepisów Prawa geologicznego i górniczego.(Dz.U. 1994, nr 92, poz. 430, z późniejszymi zmianami).
 - 30) Uchwała Rady Ministrów nr 219 z dnia 29 października 2002 r. w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami (M.P. 2003, nr 11, poz.159).
 - 31) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2002 r. W sprawie rodzajów odpadów inne niż niebezpieczne oraz rodzajów instalacji i urządzeń, w których dopuszcza się ich termiczne przekształcanie (Dz. U. 2002, nr 18, poz. 176).
 - 32) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. W sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001, Nr 112, poz. 1206).
 - 33) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 lutego 2006 r. W sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. Nr 30, poz. 213).
 - 34) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. W sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. 2006, Nr 49, poz. 356).
 - 35) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2005 r. W sprawie podziemnych składowisk odpadów (Dz.U. 2005, nr 110, poz. 935).
 - 36) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 kwietnia 2003 r. W sprawie sporządzania planów gospodarki odpadami. (Dz. U. 2003, nr 66, poz. 620).
 - 37) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. W sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. (Dz. U. 2003, nr 61, poz. 549).
 - 38) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2002 r. W sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów. (Dz. U.2002, nr 220, poz.1858).
 - 39) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. W sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. 2002, nr 212,poz.1799).
 - 40) Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 sierpnia 1998 r. W sprawie szczegółowych zasad ochrony przed promieniowaniem szkodliwym dla ludzi i środowiska, dopuszczalnych poziomów promieniowania, jakie mogą występować w środowisku, oraz wymagań obowiązujących przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych promieniowania. (Dz.U.1998, nr 107, poz. 676).
-

- 41) Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. (Dz. U. 1997, nr 21, poz. 111).
- 42) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. W sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. 2002, nr 165, poz.1359)

Załącznik 2

2.1 Formularz zbierania danych (ankieta)

2.2 Instrukcja zbierania danych

Załącznik 2.1

Formularz zbierania danych (ankieta)

BERGBAUKATASTER NATURLICHE RADIOAKTIVITAT

Stand 01.03.2007

2. OBJEKTDATEN / Dane obiektu:

| | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------|------------|---------------------|
| Betriebszeit (gesamt): | Beginn (Jahr) | - | Ende (Jahr) |
| Okres działalności: | | | |
| | Początek(rok) | | Koniec(rok) |
| Betreiber: | | | |
| Użytkownik: | | | |
| Anlieferer: | | | |
| Dostawca: | | | |
| Gesamtfläche: | ha | | |
| Powierzchnia ogólna: | | | |
| verkipptes Volumen: | m ³ | | |
| Objętość: | | | |
| Fassungsvolumen: | m ³ | | |
| Pojemność: | | | |
| Mächtigkeit der Ablagerung: | m (Durchschnitt): | | |
| Miąższość środowiska: | Srednia: | | |
| Damm: | Ja / Tak | Nein / Nie | Dammhöhe: |
| Wał, zapora ziemna | | | m |
| | | | Wysokość wału: |
| technische Abdeckung: | Ja / Tak | Nein / Nie | Mächtigkeit: |
| Pokrycie techniczne: | | | m |
| | | | Miąższość: |
| Art des Abdeckmaterials: | | | |
| Rodzaj materiału pokryciowego: | | | |
| Basisabdichtung: | Ja / Tak | Nein / Nie | |
| Izolacja podstawy: | | | |
| Anteil der abdecken/abgedichteten Fläche: | % | | |
| Udział pokrytej/odizolowanej powierzchni: | | | |
| Vorkommnisse /Zjawiska: | | | |
| Rutschungen: | Ja / Tak | Nein / Nie | |
| Osuwiska: | | | |
| Erdfälle/Tagesbrüche: | Ja / Tak | Nein / Nie | |
| Zapadliska terenowe: | | | |
| Senkungen im Gelände: | Ja / Tak | Nein / Nie | |
| Obniżenia w terenie: | | | |
| Schacht nicht verwahrt (offen): | Ja / Tak | Nein / Nie | |
| Szyb nie zachowany (otwarty): | | | |
| Stollen nicht verwahrt (offen): | Ja / Tak | Nein / Nie | |
| Sztolnia nie zachowana (otwarta): | | | |

BERGBAUKATASTER NATURLICHE RADIOAKTIVITAT

Stand 01.03.2007

3. STANDORTCHARAKTERISTIK /Charakterystyka miejsca

Sickerwasserfassung und -ableitung: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Zebranie i odprowadzanie wody infiltracyjnej:

Oberflächenwasserfassung und -ableitung: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Zebranie i odprowadzenie wody powierzchniowej:

Grundwasserbeobachtungsrohr: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Piezometr:

Einzäunung: Ja / Tak | | Nein / Nie | | Teilweise / Częściowo | |
Ogrodzenie:

Bewachung: Ja / Tak | | Nein / Nie | | Teilweise / Częściowo | |
Ochrona:

Nutzung als Sekundärrohstoff (früher/gegenwärtig): Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Wykorzystanie jako surowiec wtórny (dawniej/obecnie)

Nutzung als Sekundärrohstoff genehmigt: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Zezwolenie na użytkowanie jako surowiec wtórny:

Gegenwärtige Nutzung des Objektes:
Obecne użytkowanie gruntu:

Probenahmemöglichkeiten für Wasserproben: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Możliwości pobierania próbek wody:

Pegel:
Piezometr:

Vorfluter:
Odbiornik wody:

Sickerwasser:
Woda infiltracyjna:

Stollenwasser:
Woda ze sztolni:

Quelle:
Źródło:

BERGBAUKATASTER NATURLICHE RADIOAKTIVITAT

Stand 01.03.2007

STANDORTCHARAKTERISTIK (Fortsetzung) / Charakterystyka miejsca (ciąg dalszy)

Lage des Objektes im Gelände / Położenie obiektu w terenie:

Hanglage: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Na zboczu:

Kuppenlage: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Na wierzchołku:

Tallage: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
W dolinie:

Ebene: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Równina:

Anders:
Inaczej:

Art der Ablagerung / Rodzaj składowiska:

Halde: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Hałda:

Aufschüttung: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Nasyp:

Auffüllung: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Wypełnienie niszy terenowej:

Schlammteich: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Staw osadowy:

Anders:
Inne:

Vornutzung des Objektes / Poprzednie użytkowanie obiektu:

Landwirtschaftliche Fläche: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Powierzchnia rolna:

Forstwirtschaftliche Fläche: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Powierzchnia leśna:

Odland: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Nieużytki:

Tagebaurestloch: Ja / Tak | | Nein / Nie | |
Wyrobyiska po górnictwie odkrywkowym:

Anders:
Inne:

BERGBAUKATASTER NATURLICHE RADIOAKTIVITAT

Stand 01.03.2007

4. BETROFFENE NUTZUNGEN / UŻYTKOWANIE OTOCZENIA

| Schutzgut Dobro chronione | Entfernung bis 1 km Odległość do 1 km |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Załącznik 2.2

**GÓRNICZY REJESTR NATURALNEJ
RADIOAKTYWNOŚCI**

**„Weryfikacja obiektów górniczych i obiektów będących
pod wpływem górniczym“**

Instrukcja zbierania danych

Stan z 01.03.2007

SPIS TREŚCI

1. DANE PODSTAWOWE

2. DANE OBIEKTU

3. CHARAKTERYSTYKA MIEJSCA

4. UŻYTKOWANIE OTOCZENIA

5. SKŁAD MATERIAŁOWY

6. UWAGI OGÓLNE

7. POMIAR LOKALNEJ DAWKI PROMIENIOWANIA GAMMA

1. DANE PODSTAWOWE

1.1 Numer ID

Pięciocyfrowy numer, nadawany przez PWr dla obiektów górniczych i obiektów podlegających wpływom górniczym. Numer ID składa się z dwucyfrowego numeru katastralnego (patrz 1.5), a następnie z trzycyfrowego numeru bieżącego.

1.2 Data weryfikacji

Data ewidencji obiektu.

1.3 Aktualizacja

Zebrane podczas weryfikacji dane mogą być w trakcie dalszych badań uzupełniane lub uściślane w przypadku wystąpienia zmian w miejscu położenia obiektu. Nowe arkusze danych z tymi samymi numerami ID zostają włączone do bazy danych. Aktualizacje należy numerować w sposób bieżący.

1.4 Data

Data każdej aktualizacji.

1.5 Numer powierzchni katastru

Dwucyfrowy numer powierzchni katastru jest nadawany przez PWr.

1.6 Koordynaty najwyższej zmierzonej wartości promieniowania

Koordynaty są wyznaczane dla takiego punktu w obrębie obiektu, dla którego zmierzona wartość lokalnej dawki promieniowania gamma była najwyższa. Położenie punktu pomiarowego i wartość pomiaru określone są w układzie współrzędnych Gaussa-Krügera.

1.7 Sposób określenia

Należy podać sposób określenia koordynat (GPS, pomiary geodezyjne, odczyt z mapy topograficznej).

1.8 Wysokość H(Z)

Średnia wysokość położenia obiektu nad poziomem morza, podawana w metrach całkowitych (z reguły odczyt z mapy topograficznej).

1.9 Rodzaj obiektu:

Rodzaj obiektu jest podawany trzyliterowym kodem:

- ABA – Urządzenia do wzbogacania rudy
- BBG – Obszar górniczy
- EVS – Miejsce przeładunku rudy
- GEB – Budynek
- HLD – Hałda
- HOL – Kamieniołom
- IAA – Osadnik
- SCT – Szyb
- SCR – Wkop/szurf
- STO – Sztolnia
- SOG – Teren w zasięgu wpływów górniczych (ulice, boiska sportowe, itp.)

1.10 Numer mapy państwowej

Dane zastosowanej mapy topograficznej wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Kartograficzne (1: 10 000)

1.11 Powiat

Nazwa powiatu

1.12 Gmina

Nazwa gminy

1.13 Numer gminy

Oficjalny numer gminy z państwowego rejestru gmin

1.14 Geodezyjny numer działki

Numer działki, na którym położony jest obiekt.

1.15 Określenia obiektu

Nazwa i rodzaj obiektu oraz, w razie potrzeby, miejsca (np. szyb R2, kopalnia „Wolność”)

1.16 Nazwisko opracowującego

Nazwisko osoby wypełniającej formularz

1.17 Źródło informacji

Nazwa firmy/organizacji/dokumentu, z których korzystał wypełniający formularz

1.18 Kontrola jakości

Nazwisko/podpis osoby sprawdzającej, która kontroluje, czy formularze są wypełnione kompletnie, prawidłowo i z właściwą datą kontroli

2. DANE OBIEKTU

2.1 Okres działalności (cały)

Okres działalności/aktywności górniczej: rok rozpoczęcia – rok ostatecznego zamknięcia.
Czasowe przerwy w działalności nie są brane pod uwagę.

2.2 Użytkownik

Ostatni działający na danym miejscu zakład górniczy

2.3 Dostawca

Zakład górniczy, od którego pochodzi składowany materiał

2.4 Powierzchnia ogólna

Powierzchnia obiektu w hektarach

2.5 Objętość

Objętość obiektu w m³; istotne dane dla hałd, nasypów, wypełnień nisz terenowych

2.6 Pojemność

Pojemność obiektu w m³; istotne dane dla osadników (stawów osadowych)

2.7 Miąższość nasypu

Miąższość obiektu w metrach; reprezentatywna wartość średnia (szczególnie przy położeniu hałd na zboczu)

2.8 Wał / zaporę ziemną

Obwałowania/zapory ziemne osadników (stawów osadowych)

2.9 Wysokość wału

Maksymalna wysokość wału osadnika (w metrach)

2.10 Pokrycie techniczne

Obecność pokrycia hałd, składowisk, itp.

2.11 Miąższość

Miąższość pokrycia technicznego w metrach

2.12 Rodzaj materiału pokryciowego

Dopuszczalne jest nazwanie różnych materiałów

2.13 Izolacja podstawy

Obecność izolacji w podstawie/dnie osadnika

2.14 Udział pokrytej/odizolowanej powierzchni

Procentowy udział powierzchni obiektu z izolacją, wyizolowania obiektu

2.15 Zjawiska

2.15.1 Osuwiska

Występowanie osuwisk na zboczach hałd i wałów

2.15.2 Zapadliska terenowe

Zawał nad przypowierzchniowym wyrobiskiem górniczym, sięgający powierzchni ziemi

2.15.3 Obniżenia w terenie

Obniżenie/osiadanie terenu nad przypowierzchniowym wyrobiskiem górniczym, sięgający powierzchni ziemi

2.15.4 Szyb nie zachowany (otwarty)

Otwarte rury szybowe bez obudowy lub przykrycia (plomby)

2.15.5 Sztolnia niezachowana (otwarta)

Otwarty wlot do sztolni, z możliwą wymianą powietrza. Jeśli nawet została zamontowana krata, sztolnia jest uważana za „otwartą“.

3. CHARAKTERYSTYKA MIEJSCA

3.1 Zebranie i odprowadzanie wody infiltracyjnej

Wycieki wody infiltracyjnej z hałd i zbiorników osadowych

3.2 Zebranie i odprowadzanie wody powierzchniowej

Drenaże do ujęcia i odprowadzenia wody opadowej

3.3 Piezometr

Odwiert służący do obserwacji wody gruntowej i pomiarów (pobierania próby wody)

3.4 Ogrodzenie

Ogrodzenie otaczające obiekt. W przypadku sztolni także zamontowana i zamknięta krata.

3.5 Ochrona

W przypadku powtórznego zagospodarowania obiektu w celach przemysłowych, istniejące zabezpieczenie dostępu przez osoby nieupoważnione, np. ochrona przez portiera, itp.

3.6 Wykorzystanie jako surowiec wtórny (dawniej/obecnie)

Wykorzystanie materiału hałdowego lub z osadników do celów budowlanych, do wtórnego odzysku/wykorzystania rudy.

3.7 Zezwolenie na użytkowanie jako surowiec wtórny

Wydanie urzędowego zezwolenia na użytkowanie jako surowca wtórnego

3.8 Obecne użytkowanie gruntu

Obecne użytkowanie obiektu (teren mieszkalny, działalność gospodarcza, ogrodnictwo, rolnictwo, las, itp.)

3.9 Możliwość pobierania próbek wody

Należy wpisać każdorazowo nazwę

3.9.1 Piezometr

Z wody gruntowej

3.9.2 Odbiornik wody

Z wód powierzchniowych (rzeka, potok/strumień, staw)

3.9.3 Woda infiltracyjna

Z przecieków/wycieków z hałdy, składowiska lub osadnika.

3.9.4 Woda ze sztolni

Z wody kopalnianej, wypływającej ze sztolni

3.9.5 Źródło

Woda z naturalnego źródła

3.10 Położenie obiektu w terenie

3.10.1 Na zboczu

Położenie na zboczu góry lub doliny

3.10.2 Na wierzchołku

Położenie na wierzchołku/szczycie góry

3.10.3 W dolinie

Położenie na dnie doliny

3.10.4 Równina

Położenie na terenie równinnym

3.10.5 Inaczej

Położenie w innym miejscu, proszę opisać

3.11 Rodzaj składowiska

3.11.1 Hałda

Zwał skały połonnej lub ubogiej rudy

3.11.2 Nasyp

Na przykład „użycie“ materiału hałdowego/osadnikowego do budowy dróg, wyrównywania terenu, itp.

3.11.3 Wypełnienie niszy terenowej

Na przykład wypełnienie zapadlisk i dziur materiałem hałdowym/osadnikowym

3.11.4 Staw osadowy

Namyty osad w osadniku

3.11.5 Inne

Inne rodzaje/sposoby składowania materiału hałdowego i osadu. Proszę opisać.

3.12 Poprzednie użytkowanie obiektu

3.12.1 Powierzchnia rolna

Użytkowanie jako pola uprawne i pastwiska

3.12.2 Powierzchnia leśna

Użytkowanie jako las

3.12.3 Nieużytki

Teren nie wykorzystywany gospodarczo (ugór)

3.12.4 Wyrobiska po górnictwie odkrywkowym

Kamieniołom, piaskownia, kopalnia gliny

3.12.5 Inne

Inne poprzednie użytkowanie, jak ogrodnictwo, teren mieszkalny, teren przemysłowy, itp.

4. UŻYTKOWANIE OTOCZENIA

Należy przedstawić sposób użytkowania otoczenia w odległości do 1km, mierzony od granicy danego obiektu.

Użytkowanie otoczenia jest podawane za pomocą trzyliterowego kodu:

| | |
|-----|-------------------------------------------------------------|
| BAL | Zbudowa ogólnie |
| BBW | Bungalow |
| BIB | Budowla przemysłowa, użytkowana |
| BIU | Budowla przemysłowa, nie użytkowana |
| BLG | Magazyn |
| BVS | Miejsce przeładunku |
| BWG | Budynek mieszkalny |
| FFB | Biotop |
| FFH | Flora-fauna-siedlisko, obszary chronione/rezerwaty przyrody |
| HBA | Kąpielisko |
| HBS | Szkoła/przedszkole |
| HBV | Placówka administracyjna |
| HEH | Teren rekreacyjny/wypoczynkowy |
| HFB | Publiczne kąpielisko otwarte |
| HFH | Cmentarz |
| HKH | Szpital/dom opieki |
| HMS | Muzeum |
| HSI | Plac zabaw |
| HSO | Boisko sportowe/obiekt sportowy |
| HZP | Pole namiotowe |
| NDG | Ogródki działkowe |
| NFW | Leśnictwo |
| NIG | Teren przemysłowy |
| NLW | Rolnictwo/ogrodnictwo |
| NPA | Parkingi |
| NVK | Powierzchnia przeznaczona na cele komunikacyjne |
| NWG | Teren mieszkalny |
| NWW | Wodociągi |
| WOF | Wody powierzchniowe, ciek |
| WOG | Wody powierzchniowe, spływy |
| WOQ | Źródło |
| WOS | Wody powierzchniowe, stojące |
| WS1 | Obszar wód chronionych 1 |
| WS2 | Obszar wód chronionych 2 |
| WS3 | Obszar wód chronionych 3 |
| WTB | Studnia z wodą pitną/studnia z wodą mineralną |
| WTS | Zapora |
| WUE | Teren zalewowy |
| WWB | Studnia z wodą użytkową |

5. SKŁAD MATERIAŁOWY (wałd i osadów)

5.1 Skała główna

Nazwa skały; przy takim samym udziale materiału dopuszczalne jest podanie nazwy różnych materiałów

5.2 Udział w składowanym materiale

Procentowy udział skały głównej w składowanej masie

5.3 Wielkość ziarna

Dla określenia wielkości ziarna stosować jednoliterowy kod:

U – frakcja pyłowa
S – frakcja piasowa
G – frakcja żwirowa
X - frakcja kamienista

5.4 Stopień zwietrzenia

Wizualna ocena stopnia zwietrzenia składowanego materiału

5.5 Rodzaj zwietrzenia

Wizualna ocena rodzaju zwietrzenia składowanego materiału

5.6 Złoże

Typ złoża i wydobytego surowca: np. hydrotermalne złoża żyłowe (uran, srebro), uwarstwione złoża żelaza, itp.

5.7 Parageneza minerałów

Główne minerały/minerały towarzyszące i ważniejsze rodzaje żył, np.: siarczkowe minerały rudne i dolomit lub skrótowe oznaczenie rudy, odpowiednio do klasyfikacji na mapie geologicznej (skala 1 : 25 000)

5.8 Zanieczyszczenia główne

Nazwanie istotnych dla środowiska radioaktywnych i nieradioaktywnych zanieczyszczeń

5.9 Analizy i dane

W dokumentach archiwalnych znalezione analizy i wartości zmierzone

6. UWAGI OGÓLNE

6.1 Tekst

Dowolny/swobodny tekst, ilość wierszy nieograniczona. Przy wpisaniu wartości mierzonej w punkcie 5.9 należy podać źródło informacji dla tej danej i miejsce przechowywania dokumentów.

6.2 Uwagi ogólne (Ilość)

Podać ilości cyfrowych plików tekstowych, które z numerem ID obiektu zostały włączone do bazy danych.

6.3 Dokumenty zeskanowane (Ilość)

Podać ilości zeskanowanych dokumentów (mapy, teksty), które z numerem ID obiektu zostały włączone do bazy danych.

6.4 Fotografie cyfrowe (Ilość)

Podać ilości fotografii cyfrowych, które z numerem ID obiektu zostały włączone do bazy danych.

7. POMIAR LOKALNEJ DAWKI PROMIENIOWANIA GAMMA

7.1 Urządzenie pomiarowe (typ)

Typ urządzenia pomiarowego używany do pomiarów

7.2 Numer urządzenia pomiarowego

Numer fabryczny/seryjny używanego urządzenia

7.3 Kalibracja urządzenia pomiarowego

7.3.1 Data

Data ostatniej kalibracji

7.3.2 Funkcja korekty

Na podstawie kalibracji ustalona funkcja korekty dla wartości mierzonych

7.4 Szkic sytuacyjny punktu pomiarowego jako załącznik

Wpisać „X”, jeśli istnieje szkic sytuacyjny punktu pomiarowego. Szkic zostanie zeskanowany i z numerem ID obiektu włączony do bazy danych.

7.5 Minimum

Zmierzona minimalna wartość

7.6 Maksimum

Zmierzona maksymalna wartość

7.7 Średnia

Obliczona średnia arytmetyczna wszystkich zmierzonych na obiekcie wartości

7.8 Tło

Reprezentatywna wartość promieniowania gamma, ustalona nad naturalnym podłożem gruntowym, z dala od obiektu

Załącznik 3

Plan sytuacyjny badanych obiektów górniczych