



WYŻSZY URZĄD GÓRNICZY

Rewitalizacja i rekultywacja terenów pogórnich w Polsce



Likwidacja KWK „GLIWICE”

Skala problemu

Początek likwidacji



Zakończenie likwidacji
budynków i budowli






Likwidacja KWK „GLIWICE”

Problemy, rozwiązania, efekty rewitalizacji

Charakterystyczne problemy:

- ❑ znaczna koncentracja obiektów budowlanych i sieci technologicznych „trudnych do likwidacji”, np. szyby kopalniane, budynek Zakładu Mechanicznej Przeróbki Węgla, estakady,
- ❑ duży zakres robót adaptacyjnych w przemysłowych obiektach budowlanych, wpisanych do rejestru zabytków, w związku z ich nową funkcją – obiekty edukacji, inkubatory nowych technologii.

Zastosowane rozwiązania i uzyskane efekty:

- ❑ uzgodnienie z władzami miasta programu likwidacji zbędnych obiektów i sfinansowanie jego wykonania środkami z budżetu państwa,
 - ❑ przekazanie terenu na rzecz miasta Gliwice,
 - ❑ rekultywacja ok. 23 ha terenów pogórnich,
 - ❑ odnowa i przywrócenie funkcjonalności zabytkowym obiektom architektury przemysłowej,
 - ❑ stworzenie infrastruktury edukacyjnej dla ponad 2000 studentów,
 - ❑ wygenerowanie docelowo ok. 1500 miejsc pracy w sektorze edukacyjnym oraz w strefie inwestycyjnej,
 - ❑ skojarzenie sektora edukacyjnego z biznesem,
 - ❑ aktywizacja południowo-wschodnich dzielnic miasta.
- 



Likwidacja KWK „GLIWICE”

Teren przygotowany
do rewitalizacji



Projekt rewitalizacji



Likwidacja KWK „GLIWICE”

Budynek cechowni

... przed rewitalizacją



... po rewitalizacji





Marcel Kopalnia
węgla kamiennego

Skarpy zadrzewione

78



Rekultywacja obiektu zagospodarowania odpadów wydobywczych KWK „Marcel”

Charakterystyczne problemy:

- ❑ likwidacja występujących zjawisk termicznych,
- ❑ zapewnienie stabilności geomechanicznej i termicznej obiektu o powierzchni 56,2 ha, wysokości względnej około 50 m, zaprojektowanego do zdeponowania 23 mln Mg odpadów wydobywczych,
- ❑ wykonanie rekultywacji na gruntach bezglebowych w kierunku zadrzewienia terenu.

Zastosowane rozwiązania i uzyskane efekty:

- ❑ rozbiórka stref pożarowych na „starych” fragmentach obiektu wraz z odzyskiem materiału przepalonego,
- ❑ zaprojektowanie obiektu w sposób uwzględniający kwestie geomechaniki tworzonego obiektu, profilaktyki pożarowej oraz przyjętego kierunku rekultywacji,
- ❑ wbudowywanie „świeżych” partii odpadów wydobywczych warstwami od zewnątrz do środka obiektu, w sposób zapewniających ich duże zagęszczenie,
- ❑ sukcesywne wykonywanie rekultywacji polegającej na nasadzaniu drzew i krzewów w dołkach wypełnianych ziemią.



Rekultywacja obiektu zagospodarowania odpadów wydobywczych KWK „Marcel”

Kształtowanie bryły



Skarpa z dołkami pod nasadzenia



Nasadzenia



Zrekultywowana skarpa





Kopalnia Węgla Brunatnego „Turów” S.A.

Skala problemu rekultywacji

Powierzchnia wyrobiska aktualnie 24,87 km²
Maksymalna głębokość wyrobiska (obecnie) 225 m
Powierzchnia zwałowiska zewnętrznego 21,75 km²
Wysokość zwałowiska zewnętrznego 245 m





Kopalnia Węgla Brunatnego „Turów” S.A.

Problemy, rozwiązania, efekty rekultywacji

Charakterystyczne problemy:

- ❑ zapewnienie stabilności obiektu o powierzchni około 2 175 ha i wysokości względnej 245 m, na którym w okresie od 1947 roku do 2006 roku ulokowano 1 470 mln m³ nadkładu,
- ❑ niekorzystne właściwości chemiczne i fizyko-chemiczne utworów tworzących zwałowisko – grunty zwarte, o dużym zakwaszeniu, należące do gruntów o najwyższym stopniu trudności rekultywacyjnej w Polsce

Zastosowane rozwiązania i uzyskane efekty:

- ❑ ukształtowanie bezpiecznych pod względem geotechnicznym skarp i półek, dostosowanych do prowadzenia gospodarki leśnej,
- ❑ wykonanie odwodnienia powierzchniowego zapewniającego ochronę skarp przed erozją. Zakres prac hydrotechnicznych: 18,6 km rowów odwadniających, 135 zbiorników wodnych pełniących funkcję osadników oraz 11 km tras odprowadzeń wód,
- ❑ zastosowanie biodynamicznej metody zalesiania oraz dobór składu gatunkowego zadrzewienia zapewniającego funkcje: przeciwoerozyjną, glebotwórczą, gleboochronną, produkcyjną, sanitarną,
- ❑ zalesienie 90% powierzchni zwałowiska w wyniku wysadzenia około 2 mln drzew i krzewów,



Kopalnia Węgla Brunatnego „Turów” S.A.

Rekultywacja zwałowiska zewnętrznego

Zwałowisko
zewnętrzne

WCZORAJ ...



DZIŚ ...





Kopalnia Węgla Brunatnego „Turów” S.A.

Rekultywacja zwałowiska zewnętrznego - efekty

Las mieszany



**Zbiornik osadowo-retencyjny
na przedpolu zwałowiska**





Górnictwo siarki w Polsce



Nazwa Kopalni	Okres działalności	Metoda eksploatacji złoże
KS "Piaseczno"	1958 - 1971	odkrywkowa (flotacyjno-rafinacyjna)
KS "Machów"	1969 - 1992	odkrywkowa (flotacyjno-rafinacyjna)
KS "Grzybów"	1966 - 1996	otworowa (podziemnego wytapiania)
KS "Jeziórko"	1967 - 2001	otworowa (podziemnego wytapiania)
KS "Basznia"	1977 - 1993	otworowa (podziemnego wytapiania)
KS "Machów II" (doświadczalna)	1985 - 1993	otworowa (podziemnego wytapiania)
KS "Osiek"	1993 - do nadal	otworowa (podziemnego wytapiania)

Powierzchnia pod działalnością górniczą - 5,2 tys. ha (rok 1992)

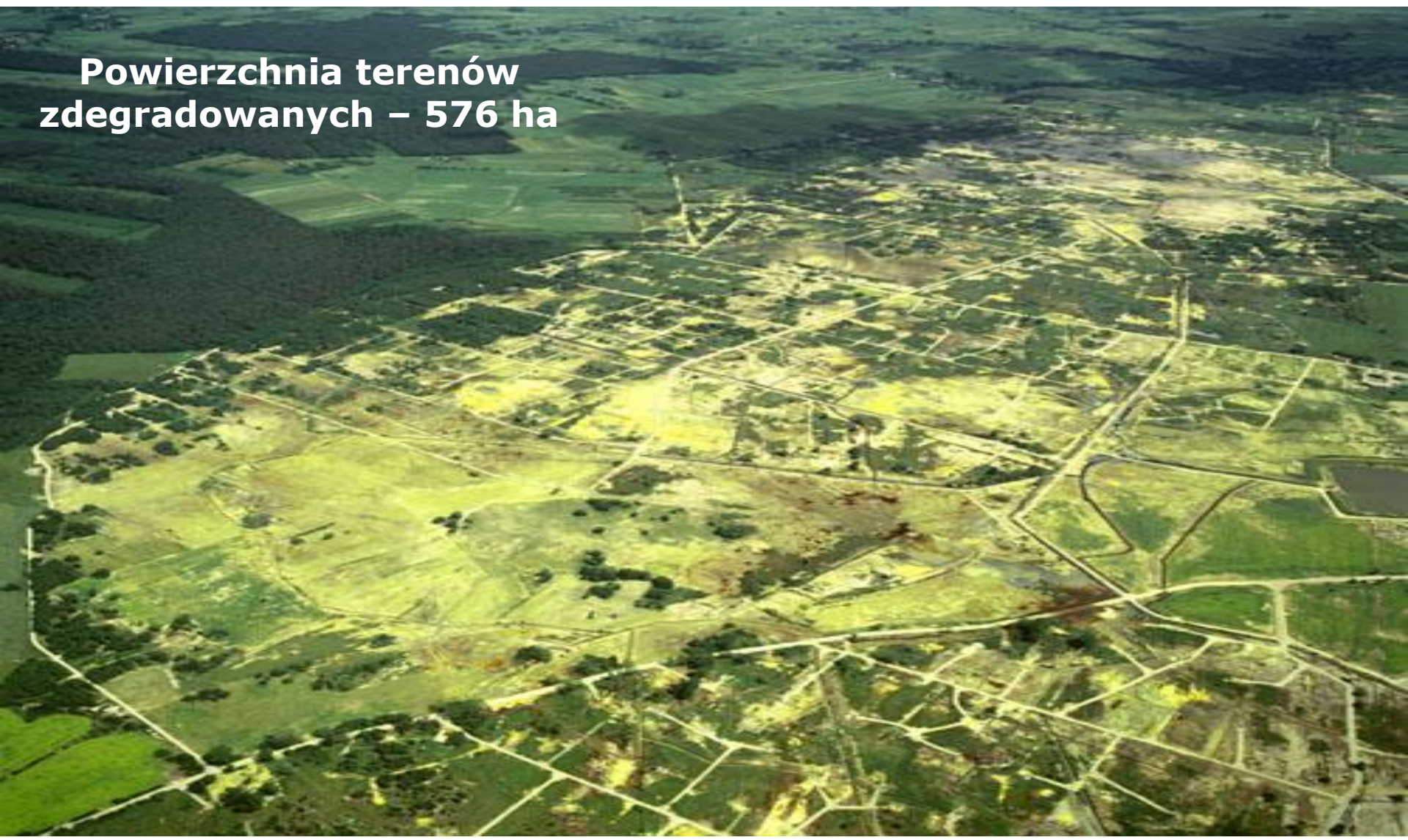




Zlikwidowana Kopalnia Siarki „Grzybów”

Skala problemu rekultywacji

**Powierzchnia terenów
zdegradowanych – 576 ha**





Zlikwidowana Kopalnia Siarki

„Grzybów”

Problemy, rozwiązania, efekty rekultywacji

Charakterystyczne problemy:

- ❑ znaczna koncentracja siarki w gruncie w wyniku: awarii rurociągów, odprężania otworów eksploatacyjnych i ich awarii (tzw. erupcji), pylenia siarki ze składowisk podczas jej kruszenia i załadunku, co spowodowało głębokie zakwaszenie gleby ($\text{pH} = 1,2$ do 2) oraz wód odprowadzanych z terenu zakładu górniczego,
- ❑ utworzenie się niecek bezodpływowych w wyniku osiadań powierzchni terenu, średnia wartość osiadań $4,5$ m, maksymalna 9 m.

Zastosowane rozwiązania i uzyskane efekty:

- ❑ likwidacja 696 otworów eksploatacyjnych i badawczych z około 5000 odwierconych dla potrzeb kopalni, likwidacja 153 obiektów, instalacji, budynków i budowli,
- ❑ zebranie około 100 tys. m^3 siarki oraz ziemi zanieczyszczonej siarką i wykonanie neutralizacji poprzez deponowanie warstwami z przesypywaniem wapnem, kruszywem wapiennym oraz izolację warstwą neutralizująco-uszczelniającą,
- ❑ opracowanie technologii i wykonanie rekultywacji ok. 550 ha terenów pogórnich w kierunku leśnym,
- ❑ przywrócenie grawitacyjnego spływu wód z obszaru górniczego – wykonanie $17\ 160$ m rowów odwadniających.



Kopalnia Siarki „Grzybów”

Czynniki degradujące grunty i efekty ich działania

Skutki odprężania otworu



Skutki awarii rurociągu



Skutki zapylenia siarką i infiltracji kwaśnych wód złożowych





Kopalnia Siarki „Grzybów”

Fazy rekultywacji



I faza – techniczna, usuwanie siarki



II faza – biologiczna,
uprawianie gleby



III faza – zagospodarowanie terenu,
nasadzenia drzew



Efekt końcowy





Zlikwidowana Kopalnia Siarki „Machów”

Skala problemu rekultywacji wyrobiska odkrywkowego

Powierzchnia terenów
zdegradowanych – 640 ha

Wyrobisko
podczas napełniania





Zlikwidowana Kopalnia Siarki „Machów”

Problemy, rozwiązania, efekty rekultywacji

Charakterystyczne problemy:

- ❑ zapewnienie stabilności skarp tworzonego zbiornika wodnego,
- ❑ izolacja partii złożowej w celu eliminacji dopływu zasiarczonych wód złożowych do tworzonego zbiornika,
- ❑ utylizacja znacznych ilości odpadów zawierających siarkę (tzw. keku) oraz ziemi zanieczyszczonej siarką zdeponowanych na powierzchni ziemi,
- ❑ zapewnienie wypełnienia zbiornika wodą o odpowiedniej jakości.

Zastosowane rozwiązania i uzyskane efekty:

- ❑ spłylenie głębokości zbiornika wodnego ze 110 m do ok. 40 m, wykonanie profilowania skarp z przemieszczeniem 3 550 tys. m³ mas ziemnych oraz umocnienie linii brzegowej,
- ❑ zdeponowanie na dnie wyrobiska 3 742 tys. Mg keku i ziemi zanieczyszczonej siarką oraz wykonanie warstwy izolacyjnej z nadkładu w ilości 34 733 tys. m³,
- ❑ wykonanie układu doprowadzającego wodę z rzeki Wisły do wyrobiska,
- ❑ zrekultywowanie ok. 640 ha terenów wyrobiska i jego obrzeży w kierunku wodnym i zadrzewieniowym rekreacyjnym,
- ❑ utworzenie zbiornika wodnego o powierzchni 455 ha.



Zlikwidowana Kopalnia Siarki „Machów”

Efekt rekultywacji wyrobiska odkrywkowego



... przed rekultywacją

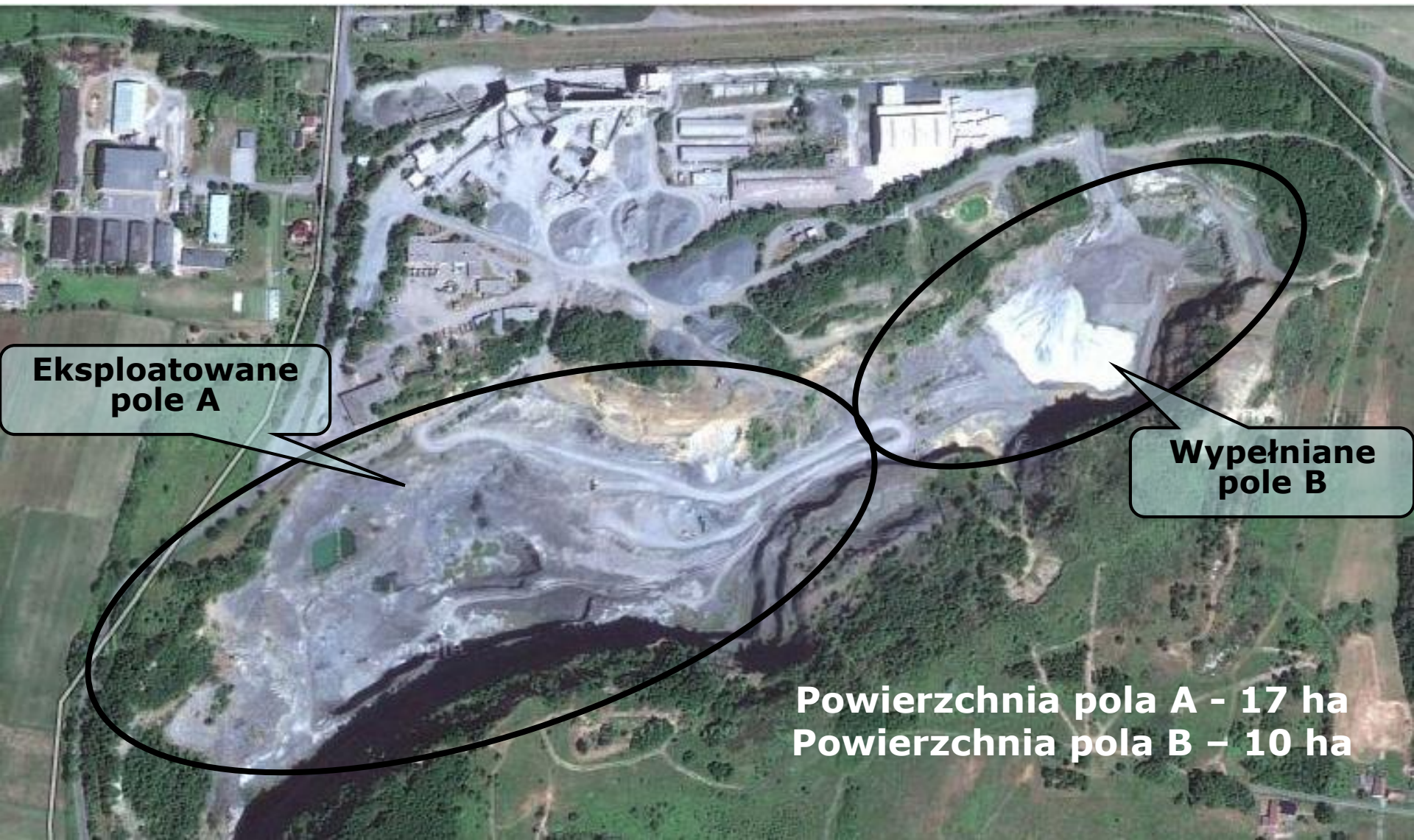


... po rekultywacji



Wyrobyisko złoża bazaltu w Graczach

Skala problemu rekultywacji wyrobiska odkrywkowego



**Ekspluatowane
pole A**

**Wypełniane
pole B**

Powierzchnia pola A - 17 ha
Powierzchnia pola B - 10 ha



Wyrobyisko złoża bazaltu w Graczach

Problemy, rozwiązania, efekty rekultywacji

Charakterystyczne problemy:

- ❑ niekorzystna lokalizacja i forma utworzonego wyrobiska (wyrobyisko położone na wzgórzu, o prawie pionowych ścianach i kilkudziesięciometrowej głębokości, praktycznie suche) uniemożliwiająca całkowite wypełnienie wyrobiska wodą,
- ❑ likwidacja zagrożenie bezpieczeństwa stwarzanego przez wyrobisko dla otoczenia.

Zastosowane rozwiązania i uzyskane efekty:

- ❑ wykonanie badań i analiz warunków wodno-gruntowych w rejonie wyrobiska pod kątem szczelności wyrobiska,
- ❑ opracowanie metody i technologii likwidacji wyrobiska poprzez jego wypełnienie odpadami z elektrowni,
- ❑ wypełnianie wyrobiska żużłami i popiołami w sposób gwarantujący zestalenie się odpadów, co umożliwia eksploatację resztek bazaltu ze ścian wyrobiska,
- ❑ efekt końcowy po zakończeniu wypełniania – likwidacja zagrożenia stwarzanego przez wyrobisko i możliwość wykonania rekultywacji w kierunku rolniczego i leśnego zagospodarowania terenu o powierzchni 10 ha.



Wyrobyisko po złożu bazaltu w Graczach



Wyrobyisko przed rekultywacją –
widok ze spągu



Wyrobyisko przed rekultywacją
– widok z powierzchni



Wyroby po złożu bazaltu w Graczach



**Niecki wypełniane suspenzją
popiołowo-wodną**



Wyroby w trakcie wypełniania