

Romuald SALATA*, Leszek SONDAJ*, Michał WOJCIECHOWSKI*

Ocena aktualnego stanu zabezpieczenia KWB Turów w aspekcie zdarzeń powodziowych zaistniałych w sierpniu 2010 r.

Streszczenie: W referacie przedstawiono działania podjęte przez KWB Turów, dotyczące zabezpieczenia odkrywki przed wdarciem się wód wezbraniowych z cieków zewnętrznych otaczających odkrywkę oraz zabezpieczenia przed zagrożeniami, jakie niosą ze sobą opady nawalne. W dniach 7–8 sierpnia 2010 r. wystąpiły nawalne opady deszczu w Górach Izerskich, obejmujące terytorium Czech i Polski. Niezwykle silny opad spowodował bardzo szybko postępującą w czasie powódź błyskawiczną. Ilość wody, jaka spadła w ciągu doby, wynosiła około 150 litrów/m². W otoczeniu KWB Turów wystąpiły z koryt trzy rzeki: Nysa Łużycka, Miedzianka i Witka, które spływały z ogromną prędkością do obszaru Niecki Żytawskiej. Rzeka Miedzianka spowodowała klęskę powodziową w Bogatyni. Zostały zniszczone drogi, mosty oraz kilkadziesiąt budynków. Na zboczu wschodnim wyrobiska, na filarze rzeki Miedzianki, woda spowodowała rozmycie nasypu kolejowego na długości około 80 m i wdarła się na teren zakładu górniczego, doprowadzając do przerwania głównych ciągów przenośnikowych i komunikacyjnych. Wody pochodzące z opadów oraz wody, które wdarły się do wyrobiska z rzeki Miedzianki, spowodowały konieczność wstrzymania ruchu zakładu górniczego w dniach 7–8 sierpnia 2010 r. Woda zalała dwa najniższe poziomy eksploatacyjne i jeden poziom zwałowy. Na spagu wyrobiska powstały dwa obszary zalewowe. Nysa Łużycka, będąca rzeką graniczną z Niemcami, spowodowała powódź w miejscowości Porajów i Sieniawka. Na zachodnim zboczu odkrywki, na filarze Nysy Łużyckiej, powstało zagrożenie przerwania wałów przeciwpowodziowych. W aspekcie zdarzeń powodziowych z sierpnia 2010 r. Kopalnia Turów stanęła przed koniecznością przeanalizowania i dokonania oceny stanu zabezpieczenia odkrywki przed dopływem wód z zewnątrz i opracowania działań zabezpieczających na kolejne lata. Odtworzono i podwyższono wały ziemne zlokalizowane pomiędzy terenem odkrywki KWB Turów a rzeką Miedzianką, potokiem Ślad oraz na filarze rzeki Nysa Łużycka na przepływ miarodajny $Q_{m0,5\%}$ (t.j. na opad 200-letni). Natomiast trzy miejsca wykazane jako miejsca niebezpieczne – gdzie nastąpiło wtargnięcie wód z rzek zewnętrznych – będą wymagały dodatkowego specjalnego zabezpieczenia wg projektu technicznego: podwyższenia wałów ziemnych na przepływ $Q_{k0,1\%}$, tj. na opad 1000-letni.

Słowa kluczowe: Niecka Żytawska, Kopalnia Węgla Brunatnego Turów, zagrożenia powodziowe, powódź błyskawiczna, rozmycia erozyjne, osuwiska, akcja ratunkowa, szkody, obszary zalewowe, działania naprawcze

* Mgr inż., Polska Grupa Energetyczna Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział KWB Turów w Bogatyni.

zwałowanie, zabezpieczenia na filarze rzeki Nysy Łużyckiej, rzeki Miedzianki i potoku Ślad, monitoring zagrożeń wodnych

Evaluation of the current state of protection against flood hazards in the Turów open pit brown coal mine after the disastrous flood in August 2010

Abstract: This paper describes protective actions taken against the flood hazard in the open pit mine KWB Turów. Rivers and brooks surrounding the Turów open pit mine create a substantial hazard of water breaking through embankments and destroying the infrastructure of the mine. This paper shows the causes and results of the disastrous flood in August 2010.

On the 7th–8th of August 2010, torrential rains occurred in the Ižera Mountains on the territory of the Czech Republic and Poland. Heavy rain caused immediate and unusual flooding. These mountains are the source of all the rivers surrounding the Turów mine, including the Nysa Łużycka, Miedzianka, and Witka Rivers. Great amounts of water (totalling 150 billion litres over the course of 24 hours) flowing from the north sides of the mountains caused a flash flood resulting in natural disasters in Bogatynia, Porajów, and Sieniawka, destroying urban infrastructure and tens of historic buildings. On the pillar of the east side of the mine, water broke through the embankments and rushed into the open pit mine of Turów. The mine was forced to cease operations. Water flooded the bottom of the open pit and two working levels. On the west side of the mine, water from the overflowing Nysa Łużycka threatened to destroy the west embankments. Water broke through the dam on the Witka River, and 60 million m³ severed the only route between Bogatynia and the rest of Poland. This report describes the rescue and the liquidation action, recovering the flooded coal seams, and preventative actions taken against flooding.

The damaged embankment and railroad were rebuilt, and the Miedzianka River cleaned. Protective embankments along the Ślad brook were extended. They reconstructed embankments located between the area of the Turów mine and the Miedzianka River and also on the pillar of the Nysa Łużycka River against two-hundred-year flood.

However, three dangerous locations were indicated where the forced entry of water resulted from outside rivers – requiring additional reinforcement efforts according to the technical plan in order to raise the earth embankments higher to account for the one-thousand-year flood.

Key words: The Zittau (Żytawa) Basin, flash flood, pillar of the Nysa Łużycka River and Miedzianka River, flood hazard, landslide, rescue action, damage, flooded areas, recovering flooding coal seams, dumping, embankments against flowing water from the Nysa River, Miedzianka River, the Ślad brook, monitoring

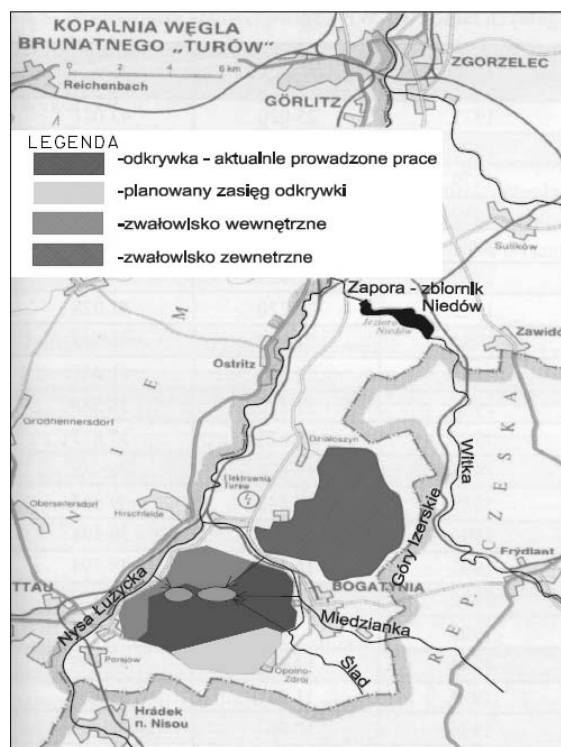
1. Zagrożenie wodne, źródła powstania tego zagrożenia z uwzględnieniem wód opadowych oraz wód powodziowych

Zagrożenie powodziowe tworzą:

- wody opadowe z otoczenia i w obrębie wyrobiska górniczego oraz ze zwałowiska wewnętrznego i zewnętrznego w przypadku wystąpienia opadów nawalnych,
- wody wezbraniowe z cieków zewnętrznych usytuowanych w obrębie wyrobiska.

Największe źródło zagrożenia dla kopalni stanowi gwałtowny wzrost wód w rzekach i ciekach powierzchniowych w czasie opadów nawalnych. Niekorzystne usytuowanie kopalni w pobliżu rzek i cieków przepływających w bezpośrednim sąsiedztwie odkrywki niesie ze sobą możliwość wdarcia się wody do wyrobiska oraz stwarza realne zagrożenie dla utrzymania ciągłości ruchu zakładu górniczego.

W otoczeniu KWB Turów (rys. 1) przepływają następujące rzeki i potoki: na zachodzie, wzdłuż granicy państwa z Niemcami – Nysa Łużycka, która wypływa z terytorium Czech, jest lewostronnym dopływem rzeki Odry; na wschodzie – Miedzianka, biorąca swoje źródła z północno-zachodnich stoków Gór Iżerskich w Czechach, na terenie Polski jest prawo-



Rys. 1. Lokalizacja sieci hydrograficznej worka turowskiego. Miejsca wdarcia wody z rz. Miedzianki, potoku Śład i przecieków z rz. Nysy Łużyckiej do wyrobiska

Fig. 1. Location of hydrographic network surrounding the Turów mine. Places where water flowed into the Turów open pit mine

brzeżnym dopływem Nysy Łużyckiej; na południowym wschodzie potok Śład, który jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Miedzianki; na południowym zachodzie potok Biedrzykówka, który jest prawobrzeżnym dopływem Nysy Łużyckiej.

Zgodnie z § 39 ust. 1, 2 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny podstawowe, wymagane jest zabezpieczenie wyrobiska odkrywkowego przed napływem wód wielkich z terenów przyległych, o prawdopodobieństwie występowania raz na 100 lat ($Q_{p1\%}$). Wszystkie wymienione wyżej rzeki i ciekły zostały dostosowane do tych wymagań poprzez:

- zmianę ich trasy,
- rozbudowę koryt rzecznych,
- modernizację obwałowań.

W czasie powodzi (sierpień 2010 r.) wyrobisko odkrywkowe Kopalni Turów było zabezpieczone przed napływem wód z terenów przyległych o prawdopodobieństwie występowania raz na 1000 lat ($Q_{k0,1\%}$) od strony rzeki Nysy Łużyckiej oraz o prawdopodobieństwie raz na 200 lat ($Q_{m0,5\%}$) od strony Miedzianki.

1.1. Monitoring zagrożeń wodnych

W rejonie KWB Turów opady atmosferyczne obserwowane są w sieci Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oddział Wrocław na stacjach: Bogatynia, Sieniawka i Wyszków. Reprezentatywnymi dla obszaru odkrywki i złoża Turów są stacje Bogatynia i Sieniawka. Zmianowy Inżynier Ruchu (ZIR) otrzymuje e-mailem codzienną prognozę pogody i telefonicznie informuje o stanie wody na Nysie łużyckiej w Sieniawce. Okresowo otrzymuje ostrzeżenia meteo z IMGW – Jelenia Góra. Na bieżąco analizuje i dokumentuje informacje o stanie pogody ze stron internetowych:

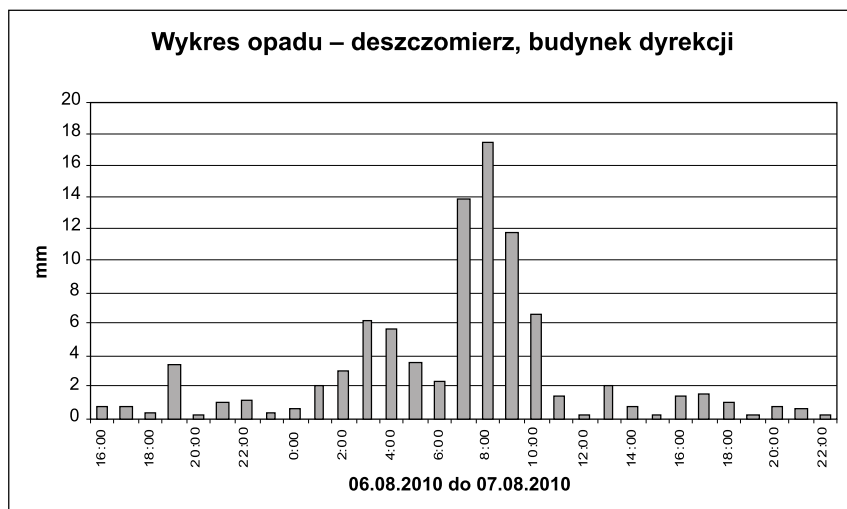
- <http://pogodynka.pl>,
- <http://www.pla.cz/portal/srazky/cz/index.htm>,
- <http://wetter.rtl.de/redaktion/wettercockpit/index.php?md>.

Kopalnia Turów prowadzi także wewnętrzny monitoring stanu wód w ciekach zewnętrznych, poprzez regularny odczyt poziomu wód na łąkach wodowskazowych. Odczyt dokonywany jest przez służby ruchowe kopalni, a następnie przekazywany telefonicznie do Zmianowego Inżyniera Ruchu.

Dla rzek i cieków zewnętrznych ustalono dwa stany wód: stan pogotowia przeciwpowodziowego oraz stan alarmu powodziowego. W Planie Ratownictwa (2010) określono charakterystykę prowadzenia kontroli i obserwacji na obszarach zlokalizowanych na przedpolu odkrywki, na zwałowisku zewnętrznym oraz w odkrywce. Ustalono wykaz osób odpowiedzialnych za kontrole rejonów zagrożeń powodziowych przy wystąpieniu stanów pogotowia przeciwpowodziowego lub alarmu powodziowego. Określone zostało postępowanie w przypadku wystąpienia stanu pogotowia przeciwpowodziowego, stanu alarmu powodziowego oraz w przypadku uruchomienia zrzutów awaryjnych. Ustalone zostały zasady współpracy z administracją terenową oraz Ochroną Przeciwpowodziową w Starostwie Powiatowym w Zgorzelcu.

1.2. Wielkości opadów w gminie Bogatynia w dniach 7–8.08.2010 r.

W dniu 7 sierpnia 2010 r. na obszarze Gór Izerskich, po stronie polskiej i czeskiej, spadło średnio 150 mm deszczu w ciągu doby (najwięcej w dolinie Witki/Smědy; w Hejnicach – 182 mm). Skutkiem tak dużych, nawalnych opadów były bardzo duże dopływy wód do rzek, powodujące gwałtowne wezbranie wody, co spowodowało tzw. powódź błyskawiczną. Na rysunku 2 przedstawiono wykres opadu zarejestrowanego przez deszczomierz zainstalowany na budynku dyrekcji KWB Turów w dniach 6–7 sierpnia 2010 r. Z danych wynika, że opad nawalny, który wystąpił w tym czasie (160 mm), znacznie przewyższył opad dobowy o prawdopodobieństwie wystąpienia $p = 10\%$, tj. 64 mm, na który projektowane jest odwodnienie zakładu górniczego. Przepływ, który spowodował przerwanie nasypu kolejowego na rzece Miedziance i przelanie się wody do odkrywki, był większy od przepływu 1000-letniego ($Q_{0,1\%}$).



Rys. 2. Dobowe sumy opadów atmosferycznych [mm] – 6–7 sierpnia 2010 r.

Fig. 2. The daily amount of precipitation [mm]

1.3. Wdarcie wód z rzeki Miedzianki i zagrożenie wód powodziowych z rzeki Nysy Łużyckiej

Wezbrane wody w korycie rz. Miedzianki spowodowały w trzech miejscach (Inwentaryzacja miejsc wdarcia się wody do kopalni 2010) niekontrolowane wdarcia się wody powodziowej na teren KWB Turów. Największe wdarcie nastąpiło na wysokości bazy transportowej w wyniku uderzenia dodatkowej fali powodziowej, utworzonej przez wody spływające ze zwałowiska zewnętrznego. Gwałtowne wezbranie wód spowodowało lokalne rozmycie i przerwanie nasypu kolejowego. Ponadto zniszczona została część placu bazy transportowej (rys. 3 i 4), fragment trasy przenośnika ON-1 na długości 200 m oraz część zbocza północno-wschodniego odkrywki (filar rzeki Miedzianki na długości ok. 80 m), w którym powstała wyrwa erozyjna o głębokości około 90 m.

W rejonie przenośnika ON-3 (rys. 5 i 6) w wyniku rozmycia erozyjnego powstała druga wyrwa, przez którą wody spływały na poziom roboczy składowiska odpadów paleniskowych z Elektrowni Turów, a następnie do odkrywki. Strumień wód, spływając niżej po powierzchni zbocza, żłobił koryta erozyjne w skarpach węglowych oraz niszczył elementy systemu odwodnienia powierzchniowego: rowy, rurociągi, pompownie wód oraz drogi, przenośniki i inne obiekty infrastruktury kopalni.

Na zachodnim zboczu odkrywki na filarze rz. Nysy Łużyckiej w wyniku wzrostu poziomu wody do rzędnych + 226,10 powstało zagrożenie przerwania wałów przeciwpowodziowych. Rysunek 7 przedstawia jedno z dwu zlikwidowanych przebiegów wody pod drogą Trzciniec–Sieniawka, natomiast rysunek 8 przedstawia przecieki na dodatkowym wale przeciwpowodziowym, gdzie poziom wody doszedł do 30 cm poniżej korony wału.



Rys. 3. Wdarcie się wody do odkrywki z rzeki Miedzianki w rejonie bazy transportowej i przerwanie ciągu ON-1

Fig. 3. Flooding in the east side of the Turów open pit mine, Miedzianka River



Rys. 4. Zasypana wyrwa i odbudowany ciąg ON-1

Fig. 4. Filled hole and rebuilt conveyor ON-1

2. Stan odkrywki i zwałowiska po powodzi

W wyniku przelania się wód z rzek Nysa Łużycka oraz Miedzianka szacuje się, że w głąb wyrobiska przedostało się około 2,5 mln m³, natomiast z opadu nawałnego około 3 mln m³ wody, tworząc na dnie odkrywki dwa obszary zalewowe. Na skutek powodzi zatrzymano ruch zakładu górniczego. Efektem były następujące szkody:

- wymycie erozyjne zbocza odkrywki na długości 50 m wzdłuż przenośnika ON-1, co spowodowało zniszczenie trasy przenośnika ON-1 na długości 160 m,



Rys. 5. Wdarcie się wody do odkrywki z rz. Miedzianki w rejonie ciągu ON-3

Fig. 5. Flooding in the east side of the Turów open pit mine, Miedzianka River, and conveyor ON-3



Rys. 6. Zasypana wyrwa i odbudowany ciąg ON-3

Fig. 6. Filled hole and rebuilt conveyor ON-3

- wymycie erozyjne zbocza zwałowiska odpadów paleniskowych, co spowodowało zniszczenie trasy przenośnika ON-3 na długości 60 m,
- zalanie koparek łańcuchowych K-21 oraz K-30 pracujących na spągu odkrywki, do poziomu maszynowni,



Rys. 7. Zlikwidowane dwa przebicia wody pod drogą Trzciniec–Sieniawka z rozlewiska Nysy Łużyckiej do odkrywki w dniach 7–8.08.2010 r.

Fig. 7. The two eliminated breaches where water flowed under the road Trzciniec–Sieniawka, from Nysa Łużycka river to the Turów open pit mine, 7–8.08.2010



Rys. 8. Przecieki na wale przeciwpowodziowym z rozlewiska Nysy Łużyckiej do odkrywki

Fig. 8. Breaches in the embankment of the Turów open pit mine

- zniszczenie bazy transportowej sprzętu technologicznego,
- zniszczenie wózka zrzutowego zwałowarki Z-45, będącej w remoncie głównym,
- całkowite zalanie pomocniczych stanowisk pomp na poziomach +20 oraz +40,
- rozmycie nasypów zabezpieczających odkrywkę w rejonie filara rzeki Nysa Łużycka, potoku Ślad i pompowni przy zbiorniku A,
- całkowite zniszczenie odwodnienia powierzchniowego w części wschodniej na zwałowisku wewnętrznym.

W wyniku powodzi powstały deformacje powierzchniowe skarp i poziomów, zarówno w obszarze wyrobiska odkrywkowego jak i zwałowiska. Do najważniejszych deformacji należy zaliczyć:

- deformacje najniższych pięter zwałowiska (Opinia geotechniczna dotycząca stanu stateczności zwałowiska przy kolejnych stacjach poziomu wody w rejonie zalewowym I) na odcinkach podtopionych wodami powstałych na dnie wyrobiska zalewisk, zwłaszcza I obszaru zalewowego (Plan przedsięwzięć górniczo-technologicznych 2010),
- liczne rozmycia erozyjne na trasie spływu wód powodziowych (zwłaszcza na kierunku od rzeki Miedzianki) oraz na trasach niekontrolowanych spływów strumieni wód opadowych (Tylikowski, Pacia 2010),
- liczne rozmycia erozyjne powierzchni zwałowiska spowodowane niekontrolowanym spływem wód opadowych; dodatkowo w miejscach zagłębień morfologicznych poziomów pozostały lokalne rozlewiska/zastoiska wód,
- osuwiska skarp zbocza filara ochronnego Nysy Łużyckiej (Inwentaryzacja miejsc wdarcia się wody do kopalni 2010).

2.1. Warunki geologiczno-inżynierskie na północnym zwałowisku wewnętrznym

Podczas powodzi w sierpniu 2010 r. mieliśmy do czynienia z sytuacją wyjątkową. W wyniku gwałtownego opadu oraz spływu wód zniszczony został całkowicie system odwadniania powierzchniowego na zwałowisku wewnętrznym. Wody powodziowe w sposób niekontrolowany infiltrowały w głąb korpusu zwałów. W 70% zniszczony został również system odwadniania studziennego, szczególnie bariera studni odcinająca dopływy wód podziemnych od strony rzeki Nysy Łużyckiej.

Na oddziaływanie wód powodziowych najbardziej narażone zostało zwałowisko wewnętrzne, a zwłaszcza jego północna część, która charakteryzuje się trudnymi warunkami wodno-gruntowymi i już w latach ubiegłych występowały tu osuwiska i deformacje (Rybicki, Flisiak, Kowalski 2011; Tylikowski, Pacia 2010).

W wyniku wdarcia się wód powodziowych zalane zostały najniższe poziomy eksploatacyjne północnego pola wydobywczego w dwóch obszarach:

- obszar zalewowy I – położony we wschodniej części podstawy północnego zwałowiska wewnętrznego, w rejonie pomocniczego stanowiska pomp PzpII/+20 (Plan przedsięwzięć górniczo-technicznych 2010),
- obszar zalewowy II – zlokalizowany w zachodniej części podstawy północnego zwałowiska wewnętrznego, w rejonie pomocniczego stanowiska pomp Psp+40 (Opinia geotechniczna 2010).

Najistotniejsze z punktu widzenia warunków geologiczno-inżynierskich okazały się deformacje poziomu zwałowego +40 na odcinku przyległym do I obszaru zalewowego (Raport z wykonanych obserwacji pomiarów i sondowań 2010). W celu umożliwienia bezpiecznego rozwoju zwałowania w tym rejonie zastosowano technologię odpowiednio dostosowaną do zmienionych warunków. Prace zwałowe odbywają się z zachowaniem szczególnych środków ostrożności, według przyjętego „Programu działań związanych z eksploatacją i zwałowaniem w I obszarze zalewowym” oraz wytycznych geotechnicznych zawartych w programach pracy.

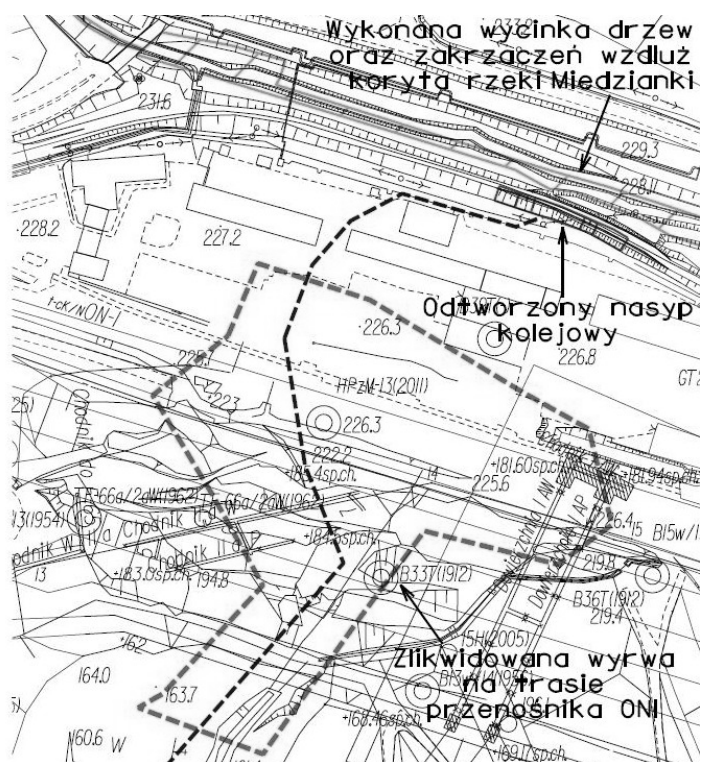
3. Zabezpieczenie odkrywki KWB Turów w aspekcie zdarzeń powodziowych

Podczas powodzi doszło do lokalnych uszkodzeń (rozmyć) oraz osłabień nasypów ochronnych od strony rzeki Miedzianki i Nysy Łużyckiej. Spowodowało to konieczność podjęcia natychmiastowych działań, mających na celu określenie aktualnego stanu nasypów ochronnych oraz zabezpieczenie miejsc, w których doszło lokalnie do wdarcia się wód do odkrywki. W trakcie powodzi prace zabezpieczające były prowadzone w ramach akcji ratowniczej. Po ustąpieniu bezpośredniego zagrożenia powodziowego opracowano program, który przewiduje dwuetapowy zakres działań zabezpieczających:

1. Działania zabezpieczające i odtworzenie uszkodzonych odcinków.
2. Działania długofalowe, tj. ocena aktualnego stanu zabezpieczenia oraz podjęcie działań mających na celu zabezpieczenie odkrywki przed wodami jakie wystąpiły w czasie powodzi w sierpniu 2010 r.

W pierwszej kolejności niezbędne było natychmiastowe odtworzenie zniszczonej trasy ciągu obwodnicy nadkładowej przy ON-1 na długości 160 m oraz ON-3 na długości 60 m. Odtworzenie układu zasilania sieci elektrycznej i telekomunikacyjnej w rejonie zlikwidowanych wyrw przy ON-1 oraz ON-3.

Cały proces odtworzenia skarpm w obu wyrwach trwał około trzy miesiące.



Rys. 9. Mapa obszaru zlikwidowanej wyrwy wody na trasie przenośnika ON-1 przy bazie transportowej

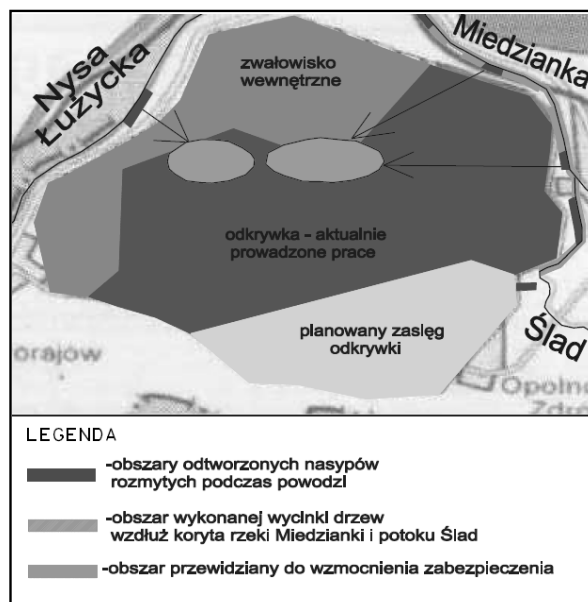
Fig. 9. Map of the area of flood protection along conveyor ON-1, near the transportation base



Rys. 10. Odtworzony nasyp w miejscu wdarcia się do odkrywki w rejonie trasy przenośnika bazy ON-1 przy bazie transportowej

Fig. 10. Rebuilt embankment along conveyor ON-1, near the transportation base

W celu zabezpieczenia odkrywki przed ewentualnymi wodami wezbraniowymi odtworzono rozmyte podczas powodzi w sierpniu 2010 r. nasypy, zabezpieczające wyrobisko wzdłuż rzek i cieków zewnętrznych otaczających odkrywkę (rys. 11). Dokonano wizji



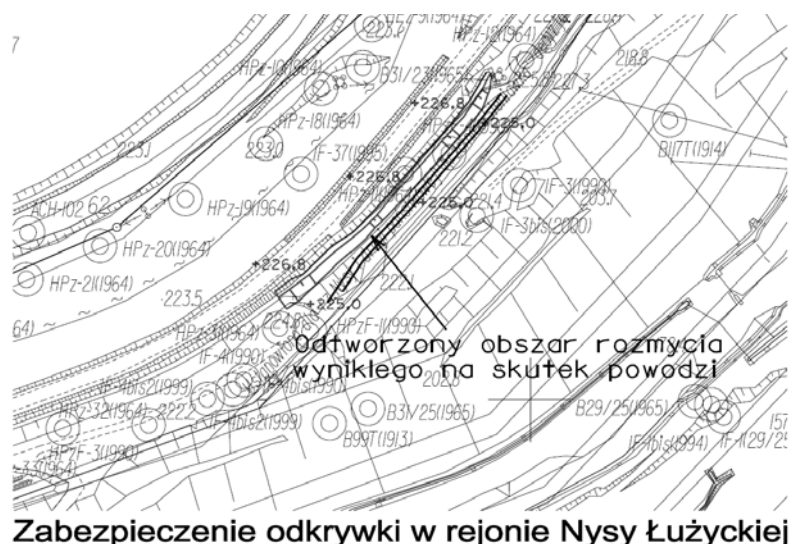
Rys. 11. Ogólny schemat zabezpieczenia wyrobiska odkrywkowego KWB Turów przed wodami wezbraniowymi

Fig. 11. The protection chart for the Turów open pit mine against flowing water

lokalnej oraz oceny geotechnicznej nasypów. Obecnie jest prowadzona wycinka drzew i zakrzaceń wzdłuż koryt rzek oraz trwają prace, mające na celu oczyszczenia ich koryt. Aktualnie trwa opracowywanie koncepcji oceny zabezpieczenia odkrywki KWB Turów przed dopływem wód z rzek Nysa Łużycka, Miedzianka i potoku Śład.

3.1. Zabezpieczenia od strony rzeki Nysy Łużyckiej

Dokonano przeglądu nasypu ochronnego na długości 1500 m. Uszczelniono i umocniono rejon przejść rurociągów przez nasypy. Od strony południowo-zachodniej w rejonie filara rzeki Nysa Łużycka, odtworzono na długości 200 m częściowo rozmyty w wyniku powodzi odcinek nasypu oraz dodatkowo podniesiono go o 0,5 m (rys. 12 i 13). Pracownia usług geologicznych „WRO-MIN” Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, w ramach monitoringu stanu szczelności wałów i nasypów przeciwpowodziowych na filarze ochronnym rzeki Nysa Łużycka przeprowadziła badania georadarem w celu wskazania potencjalnych stref podwyższonej wodoprzepuszczalności gruntów (Szynkiewicz, Staško 2010).



Rys. 12. Zabezpieczenia odkrywki KWB Turów przed wtargnięciem wód z rzeki Nysa Łużycka

Fig. 12. Embankments of the Turów open pit mine against flowing water from the Nysa Łużycka River

3.2. Zabezpieczenia od strony rzeki Miedzianki, potoku Śład oraz przedpola odkrywki

W celu zabezpieczenia przed wdarciem się wody zrealizowano następujące działania:

1. W celu zwiększenia przepustowości koryta rzeki oczyszczono z drzew i zakrzaceń koryto rzeki Miedzianki i potoku Śład.
2. Zlikwidowano dwa nieczynne mosty na rzece Miedziance i potoku Śład.

3. Odtworzono częściowo rozmyty nasyp na odcinku 240 m wzdłuż potoku Śład w rejonie przenośnika ON-3 (rys. 14 i 15).
4. Odtworzono częściowo rozmyty nasyp na odcinku 340 m w rejonie Pompowni przy Zbiorniku A na przedpolu odkrywki (rys. 16 i 17).
5. Wykonano projekt koncepcyjny (Sowiński, Samulski 2011) docelowego zabezpieczenia koryta rzeki Miedzianki z możliwością podniesienia obecnych wałów przewidzianych na wody większe niż 200-letnie.



Rys. 13. Odtworzony nasyp po powodzi w rejonie filara rzeki Nysa Łużycka

Fig. 13. Extended embankments destroyed during the flood along the Nysa Łużycka river



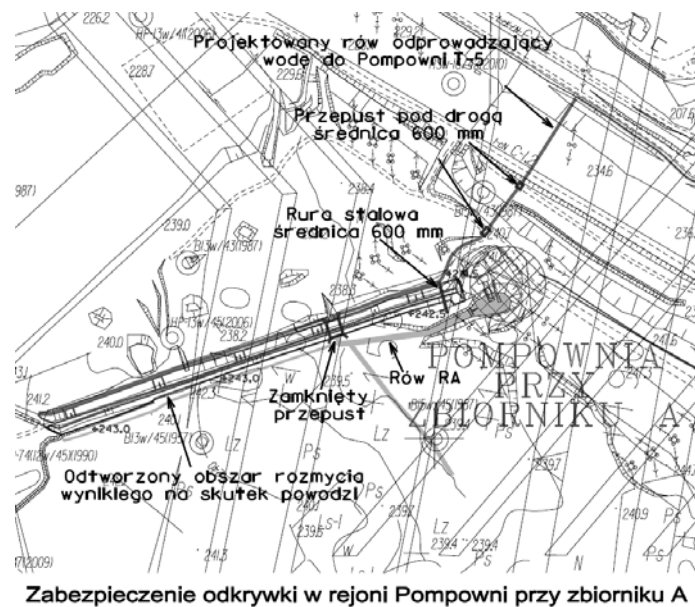
Rys. 14. Lokalizacja zabezpieczeń przy ujściu potoku Śład

Fig. 14. Location of flood protection along the Śład brook



Rys. 15. Odtworzony nasyp na potoku Śład

Fig. 15. Extended embankments along the Ślad brook



Rys. 16. Lokalizacja zabezpieczeń na przedpolu odkrywki przy pompowni zbiornika A

Fig. 16. Location of flood protection before the working front near the pumping station, settling basin A

6. Wykonano na zlecenie KWB Turów projekty koncepcyjne zabezpieczenia odkrywki przed dopływem wód powodziowych z tych rzek.



Rys. 17. Odtworzony nasyp na przedpolu odkrywki przy zbiorniku A

Fig. 17. Extended embankment before the working front near settling basin A

Podsumowanie

1. Główną przyczyną wdarcia się wody w dniach 7–8.08.2010 r. do wyrobiska Kopalni Węgla Brunatnego Turów S.A. był niespotykany do tej pory opad deszczu w zlewni rzeki Miedzianki. Suma opadu w ciągu 6 godzin osiągnęła 139 mm, a w ciągu doby spadło około 200 mm deszczu. Tak duży opad spowodował powódź błyskawiczną.
2. Brak należytej konserwacji rz. Miedzianki i naniesienia przez jej wody, spowodowały powstawanie licznych zatorów wodnych, lokalne piętrzenie wód oraz ograniczenie prędkości swobodnego jej przepływu. Wezbrane wody w korycie spowodowały w trzech miejscach niekontrolowane wdarcia się wody powodziowej na teren kopalni.
3. Odtworzone nasypy ziemne zlokalizowane pomiędzy terenem odkrywki KWB Turów a rzeką Miedzianką i potokiem Ślad oraz na filarze rzeki Nysa Łużycka są wystarczające do zabezpieczenia odkrywki przed wtargnięciem wód z cieków zewnętrznych w granicach przepływu miarodajnego $Q_{m0,5\%}$ oraz $Q_{k0,1\%}$, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2007 r, nr 86, poz. 579) za wyjątkiem trzech odcinków wykazanych jako miejsca niebezpieczne, które będą wymagały dodatkowego zabezpieczenia według realizowanego aktualnie projektu technicznego.

Literatura

- Książka Prowadzenia Akcji Ratowniczej założona w dniu 9.08.2010 r.
- Inwentaryzacja miejsc wdarcia się wody do kopalni w dn. 7.08.2010 r. z rzeki Nysy Łużyckiej, Miedzianki i potoku Ślad.
- Raport z wykonanych obserwacji pomiarów i sondowań poziomu zwałowego +55/+40. Sierpień 2010.
- Opinia geotechniczna dotycząca stanu stateczności zwałowiska przy kolejnych stanach poziomu wody w rejonie zalewowym I. Obliczenia stateczności frontu zwałowego Z-46 w rejonie przenośnika Z-6.01.
- Opinia geotechniczna dotycząca stanu stateczności skarp w rejonie II obszaru zalewowego. Sierpień 2010.
- Opinia geotechniczna dla projektowanych zasięgów poziomu +55 i +67/+70 dla zwałowarki Z-46 na okres listopad 2010–marzec 2011. Listopad 2010.
- Opinia geotechniczna dotycząca zbiornika namulów poniżej studni Hop-67. Grudzień 2010.
- Plan przedsięwzięć górniczo-technologicznych związanych z likwidacją I obszaru zalewowego i jego zawałowaniem. GT listopad 2010.
- Plan Ratownictwa KWB Turów – zaktualizowany lipiec 2010.
- Sondaj i in. 2011 – Sondaj L., Milkowski D., Wojciechowski M., 2011 – Zagadnienia ochrony i dostępu do zasobów węgla brunatnego w złożu Turów, w aspekcie zdarzeń powodziowych zaistniałych w sierpniu 2010 r. VII Międzynarodowy Kongres Górnictwa Węgla Brunatnego, Bełchatów.
- Sondaj L., Milkowski D., 2012 – Ocena stateczności zbocza północnego zwałowiska wewnętrznego w aspekcie zdarzeń powodziowych zaistniałych w sierpniu 2010 r. w Kopalni Węgla Brunatnego Turów. XXXV ZSMGiG, Wisła Jawornik, str. 283–296.
- Sowiński M., Samulski J., 2011 – Ocena zabezpieczenia odkrywki KWB Turów przed dopływem z rzeki Nysy Łużyckiej Poltegor-Project Sp. Z o.o. maj 2011, Wrocław.
- Sowiński M., Samulski J., 2011 – Ocena zabezpieczenia odkrywki KWB Turów przed dopływem z rzeki Miedzianki i potoku Ślad. Poltegor-Project Sp. Z o.o. maj 2011, Wrocław.
- Rybicki i in. 2011 – Rybicki S., Flisiak J., Kowalski M., 2011 – Ocena i prognoza warunków stateczności zboczy północnego zwałowiska wewnętrznego KWB Turów z uwzględnieniem zmian powstałych na skutek dopływu do wyrobiska odkrywkowego wód powodziowych. Ekspertyza geotechniczna – część I, Kraków, Stowarzyszenie Naukowe im. Stanisława Staszica.
- Szynkiewicz A., Staśko S., 2010 – Badania georadarowe (GPR) warunków zawodnienia, szczelności wałów i nasypów zabezpieczających wyrobisko odkrywkowe przed wdarciem się wód z rzek Nysa Łużycka i Miedzianka w PGE KWB Turów wykonane przez Pracownię Usług Geologicznych „WRO-MIN” w grudniu 2010.
- Tylikowski M., Pacia G., 2010 – Ocena i prognoza warunków stateczności zboczy północnego zwałowiska wewnętrznego z uwzględnieniem skutków dopływu do wyrobiska odkrywkowego wód powodziowych z rzek Miedzianki i Nysy Łużyckiej. Progig Wrocław, listopad 2010.
- Tylikowski M., Pacia G., 2010 – Dokumentacja warunków geologiczno-inżynierskich górnej części zbocza stałego wschodniego wyrobiska odkrywkowego w rejonie rozmyć erozyjnych powstałych w wyniku wdarcia się wód powodziowych z rzeki Miedzianki. PROGIG, Wrocław, sierpień 2010.