

Zmiany w systemie odwadniania wyrobiska kopalni piasku Maczki-Bór

Changes in the system of draining sand pits Maczki-Bór



*Mgr Tomasz Brzozowski **



*Dr Janusz Kropka ***

Treść: Odkrywkowa kopalnia piasku CTL Maczki-Bór S.A. w Sosnowcu prowadzi schyłkową eksploatację kopaliny. Równocześnie z eksploatacją górniczą zakład prowadzi rekultywację techniczną swoich wyrobisk górniczych. Średni dopływ wody do wyrobiska w wieloletniu 1987-2012 wyniósł 28,4 m³/min. W maju 2013 r. Zakład Górniczy dokonał zmiany w systemie odwadniania wyrobiska. Wodę płynącą górnym odcinkiem Kanału głównego KgEIII skierowano do grawitacyjnego rurociągu wykonanego z rur Weholite ø800 mm i długości 984,0 m. Łączna długość grawitacyjnego systemu odwadniania wyrobiska wynosi 2809,0 m. Zmiana systemu odwadniania umożliwiła bezkolizyjne zwałowanie odpadów pogórnicych na obszarze około 11,75-12,00 ha na południe od stacji kolejowej Bór Dolny. Według stanu na 30.06.2017 r. odpady przykrywają rurociąg warstwą o miąższości 9,0-11,0 m.

Abstract: CTL Maczki-Bór S.A. in Sosnowiec performs declining exploitation of sand. Along with the mining activities, it performs technical reclamation in its sand-pits. The average water inflow to the pit in 1987-2012 was 28.4 m³/min. In May 2013 the Mining plant introduced some changes in the system of water drainage in the pit. Water flowing in the upper section of the Main Channel KgEIII was directed to gravitational tube collector made of Weholite ø800 mm pipes with length of 984.0 m. The total length of the gravitational system of the pit drainage is 2809.0 m. The change in water drainage enabled undisrupted dumping of mining waste on the area of ca. 11.75-12.00 hectares south of the railway station Bór Dolny. As at 30 June 2017, the waste covered the pipeline with a layer 9.0-11.0 m thick in some sections.

Słowa kluczowe:

odkrywkowy zakład górniczy, system odwadniania

Keywords:

open sand pit, system of pit drainage

1. Wprowadzenie

Zakład Górniczy Maczki-Bór CTL Maczki-Bór S.A. (ZGMB) prowadzi odkrywkową eksploatację w granicach obszarów górniczych (O.G.) w dwóch sąsiadujących ze sobą złożach piasku Bór Zachód i Bór Wschód (rys. 1; Jendrysik 1997; Jaworski 2007, 2014). Złoża Bór Zachód i Bór Wschód tworzą w rzeczywistości jedno złożę piasków wieku czwartorzędowego w granicach dolnego odcinka doliny kopalnej Białej Przemszy, w południowo-wschodniej części Sosnowca. Wyrobiska górnicze powstałe po eksploatacji piasku są rekultywowane (likwidowane) poprzez wypełnienie odpadami pogórnicych z kopalń węgla kamiennego do rzędnych terenu otaczającego.

Na omawianym obszarze czwartorzędowe piętro wodonośne zbudowane jest głównie z piasków różnoziarnistych z wkładkami żwirów oraz ze żwirów z piaskiem. W warunkach

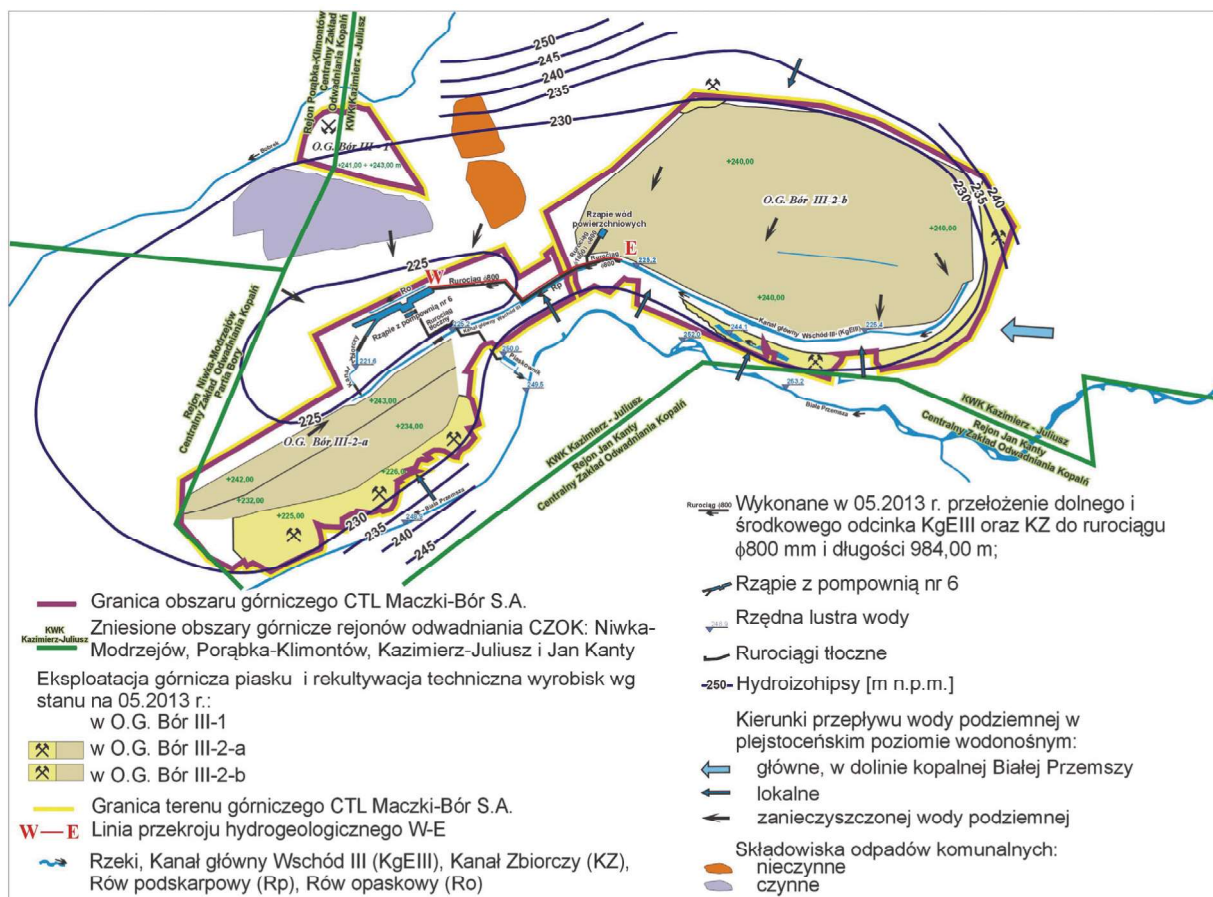
niezakłóconego reżimu wód podziemnych generalnie wyróżniano tu jeden, główny plejstocenijski poziom wodonośny, podzielony miejscami przez warstwy utworów zastoiskowych, na dwie lub trzy warstwy wodonośne. Obecny, zakłócony reżim wód podziemnych był przedmiotem licznych badań (Gajowiec, Siemiński 1997; Kropka 1984 i 2006; Rózkowski i in., red. 1997; Wagner, Chmura 1997).

Odwodnienie skarp eksploatacyjnych i wyrobiska odbywa się systemem grawitacyjnym. Sieć rowów i kanałów zmieniała swój przebieg wraz z postępem robót górniczych i udostępnianiem kolejnych warstw złoża piasku, a następnie z postępem prac rekultywacyjnych (Kropka, Wróbel 2014). W pierwszym kwartale 2013 r. podstawowe znaczenie w odwadnianiu wyrobiska górniczego miał Kanał główny Wschód III (KgEIII), odwadniający trzecią warstwę złoża. Lustro wody w kanale kształtowało się od +225,9 m do +225,0 m, natomiast lustro wody w rzępiu kształtuje się na średniej rzędnej +220,90 - +221,50 m (rys. 1).

Dopływy wody do wyrobiska górniczego Maczki-Bór w latach 1987-2012 zostały scharakteryzowane w pracy

* CTL Maczki-Bór S.A

** Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi



Rys. 1. Mapa hydrogeologiczno-górnicza odkrywkowego wyrobiska kopalni piasku Maczki-Bór (według stanu na 05.2013 r.)

Fig. 1. Hydrogeological-mining map of open sand-pit Maczki-Bór (as at May 2013)

(Kropka, Wróbel 2014). Średni dopływ wody do odkrywkowego wyrobiska w wieloletniu 1987-2012 wynosił 28,4 m³/min. W latach 1998-2002 charakteryzował się on wyższymi wartościami w ilości od 31,3 m³/min do 34,1 m³/min. W kolejnych latach 2004-2009 notowano zdecydowanie niższe dopływy: 23,6 m³/min (2009) – 27,8 m³/min (2007). W 2010 r. dopływ wzrasta do 31,0 m³/min. Był on związany z ekstremalnie wysokimi opadami z sumą roczną 1012 mm zarejestrowaną w tym roku. Pomimo suszy hydrologicznej w 2011 r. (z sumą rocznych opadów 560 mm), dopływ wody do wyrobiska w dalszym ciągu utrzymywał się na wysokim poziomie (32,1 m³/min). W 2012 r. dopływ zmalał do 28,2 m³/min.

2. Przyczyny podjęcia decyzji o przebudowie systemu odwadniania oraz uwarunkowania prawne planowanego przedsięwzięcia

Główną przyczyną podjęcia decyzji o przebudowie systemu odwodnienia była kolizja przebiegu KgEIII z postępującą w dużym tempie rekultywacją techniczną wyrobisk górniczych pola Bór Wschód i Bór Zachód. Problem kolizji przebiegu kanału i robót rekultywacyjnych został przeanalizowany przez Zakładowy Zespół ds. Rozpoznawania i Zapobiegania Zagrożeniom w marcu 2011 r. Pod koniec 2011 r. Zarząd CTL Maczki-Bór S.A. podjął decyzję o przebudowie systemu odwodnienia, a w czerwcu 2012 r. Zakład Ochrony Środowiska EKO-SON II w Tychach przedstawił w opracowaniu (Czermiński 2012) szczegółowy sposób rozwiązania

technicznego zaistniałego problemu wraz z kosztorysem inwestorskim.

Zgodnie z obowiązującymi w latach 2012-2013 przepisami prawnymi (Rozporządzenie ... 2013, 2012), planowane przedsięwzięcie budowlane zostało zamieszczone w opracowanym przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego (KRZG), a następnie zatwierdzonym przez Dyrektora OUG w Katowicach, Dodatku nr 2 do Planu Ruchu ZGMB na okres od 01.01.2011 r. do 31.12.2015 r. (Brzozowski 2012). Roboty budowlane rozpoczęto w dniu 17 grudnia 2012 r., a zakończono w dniu 26 kwietnia 2013 r. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki (Rozporządzenie ... 2013), końcowy protokół odbioru technicznego wraz z dokumentacją powykonawczą (Czermiński 2013) stanowiły podstawę do wystąpienia do Dyrektora OUG w Katowicach z wnioskiem o wydanie pozwolenia na oddanie do ruchu obiektu budowlanego usytuowanego w wyrobisku górniczym. Po uzyskaniu pozwolenia na oddanie do ruchu wydanego decyzją nr 2/2013/W Dyrektora OUG w Katowicach z dnia 6 września 2013 r., KRZG umieścił w Dodatku nr 3 do Planu Ruchu Zakładu Górniczego (Brzozowski 2013) aktualizację informacji dotyczącą przebudowanego systemu odwodnienia.

3. Charakterystyka rurociągu (kolektora) oraz trasa jego przebiegu

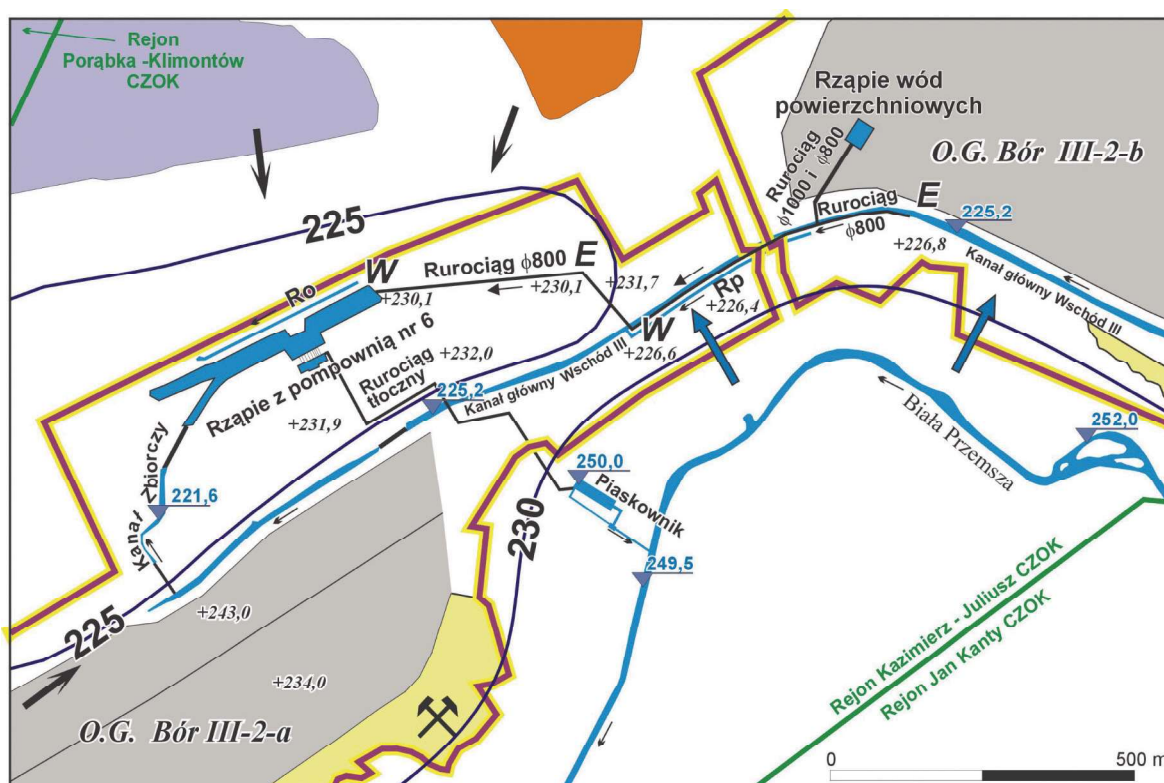
Rurociąg został wykonany z lekkich rur Weholite o spiralnej budowie z podwójną ścianką z materiału PE, przeznaczoną

nych między innymi do budowy grawitacyjnych systemów kanalizacji zewnętrznej o szerokim zakresie średnic od 300 do 3000 mm. Wartości wybranych parametrów uzyskanych z obliczeń hydraulicznych wykonanych przez producenta rur są następujące:

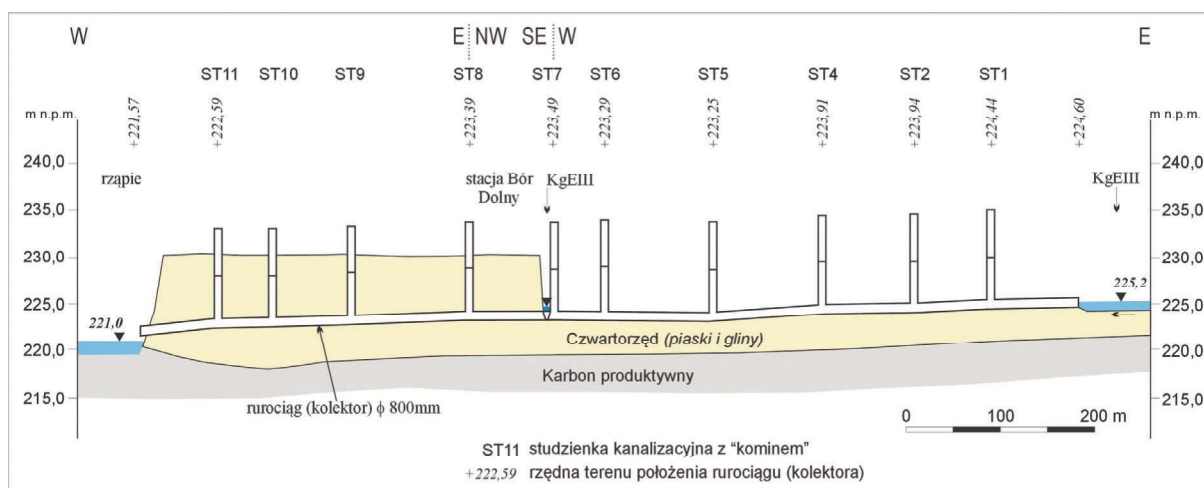
- dobrane średnice rur: wewnętrzna $D_w = 800$ mm i zewnętrzna $D_z = 907$ mm;
 - wydatek (natężenie przepływu wody w rurociągu): $0,508 \text{ m}^3/\text{s} = 30,48 \text{ m}^3/\text{min}$;
 - projektowane średnie napężenie przewodu (rurociągu): 0,55;
 - prędkość średnia przepływu wody w rurociągu: 1,79 m/s.
- W celu kontroli przepływu wody w rurociągu zostały wykonane studzienki kanalizacyjne WEHO PE, niestandar-

dowe, włączowe o średnicy „komina” 1200 mm (8 sztuk) oraz 1400 mm (3 sztuki; łącznie 11 sztuk). Wszystkie studzienki wykonano z „kominem” z rury gładkiej Weholite. Odległości pomiędzy studzienkami wynosiły od 50 m do 130 m, natomiast końcowa wysokość „kominów” 9,5 m (rys. 2, 3, 4 i 5). Kolektor z rur Weholite $\phi 800$ mm został wykonany na trzech różniących się odcinkach (rys. 3 i 5):

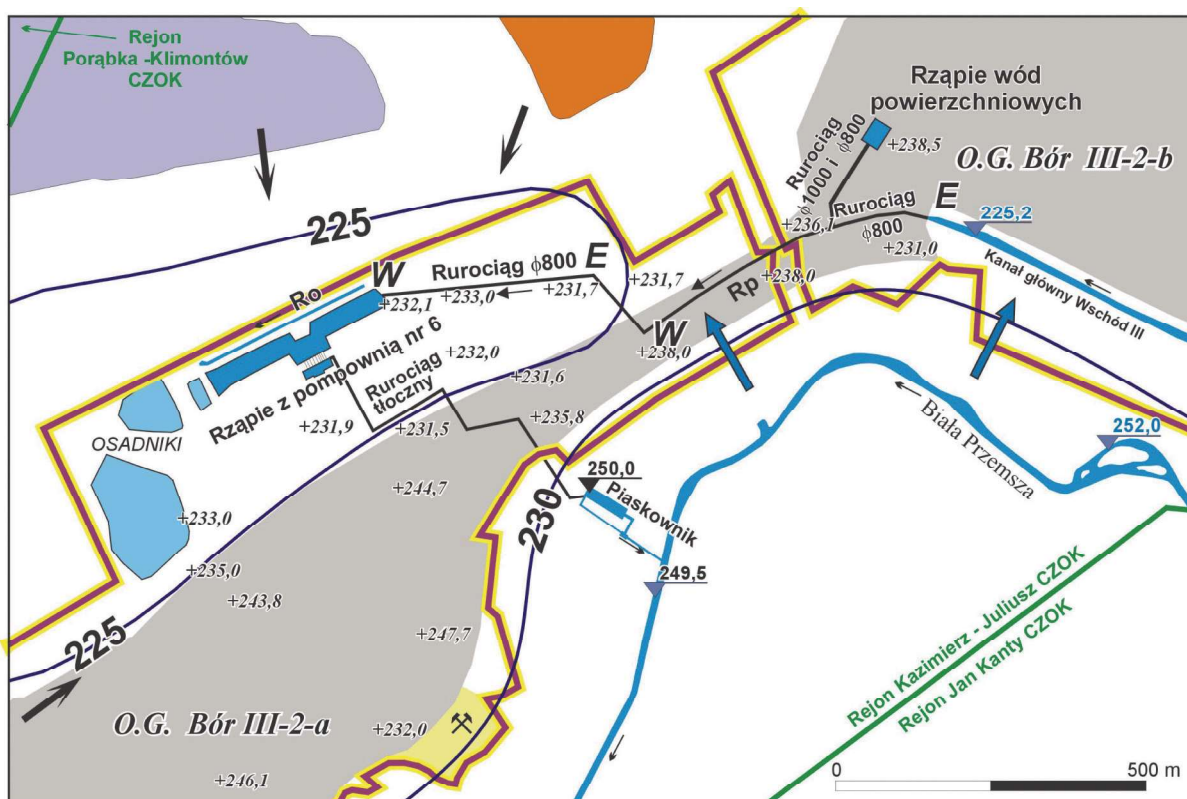
- na pierwszym odcinku o kierunku północny wschód-południowy zachód, w tzw. części płytkiej, metodą wykopu otwartego o ścianach bez obudowy, na łącznej długości 535,0 m; kolektor ułożono na rzędnych +224,60 m - +223,49, wraz z zabudową sześciu studni kanalizacyjnych (ST1-ST2, ST4-ST7) $\phi 1000$ mm WEHO;



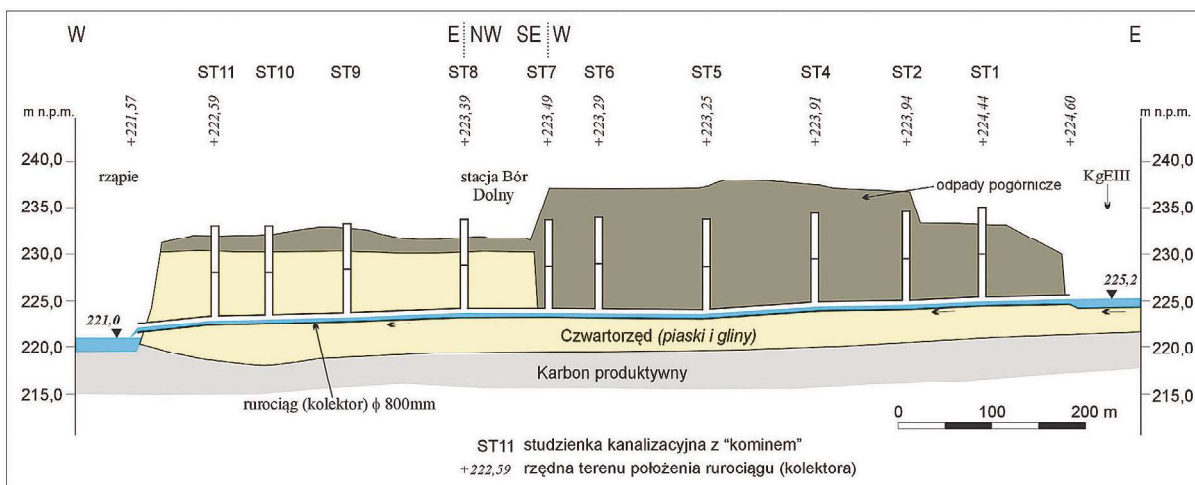
Rys. 2. Wycinek mapy hydrogeologiczno-górnictwa (rys. 1) odkrywkowego wyrobiska (według stanu na 05.2013 r.)
Fig. 2. The section of hydrogeological-mining map (fig. 1) of open sand-pit (as at May 2013)



Rys. 3. Schematyczny przekrój hydrogeologiczny wzdłuż trasy rurociągu $\phi 800$ mm (według stanu na 03.2013 r.)
Fig. 3. Schematic hydrogeological cross-section along the $\phi 800$ mm pipeline (as at March 2013)



Rys. 4. Wycinek mapy hydrogeologiczno-górnictwa (rys. 1) odkrywkowego wyrobiska (według stanu na 03.2017 r.)
 Fig. 4. The section of hydrogeological-mining map (fig. 1) of open sand-pit (as at June 2017)



Rys. 5. Schematyczny przekrój hydrogeologiczny wzdłuż trasy rurociągu \varnothing 800 mm (według stanu na 06.2017 r.)
 Fig. 5. Schematic hydrogeological cross-section along the \varnothing 800 mm pipeline (as at June 2017)

- na drugim odcinku, po „załamaniu kolektora” pod kątem 90° w kierunku północnym, przewiertem pod torami stacji kolejowej Bór Dolny rurą stalową \varnothing 1220 mm x 12,5 mm o długości 65,0 m na rzędnych +223,49 – +223,39 m, tj. na głębokości około 8,50 m pod torami stacji (wraz z przecięganiem rury Weholite \varnothing 800 mm);
 - na trzecim (ostatnim) odcinku o kierunku wschód-zachód, w tzw. części głębokiej, tj. na głębokości około 6,5-9,0 m poniżej powierzchni terenu (rys. 4), metodą wykopu otwartego o ścianach bez obudowy, na łącznej długości 384,0 m; kolektor ułożono na rzędnych +223,39 - +221,57, z zabudową czterech studni kanalizacyjnych (ST8-ST11) \varnothing 1000 mm WEHO.
 Trasa przebiegu rurociągu grawitacyjnego oraz metoda jego wykonawstwa uwzględniały założenia projektowe prze-

budowy systemu odwadniania odkrywkowego wyrobiska:
 - trasa przebiegu rurociągu umożliwia grawitacyjne sprowadzenie wody dopływającej do odkrywkowego wyrobiska do istniejącego rząpie pompowni głównej nr 6;
 - wspomniana trasa jest optymalna ze względu na istniejącą infrastrukturę zakładu górniczego oraz zakres planowanej szybkiej eksploatacji zasobów piasku i projektowanej rekultywacji wyrobiska;
 - rurociąg ułożono metodą otwartego wykopu na dwóch odcinkach oraz przewiertem na trzecim odcinku pod torami kolejowymi stacji Bór Dolny;
 - w trakcie budowy kolektora, zapewniono przepływ wody dopływającej do dotychczasowego kanału KgEIII oraz jej odbiór w rząpie pompowni nr 6.

4. Rekultywacja techniczna wyrobiska górniczego według stanu na 06.2017 r.

Prace budowlane (montażowe) przy ułożeniu rurociągu zostały zakończone w dniu 26 kwietnia 2013 r. Wodę płynącą górnym odcinkiem KgEIII skierowano do rurociągu w dniu 04.05.2013 r. W okresie kilku następných tygodni, do 01.07.2013 r., trwała kontrola drożności i szczelności rurociągu $\varnothing 800$ mm.

Rekultywacja techniczna omawianego fragmentu wyrobiska górniczego w okresie 07.2013–06.2017 prowadzona była według następującego scenariusza:

- w I etapie, od lipca 2013 r. do 31.12.2015 r., sukcesywnie zasypywano odpadami górnymi ułożony kolektor oraz środkowy i dolny odcinek kanału KgIII, ze wschodu w kierunku zachodnim, równocześnie „wypychając” stagnującą w kanale wodę. Odpady górnicze zwałowano od rzędnej około +226,0 m, tj. od ówczesnej rzędnej dna wyrobiska, do rzędnej około +232,0 m, czyli rzędnej stacji kolejowej Bór Dolny (rys. 4). Odpady przykryły rurociąg warstwą o miąższości około 5,0 m;

- II etap, trwający od 01.01.2016 r., przewidywał zwałowanie odpadów w zakresie rzędnych od +232,0 m do +240,0 m. „Kominy” zostały zaślepienie. Wg stanu na 30.06.2017 r. w wyniku rekultywacji technicznej tej części wyrobiska powstał „wał” o szerokości około 75,0-125 m, do rzędnych +236,0 - +238,0 m (rys. 4). Odpady przykryły rurociąg warstwą o łącznej miąższości około 9,0-11,0 m.

5. Podsumowanie

ZGMB CTL Maczki-Bór S.A. prowadzi schyłkową, odkrywkową eksploatację kopaliny. Równocześnie z eksploatacją górną zakład prowadzi rekultywację techniczną swoich wyrobisk górniczych. Średni dopływ wody do wyrobiska w wieloletnim okresie 1987-2012 wyniósł $28,4 \text{ m}^3/\text{min}$. W maju 2013 r. zakład górniczy dokonał przebudowy systemu odwadniania wyrobiska. Wspomniana przebudowa nie zmieniła sposobu odwadniania odkrywki wyrobiska; podstawowym elementem systemu odwodnienia grawitacyjnego pozostała pompownia głównego odwadniania nr 6. Wodę płynącą górnym odcinkiem kanału głównego KgEIII ujęto w grawitacyjny kolektor $\varnothing 800$ mm i długości 984,0 m, a następnie skierowano nim wodę bezpośrednio do rzepia. Rzędne posadowienia kolektora wyniosły od +224,60 m do +221,57 m. Różnica rzędnych wyniosła 3,03 m. Średni spadek hydrauliczny kolektora wyniósł 0,31%. Rurociąg wykonany z rur Weholite został wykonany na dwóch odcinkach metodą wykopu otwartego, na łącznej długości 919,0 m oraz na trzecim odcinku o długości 65,0 m przewiertem pod torami stacyjnymi stacji Bór Dolny.

Na trasie rurociągu zainstalowano łącznie 11 studni kanalizacyjnych WEHO. Ich zadaniem w okresie do końca 2015 r. była kontrola przepływu wody w rurociągu. Od pierwszych miesięcy 2016 r. „kominy” studni kanalizacyjnych są zaślepienie.

Obecnie odwadnianie odkrywki wyrobiska Maczki Bór odbywa się grawitacyjnie źródłowym i górnym odcinkiem kanału głównego KgEIII o długości około 1825,0 m oraz kolektorem $\varnothing 800$ mm na długości 984,0 m. Łączna długość wspomnianego grawitacyjnego systemu odwadniania wyrobiska wynosi około 2809,0 m. Kolektor grawitacyjny stanowi 35,0% długości podstawowego systemu odwadniania wyrobiska.

Likwidacja około 1400,0 m odcinka kanału KgIII, z równoczesną rekultywacją techniczną obszaru wzdłuż skarpy południowej wyrobiska Bór Zachód (w O.G. Bór III-2-a) oraz Bór Wschód (w O.G. Bór III-2-b) nie spowodowały

niekontrolowanych wpływów wody ze skarpy południowej. Sącząca się woda ze skarpy o wysokości około 20,0 m, mimo utrudnionych warunków przepływu w strefie kontaktu piasków z odpadami pogórnymi, nie tworzy niekontrolowanych rozlewisk na powstającej powierzchni odpadów górniczych. Wody zasilają plejstocenijski poziom wodonośny występujący w sągu odkrywki wyrobiska. Na omawianej części wyrobiska jest on przykryty odpadami węglowymi. Podstawą drenażu dla wód podziemnych plejstocenijskiego poziomu wodonośnego dopływających do odkrywki wyrobiska w omawianym obszarze jest rzepie z lustrem wody kształtującym się na średniej rzędnej +220,90 - +221,50 m.

Zmiana systemu odwadniania wyrobiska umożliwiła bezkolizyjne zwałowanie odpadów górniczych na obszarze o powierzchni około 11,75-12,00 ha. Na obszarze tym „uwolniony” został potencjał rekultywacji” w ilości około $13,0 \text{ mln m}^3$, tj. około 20,0 mln ton odpadów górniczych. W okresie ostatnich 4 lat ulokowano na wspomnianym obszarze około $6,0 \text{ mln m}^3$, tj. około 9,0 mln ton odpadów. Odpady te przykryły rurociąg warstwą o miąższości około 9,0-11,0 m.

Literatura

- BRZOZOWSKI T. 2012 - Dodatek nr 2 do Planu ruchu Zakładu Górniczego Maczki-Bór na okres od 01.01.2011 r. do 31.12.2015 r. CTL Maczki-Bór S.A. w Sosnowcu, s. 1-3.
- BRZOZOWSKI T. 2013 - Dodatek nr 3 do Planu ruchu Zakładu Górniczego Maczki-Bór na okres od 01.01.2011 r. do 31.12.2015 r. CTL Maczki-Bór S.A. w Sosnowcu, s. 1-27.
- CZERMIŃSKI P. 2012 - Projekt techniczny przebudowy kanału odwadniającego Wschód III w CTL Maczki-Bór S.A. w Sosnowcu. Zakład Ochrony Środowiska „EKO-SON II” w Tychach, s. 1-11.
- CZERMIŃSKI P. 2013 - Dokumentacja techniczna przebudowy kanału odwadniającego Wschód III w CTL Maczki-Bór S.A. w Sosnowcu. Zakład Ochrony Środowiska „EKO-SON II” w Tychach, s. 1-10.
- GAJOWIEC B., SIEMIŃSKI A. 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Jaworzno (944; wraz z objaśnieniami). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, s. 1-26.
- JAWORSKI M. 2007 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złóż piasku podsadzkiowego Bór Wschód i Bór Zachód w kat. B. Pracownia Geologiczna „GEOMA” w Jaworznie, s. 1-16.
- JAWORSKI M. 2014 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złóż piasku podsadzkiowego Bór Wschód i Bór Zachód w kat. B. Pracownia Geologiczna „GEOMA” w Jaworznie, s. 1-18.
- JENDRYSIK E. 1997 - Dokumentacja geologiczna złóż piasku podsadzkiowego Bór Wschód i Bór Zachód w kat. B. Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych S.C. w Sławkowie, s. 1-52.
- KROPKA J. 1984 - Hydrogeologia obszaru doliny Białej Przemyślskiej między Sławkowem a Niwką. Praca doktorska. Arch. Inst. Hydrog. i Geol. Inż. AGH. Kraków, s. 1-99.
- KROPKA J. 2006 - Infiltracja efektywna w rejonie odkrywki kopalni piasku Maczki-Bór. „Przeгляд Górnicy” nr 12, s. 45-53.
- KROPKA J., WRÓBEL J. 2014 - Dopływy wody do odkrywki wyrobiska piasku Maczki-Bór. „Przeгляд Górnicy” nr 7, s. 165-172.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu odkrywki wyrobiska (Dz. U., poz. 1008).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2012 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz. U., poz. 372).
- RÓŻKOWSKI A., CHMURA A., SIEMIŃSKI A., red. 1997 - Użytkowe wody podziemne Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego. Tom CLIX, s. 1-152.
- WAGNER J., CHMURA A. 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Katowice (943; wraz z objaśnieniami). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, s. 1-31.

Artykuł wpłynął do redakcji – lipiec 2018
Artykuł akceptowano do druku 25.10.2018