

Tomir NAŁĘCKI

Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej
Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie

ZNACZENIE ZAWODNIONYCH WARSTW NIŻSZEGO PSTREGO PIASKOWCA
DLA EKSPLOATACJI POKŁADÓW WĘGLA
ZALEGAJĄCYCH W SĄSIEDZTWIE STROPU KARBONU

Streszczenie. W artykule przedstawiono pogląd autora na aktualny stan zawodnienia kurzkawkowych piasków warstw niższego pstrego piaskowca reprezentujących dolny trias, a zalegających na obszarze niecki bytomskiej na stropie karbonu i stwarzających w przeszłości poważne zagrożenie wodne dla górniczej eksploatacji pokładów węgla zalegających w pobliżu tego stropu. Autor proponuje podjęcie w przyszłości eksploatacji aż po wychodnie pokładów cienkich oraz pozostałości pokładów dotychczas eksploatowanych, lecz uwieczonych w filarach bezpieczeństwa od zawodnionego triasu; w tych obszarach, gdzie wodonośne piaski dolnego triasu nie są już obecnie lub nie będą w przyszłości zawodnione.

W celu określenia zasięgu tego zawodnienia oraz wielkości ciśnień wody panujących w warstwie triasowych piasków pokrywających strop karbonu autor proponuje metodę pomiarów odbudowy ciśnienia w dołowych otworach drenazowych oraz sposób ich interpretacji.

Warstwy niższego pstrego piaskowca wykształcone są jako wodonośne luźne piaski, a niekiedy jako słabo związane piaskowce występujące na ogół w sąpęgu utworów triasu oraz czerwone i zielone iły, które w profilu pionowym mogą występować zarówno w sąpęgu piasków, jak i w ich obrębie, w formie niewielkich soczewek. Przeważnie jednak iły te spotyka się na stropie piasków jako warstwę oddzielającą je od marglistodolomitycznych utworów retu [1, 2, 4]. Nie wchodząc bliżej w mineralogiczny skład tych utworów, należy jedynie podać, że są to utwory kontynentalne o charakterze osadu redeponowanego ze skał starszego podłoża [6].

Wodonośne piaski warstwy niższego pstrego piaskowca pokrywają ciągłym płaszczem o miąższości od kilku do kilkunastu metrów cały obszar niecki bytomskiej, w obrębie której występują obszary górnicze dwudziestu kopalń węgla kamiennego.

Nieckę bytomską tworzy synklijalna forma warstw karbonu i wypełniających ją, także tworzących synklinę, warstw triasu [3, 7]. Oś synkliny triasowej o generalnym kierunku W-E jest prawie równoległe przesunięta nieco ku N wobec osi synkliny karbońskiej, a zatem granice karbońskiej i triasowej niecki bytomskiej są nieco odmiennie, niemniej z uwagi na omówioną w dalszej kolejności rolę zawodnionych piasków warstw niższego



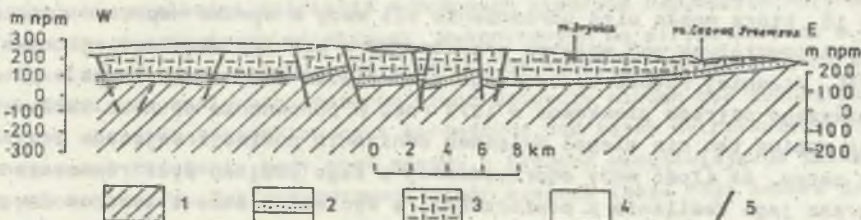
Rys. 1. Schematyczna mapa niecki bytomskiej

1 - granice niecki bytomskiej, 2 - zasięg wschodni warstw niższego pstręgo piaskowca, 3 - granice obszarów górniczych kopalń węgla kamiennego, 4 - rzeki, 5 - utwory karbonu, 6 - utwory triasu, 7 - przypuszczalny zasięg poziomy zawadnięcia warstw niższego pstręgo piaskowca

Fig. 1. Schematic map of the Bytom trough

1 - boundaries of the Bytom trough, 2 - range of the outcrops of the Lower Triassic strata, 3 - boundaries of the mining areas of hard coal mines, 4 - rivers, 5 - Carboniferous formations, 6 - Triassic formations, 7 - possible range of the level of flooding of the Lower Triassic strata

psstrego piaskowca dla dawnej i ewentualnej przyszłej eksploatacji pokładów węgla, jako generalne granice tej niecki przyjmuje autor zasięg występowania utworów triasu w jej południowej i północno-wschodniej części (rys. 1 i 2). Zachodnia granica niecki bytomskiej przyjęta została wzdłuż triasowej kulminacji Gliwic, natomiast granica północna wzdłuż równoleżnika Pyskowic, sięgając nieco ku N poza granice obszarów górniczych kopalń węgla (rys. 1).



Rys. 2. Schematyczny przekrój geologiczny podłużny niecki bytomskiej
1 - utwory karbonu, 2 - warstwy niższego psstrego piaskowca, 3 - wyższe ogniwia triasu, 4 - utwory czwartorzędu, 5 - uskoki

Fig. 2. Schematic geological longitudinal section of the Bytom trough
1 - Carboniferous formations, 2 - Lower Triassic strata, 3 - Upper Triassic links, 4 - Quaternary formations, 5 - faults

Eksploatacja węgla kamiennego na obszarze niecki bytomskiej podjęta została w końcu ubiegłego wieku i od samych jej początków zawodnione piaski warstw niższego psstrego piaskowca stwarzały dla wyrobisk górniczych poważne zagrożenie wodne, powodując zatapianie drążonych szybów lub wyrobisk wykonywanych w pobliżu stropu karbonu [2]. Również po 1945 roku miało miejsce kilkanaście wdarć kurzawki do wyrobisk kopalń węgla [2] oraz znacznie więcej intensywne wypływów kurzawki z dołowych otworów wiertniczych wykonywanych do stropu karbonu. Przyczyną tego był fakt, iż w przeszłości warstwy niższego psstrego piaskowca stanowiły zbiornik wód naporowych o ciśnieniach sięgających w centrum niecki około 1,5 MPa izolowany od wyżej leżącego wodonośnego poziomu retu łałami warstw niższego psstrego piaskowca i marglami górnego psstrego piaskowca.

Wskutek długotrwałej i intensywnej eksploatacji węgla nastąpiło znaczne odwodnienie tych warstw poprzez ich kontakty hydrauliczne z piaskowcami karbońskimi i strefami tektonicznymi i obecnie zawodnienie piasków niższego psstrego piaskowca ograniczone jest w zasadzie do centralnej części niecki bytomskiej. Przypuszczalnie obejmuje ono obszar pomiędzy Bytomiem i Będzinem, aczkolwiek w trakcie bezpośrednich pomiarów statycznego położenia zwierciadła tego poziomu stwierdzono dość istotne jego wahania.

Bezpośrednie pomiary stabilizacji zwierciadła wody w piaskach niższego psstrego piaskowca dokonane przez zespół pracowników Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Akademii Górniczo-Hutniczej z udziałem autora i pomocą pracowników DMG KWK Rozbark wykazały, że poziom ten w przeciągu

prawie czterech lat podniósł się z rzędnej około + 70 m n.p.m. w październiku 1973 r. do rzędnej około + 109 m n.p.m. w maju 1977 roku [5] i osiągnął wówczas poziom stwierdzony w 1967 r. w trakcie wykonywania przez PG Katowice otworu Rozbark VIII. Ten anomalny wzrost ciśnienia w drenowanej przez wyrobiska górnicze warstwie piaskowców posiadających swe wychodnie pod zawodnionymi piaskami dolnego triasu autorzy tłumaczyli obecnością niewielkiej dyslokacji w warstwach karbonu w pobliżu otworu pomiarowego B 15, która mogła ulec udroźnieniu dla wody w wyniku naprężeń rozciągających powstałych pod wpływem prowadzonej w pobliżu eksploatacji zawałowej [5]. Niemniej rzędna statycznego zwierciadła wody stwierdzona w piaskach niższego patrego piaskowca w 1977 roku w porównaniu do roku 1967 wskazuje, iż poziom ten nie ulegał dalszemu obniżaniu pomimo trwającego drenażu, a zatem, że ilość wody odprowadzanej z tego poziomu była równoważona przez jego zasilanie z powierzchni, a być może także i z wodonośnego poziomu retu wskutek uaktywnienia wzajemnych kontaktów hydraulicznych między tymi poziomami w wyniku eksploatacji zawałowej prowadzonej przez górnictwo węgla w tym rejonie.

Jeśli uznać wyniki przeprowadzonych pomiarów za prawidłowe, to wówczas należy stwierdzić, że zasięg zawodnienia piasków dolnego triasu nie ulega już obecnie zmniejszeniu i piaski te będą tworzyły poziom wodonośny także i w przyszłości.

W wyniku intensywnej eksploatacji węgla prowadzonej na obszarze niecki bytomskiej od końca ubiegłego wieku łatwo dostępne bilansowe pokłady węgla zalegające w pobliżu stropu karbonu zostały już niemal w całości wyeksploatowane, a pozostały jedynie ich fragmenty uwiecznione w filarach ochronnych oraz przy wychodniach pokładów w półkach bezpieczeństwa od zawodnionych utworów triasu. W tym drugim przypadku wielkość zasobów pozostawionych w filarach bezpieczeństwa można szacować łącznie na około kilka milionów ton. Wyczerpywanie się łatwo dostępnych zasobów zmusza górnictwo do coraz kosztowniejszej eksploatacji węgla z coraz większych głębokości, lecz te głębiej leżące zasoby są także ograniczone głównie z uwagi na techniczne trudności ich wydobywania. W związku z tym przyszłość górnictwa na Górnym Śląsku, a więc także na obszarze niecki bytomskiej, należy upatrywać w eksploatacji pokładów cienkich oraz zalegających w tzw. trudnych warunkach górniczo-geologicznych, uważanych obecnie za pozabilansowe. Eksploatacja tych pokładów będzie zapewne jeszcze bardziej kosztowna, a więc wymagać będzie maksymalnego ich wykorzystania. W tym świetle godne uwagi będzie w przyszłości rozpatrzenie możliwości wyeksploatowania poszczególnych pokładów zalegających w pobliżu stropu karbonu aż po ich wychodnie, a także wyeksploatowania również po wychodnie, a więc w całości, fragmentów pokładów dotychczas eksploatowanych, lecz pozostawionych w filarach bezpieczeństwa od zawodnionych utworów dolnego triasu. Przymuszczać pewne partie pokładów uwiecznionych w filarach bezpieczeństwa mogłyby być eksploatowane już obecnie, gdyż niektóre z nich pozostawiono w okresie, gdy zasięg zawodnienia niższego patrego

piaskowca był większy niż obecnie, lecz są to niewielkie fragmenty tych pokładów obecnie nieopłacalne do eksploatacji, a często także już niedostępne po zaniechaniu eksploatacji prowadzonej w przeszłości

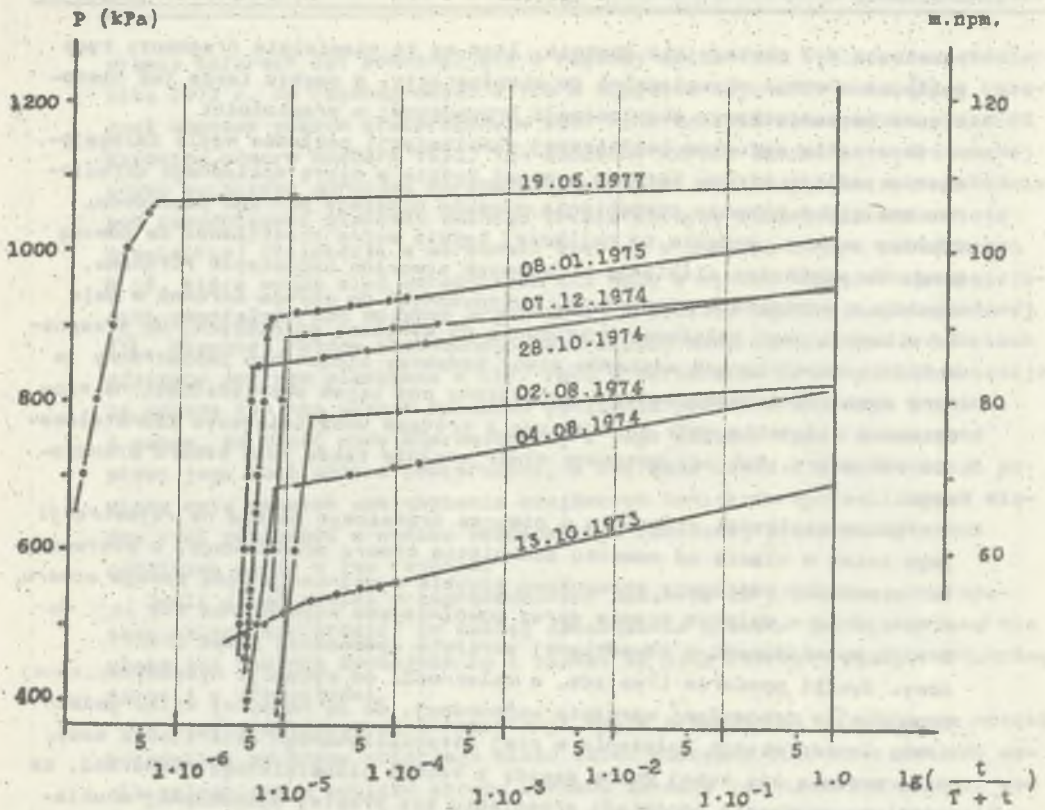
Stworzenie warunków bezpiecznej eksploatacji pokładów węgla zalegających w pobliżu stropu karbonu wymagać będzie w miarę dokładnego określenia zasięgu i stopnia zawodnienia piasków niższego pstręgo piaskowca. Zdaniem autora, zadanie to najlepiej będzie można zrealizować za pomocą pomiarów wielkości ciśnienia w dołowych otworach badawczych rutynowo, zgodnie z przepisami górniczymi, wykonywanych do stropu karbonu w celu lokalizacji jego położenia w stosunku do wyrobisk górniczych. Do przeprowadzenia wspomnianych pomiarów otwór badawczy winien być zaopatrzony w rurę obsadową zacementowaną i sprawdzoną pod kątem wytrzymałości na spodziewane ciśnienie wody oraz zasuwę z króćcem umożliwiającym zainstalowanie manometru. Tak przygotowany otwór spełnia także rolę otworu drenażowego.

Pomiar wielkości ciśnienia w otworze drenażowym polega na rejestracji jego zmian w czasie od momentu zamknięcia otworu drenażowego. W pierwszej fazie pomiaru następuje stosunkowo szybko wypełnianie wodą samego otworu, a następnie w dalszym etapie coraz powolniejsze wypełnianie się lejki depresyjnego wytworzonego w odwadnianej warstwie wodonośnej przez otwór żowy. Wyniki pomiarów trwające, w zależności od sytuacji hydrodynamicznej panującej w drenowanej warstwie wodonośnej, do co najwyżej kilku godzin służą interpretacji położenia w niej ustabilizowanego zwierciadła wody. Wykorzystuje się tutaj znaną zasadę z teorii nieustalonego ruchu wód, że ustalone ciśnienie odpowiada przecięciu się prostej wyznaczonej w układzie $P = f\left(\lg \frac{t}{T-t}\right)$ z wartością $\frac{t}{T-t} = 1$, co odpowiada nieskończonemu dłużej obserwacji wzniosu zwierciadła wody w otworze.

W podanych wzorach - P oznacza wartość ciśnienia wody względem przyjętego poziomu odniesienia (poziomu wylotu rury obsadowej otworu), t - czas od początku pomiaru ciśnienia (czas od początku trwania pomiaru), a T - czas eksploatacji otworu.

Na wykresach wykonanych w funkcji z i $\lg \frac{t}{T-t}$, gdzie z oznacza rzędną w m n.p.m., uzyskuje się prostą załamaną, której pierwszy odcinek odpowiada okresowi wypełniania się wodą otworu, natomiast drugi, bardziej położy odcinek, leżący poza punktem załamania prostej, odpowiada okresowi wypełniania się lejki depresyjnego w warstwie wodonośnej. Ekstrapolacja tego drugiego odcinka prostej poza punkty odpowiadają wynikom pomiarów aż do przecięcia się z prostą odpowiadającą odciętej $\frac{t}{T-t} = 1$ pozwala na określenie rzędnej ustabilizowanego zwierciadła wody (rys. 3).

Pomiary i interpretacja położenia statycznego zwierciadła wody przedstawionym sposobem są według opinii autora proste i dają zadowalające rezultaty.



Rys. 3. Wykres zmian położenia ustalonego zwierciadła wody w otworze B-15 w KWK "Rozbark" na podstawie interpretacji krzywych pomiaru ciśnienia

Fig. 3. Diagram of changes in the location of the determined free surface of water in the hole B-15 in "Rozbark" colliery on the basis of interpretation of the pressure curves

WNIOSKI

1. Pierwotne położenie zwierciadła wody w kurczawkowych piaskach niższego petrego piaskowca zalegających na obszarze niecki bytomskiej na stropie karbonu i stwarzających w przeszłości wielokrotnie zagrożenie wodne dla wyrobisk górniczych wykonywanych w jego sąsiedztwie, uległo obniżeniu o około 80 m wskutek drenazu tego poziomu przez kopalnie eksploatujące w tym rejonie węgiel od końca ubiegłego wieku. Tym samym zmniejszył się zasięg zbiornika wód w utworach dolnego triasu i obecnie jest on przypuszczalnie ograniczony jedynie do centralnej części niecki bytomskiej. Jak wykazały pomiary wykonane w latach 1972-1978, przez zespół pracowników Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH w rejonie kopalni "Rozbark", wielkość ciśnienia wody i zasięg zbiornika wód w warstwach dolnego triasu nie ulega obecnie istotniejszym zmianom.

2. W związku z wyczerpywaniem się łatwo dostępnych zasobów węgla, a także ze względu na wzrost jego znaczenia w przyszłości jako surowca nie tylko energetycznego autor stoi na stanowisku, że przyszłość górnictwa na obszarze GZW, a więc także i w obrębie niecki bytomskiej, związane będzie z eksploatacją pokładów cienkich oraz występujących w tzw. trudnych warunkach górniczo-geologicznych, uznawanych obecnie za pozabilansowe.

Stały wzrost kosztów eksploatacji, a także wspomniany już wzrost znaczenia węgla jako surowca będzie prawdopodobnie powodował, iż pomimo różnorodnych trudności pokłady te będą wybierane w całości. W przypadku pokładów zalegających w pobliżu stropu karbonu, a przypuszczalnie także i resztek pokładów obecnie eksploatowanych, a pozostawionych w przeszłości jako filary bezpieczeństwa od zawodnionych utworów triasu ich eksploatacja będzie możliwa aż po wychodnie w tych obszarach, gdzie piaski niższego pstręgo piaskowca będą całkowicie osuszone. Określenie zasięgu ich zawodnienia i ciśnień wody panujących w tych warstwach będzie z wystarczającą dokładnością możliwe na podstawie pomiarów wielkości ciśnienia w dołowych otworach drenazowych wykonywanych z wyrobisk górniczych do stropu karbonu oraz interpretacji wyników tych pomiarów uwzględniającej nieustalony ruch wzniosu zwierciadła wody w odwadnianej warstwie wodonośnej po zaprzestaniu jej drenażu.

LITERATURA

- [1] Alexandrowicz S., Siedlecki S.: Osady pstręgo piaskowca w okolicach Rybnika. Rocznik Pol. Tow. Geol. 1960; z. 2.
- [2] Drewniak R.: Zawodnienie utworów dolnego pstręgo piaskowca w niecce bytomskiej. Przegl. Górń. 1968, nr 7.
- [3] Drewniak R.: Karbońska niecka bytomska - jej kształt i regionalny zasięg. Wiad. Górń. 1980; nr 8-9.
- [4] Drewniak R., Penar J., Płonka R.: Eksploatacja pokładu 405 w warunkach zagrożeń wodnych w kopalni Rozbark. Przegl. Górń. 1981, nr 3.
- [5] Kleczkowski A. i in.: Opinie hydrogeologiczne o możliwościach zawalowej eksploatacji pokładu 405 w KWK "Rozbark" w Bytomiu, z lat 1972, 1973, 1975, 1976 i 1977. Maszynopis, Archiwum IHiGI AGH.
- [6] Łydka K.: O petrografii i sedymentacji pstręgo piaskowca regionu śląsko-krakowskiego. Biul. Inst. Geol. nr 108. Materiały do geologii obszaru śląsko-krakowskiego. Tom II, Wyd. Geol., Warszawa 1956.
- [7] Pałys J., Zajączkowski W.: Uwagi o budowie geologicznej triasu chrzanowskiego i niecki bytomskiej. Biul. Inst. Geol. nr 184, Materiały do geologii obszaru śląsko-krakowskiego. T. VII, Wyd. Geol., Warszawa 1964.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Józef Sztelak

ЗНАЧЕНИЕ НАВОДНЕННЫХ СЛОЕВ НИЗШЕГО ПЕСТРОГО ПЕСЧАНИКА
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЛАСТОВ УГЛЕЙ ЗАЛЕГАЮЩИХ
ПО СОСЕДСТВУ КАРБОНОВОЙ КРОВЛИ

Резюме

В работе представлено мнение автора на тему сегодняшнего состояния наводнения пльвунных песков слоев низшего пестрого песчаника, являющихся нижним триасом, выступающих на территории бытомской впадины на кровле карбона, которые в будущем могут быть поводом серьезной водной угрозы для горной эксплуатации пластов угля залегающих в близости этой кровли.

Автором предлагается предпринять в будущем эксплуатацию даже там, где выступают такие пласты. С целью определения радиуса наводнения а также величины давления вод в слоях триасовых песков, покрывавших кровлю карбона, автором предлагается метод измерения давления застройки в глубинных дренажных скважинах а также способ их интерпретации.

THE SIGNIFICANCE OF THE FLOODED STRATA OF THE LOWER
TRIASSIC FOR THE MINING OF COAL BEDS DEPOSITED IN THE
VICINITY OF THE CARBONIFEROUS ROOF

Summary

In the paper is presented the author's view on the present state of flooding of quicksands of the Lower Triassic deposited in the area of the Bytom trough on the Carboniferous roof, and creating in the past, serious water hazard for the mining of the coal beds deposited in the vicinity of this roof. The author suggest the undertaking in the future, of exploitation as far as the outcrops of thin beds, as of the remains of beds exploited till now but bound in safety pillars, from the flooded Triassic, in those areas where the water - bearing sands of the Lower Triassic are not flooded at present or will not be flooded in the future.

In order to determine the range of this flooding and the quantity of the water pressures in the stratum of the Triassic sands covering the Carboniferous roof, the author proposes a method of measuring the reconstruction of pressure in the bottom drainage holes, and a way of their interpretation.