

Józef SZTELAK

Edward CEMPIEL

Politechnika Śląska - Instytut Geologii Stosowanej

Tadeusz GODULA

Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne

Andrzej MAKOWSKI

Politechnika Śląska - Instytut Geologii Stosowanej

Paweł POLAK

Kopalnia Węgla Kamiennego "Wieczorek"

DEPONOWANIE MUŁÓW POPODSADZKOWYCH W SZCZELINACH PIASKOWCÓW KARBOŃSKICH
POWSTAŁYCH W WYNIKU ODPRĘŻENIA GÓROTWORU W ZASIĘGU NIECKI OSIADANIA

Streszczenie. W artykule omówiono zagadnienie dotyczące wprowadzenia do górotworu mułów popodsadzkowych w aspekcie ochrony środowiska naturalnego na przykładzie kopalni "Wieczorek".

Powstał problem, czy wtłaczanie tych mułów nie stworzy zagrożenia dla kopalni "Wieczorek" oraz kopalń sąsiadujących. W rejonie kopalni "Wieczorek" wtłaczono do górotworu około 322 tys. m³ mułów popodsadzkowych.

Głównym odbiornikiem wtłaczanych mułów są szczeliny i pustki w piaskowcach warstw orzeskich, powstałe w wyniku deformacji górotworu wywołanej eksploatacją szeregu pokładów węgla występujących na głębokościach od około 400 m do około 580 m.

Wprowadzanie mułów popodsadzkowych do szczelin i pustek w piaskowcach zostało uwarunkowane następującymi założeniami:

- nie może stwarzać zagrożenia dla robót górniczych prowadzonych przez Kopalnię Węgla Kamiennego "Wieczorek" i kopalnie z nią sąsiadujące,
- woda użyta do wtłaczania mułów popodsadzkowych nie powinna się różnić składem chemicznym od wód naturalnych występujących w danym piaskowcu, do którego szczelin wprowadzane są muły.

Z układu hydrogeologiczno-górniczego Kopalni Węgla Kamiennego "Wieczorek" i kopalń sąsiadujących wynika, że wprowadzane muły na głębokość około 200 m nie stanowią zagrożenia w omawianym rejonie dla robót górniczych tych kopalń, gdyż wyrobiska górnicze są odizolowane grubym kompleksem warstw nieprzepuszczalnych od poziomu wprowadzanych mułów.

Odnośnie drugiego problemu dotyczącego zanieczyszczenia wód karbońskich przez muły popodsadzkowe wprowadzane do górotworu wyjaśnia się, że chemizm wód karbońskich w rozpatrywanym poziomie jest zbliżony do składu chemicznego wód wprowadzających muł popodsadzkowe.

Wprowadzanie mułów popodsadzkowych do górotworu, przy zachowaniu wymienionych wyżej uwarunkowań, chroni środowisko naturalne przed uciążliwymi opadami.

1. WPROWADZENIE

W procesie wydobywania i przeróbki kopaliny powstaje duża ilość odpadów, stanowiących poważny problem z uwagi na brak miejsca do ich lokalizacji. W związku z powyższym poszukuje się nowych rozwiązań w zakresie likwidacji odpadów uciążliwych dla środowiska naturalnego. Odpady te wykorzystywane są do rekultywacji terenów zdewastowanych przez odkrywkowe wyrobiska piasków podsadzkowych, glinianki, niecki osiadania, do podsadzki, budowy dróg itp. Stosunkowo uciążliwe są muły pochodzące z oczyszczalni wód podsadzkowych, dla których brak jest miejsca do składowania. Dyrekcja Kopalni Węgla Kamiennego "Więczorek" z Instytutem Eksploatacji Wydziału Górniczego Politechniki Śląskiej, podjęła temat dotyczący deponowania mułów w szczelinach piaskowców zalegających bezpośrednio nad eksploatowanym pokładem węgla kamiennego. Trzeba podkreślić, że ten sposób deponowania odpadów ma dvojakie znaczenie:

- likwidacja uciążliwych odpadów, dla których brak jest miejsca do ich magazynowania,
- ochrona powierzchni, poprzez zmniejszenie wielkości osiadania powierzchni terenu.

Powstał jednak problem, czy wtłaczanie tych mułów do górotworu nie stworzy zagrożenia dla KWK "Więczorek" oraz sąsiadujących z nią kopalń. Ten właśnie problem został omówiony w niniejszym artykule.

Wyznaczone miejsca do wtłaczania mułów obejmuje pole o powierzchni około 2 km², graniczące od wschodu z obzarami górniczymi kopalń "Mysłowice" i "Lenin", a od południa z kopalnią "Staszic".

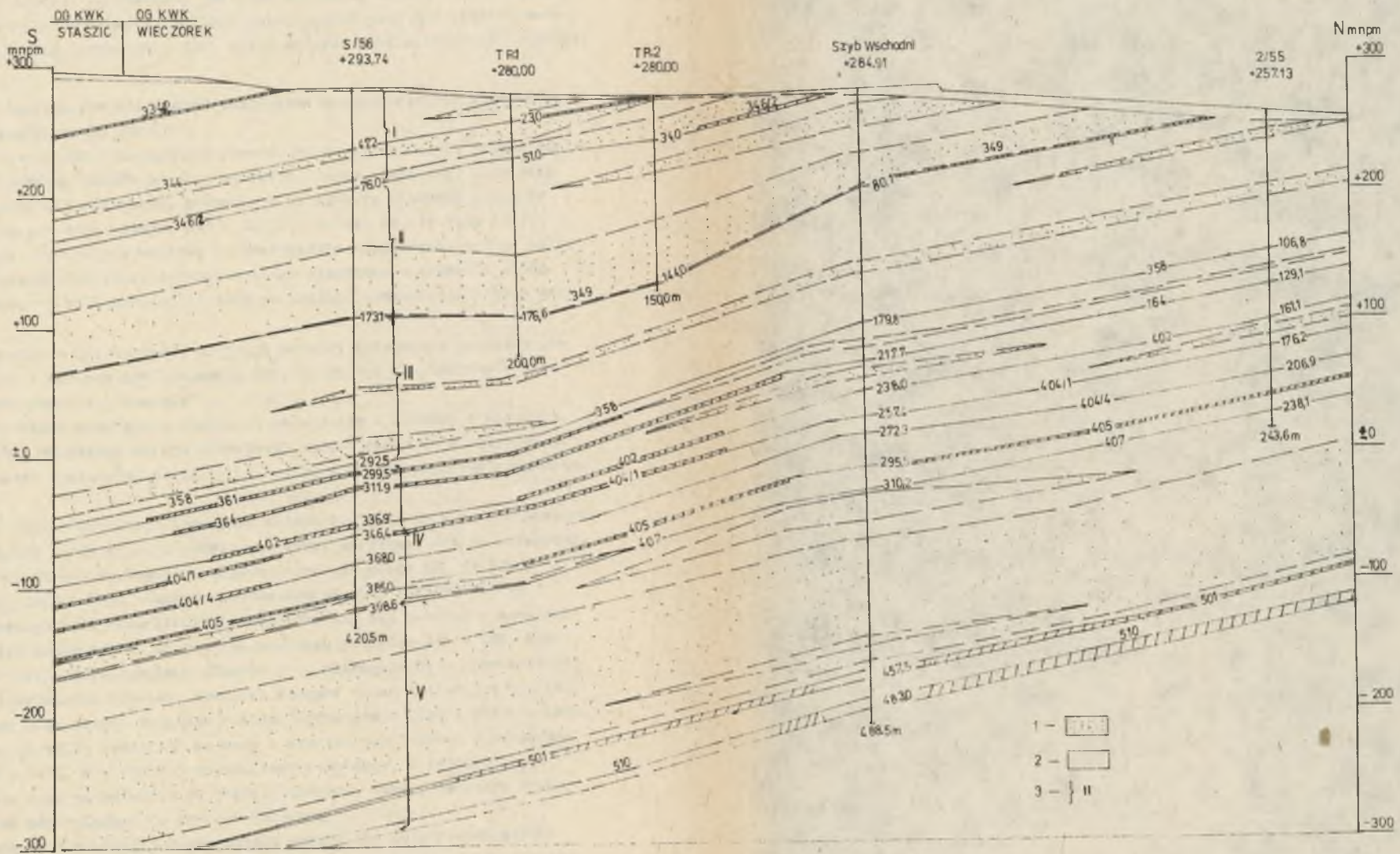
W wymienionym polu kopalnia "Więczorek" wtłoczyła za pomocą czterech otworów do górotworu karbońskiego około 322 000 m³ mułów na głębokość od 150 do 200 m, to jest powyżej pokładu 349 wybieranego w latach 1973-78.

Głównym odbiornikiem wtłaczanych mułów są szczeliny i pustki w piaskowcu warstw orzeskich, powstałe w wyniku deformacji górotworu wywołanej eksploatacją szeregu pokładów węgla występujących na głębokościach do około 400 do około 580 m.

Artykuł został opracowany na podstawie materiałów geologicznych i górniczych oraz własnych badań laboratoryjnych, pomiarów i obserwacji. Główną podstawę w rozpatrywanym problemie stanowił układ hydrogeologiczny omawianego rejonu oraz właściwości mułów popodsadzkowych.

2. UKŁAD HYDROGEOLOGICZNO-GÓRNICZY W KONTEKŚCIE ZAGROŻENIA WODNEGO ZE STRONY WTŁACZANYCH MUŁÓW

W skład układu wchodzi pięć kompleksów warstw różniących się pomiędzy sobą składem litologicznym, rze. 1. Poszczególne kompleksy zbudowane są z ilowców, piaskowców i pokładów węgla.



Z punktu widzenia rozpatrywanego problemu podstawową rolę w tym zagadnieniu odgrywa:

- grubość warstw nieprzepuszczalnych zalegających w spągu i stropie piaskowca, do którego wprowadzany jest muł za pomocą otworów wiertniczych,
- grubość warstw nieprzepuszczalnych zalegających pomiędzy spągami warstwy, do której wprowadzany jest muł a stropem eksploатовanych pokładów węgla.

Charakterystyka poszczególnych kompleksów w rozpatrywanym kontekście przedstawia się następująco.

Pierwszy kompleks litologiczny utworów karbońskich zalega bezpośrednio pod cienką pokrywą osadów czwartorzędowych. Górna część tego kompleksu głównie składa się z łowców, mułowców i kilkunastu cienkich pokładów węgla, z których trzy: 346/1, 344 i 334/2 lokalnie objęte były płytką eksploatacją. Wymienione warstwy są praktycznie nieprzepuszczalne. Dolną część pierwszego kompleksu stanowi warstwa piaskowca o grubości około 20 m. Warstwę tę zaliczono do pierwszego poziomu wodonośnego piętra karbońskiego.

Drugi kompleks litologiczny obejmuje warstwy zalegające pomiędzy pokładem 346/1 a stropem pokładu węgla 349, który był eksploатовany częściowo przez kopalnię "Staszic" i "Lenin".

Stropowa część omawianego kompleksu składa się z łowców a spągowa z piaskowców. Miąższość warstw łowcowych wynosi około 60 m. Warstwy te stanowią ekran izolacyjny pomiędzy pierwszym a drugim poziomem wodonośnym karbonu.

Spągowa część omawianego kompleksu składa się głównie z warstw piaskowców o grubości około 50 m. Stanowią one drugi karboński poziom wodonośny. Spąg tego kompleksu występuje w głębokościach od około 120 do 220 m. Do spągowej części tego piaskowca wtłaczane są muły popodsadzkowe.

Do trzeciego kompleksu litologicznego zalicza się warstwy o sumarycznej grubości około 120 m, zalegające pomiędzy pokładem 349 a 358. Kompleks ten składa się głównie z łowców oraz nieregularnych przewarstwień cienkich piaskowców. Omawiany kompleks stanowi ekran izolacyjny pomiędzy wodonośnymi piaskowcami drugiego poziomu wodonośnego piętra karbońskiego, do którego szczelin wtłaczane są muły a starymi wyrobiskami w pokładach węgla 361 do 407. W stropowej części tego kompleksu, w rejonie szybu wschodniego oraz na południe od granicy obczaru, występują stare zroby w pokładzie 349 należące do kopalni "Staszic" i "Lenin".

Z układu hydrogeologiczno-górniczego wynika, że muły popodsadzkowe tłaczane do otworu TP-6 i TP-19 mogą przedostawać się do zrobów w pokładzie 349.

Czwarty kompleks litologiczny zalega na głębokości od około 380 do 440 m. W jego budowie biorą udział głównie łowce a zatem warstwy nieprzepuszczalne, wśród których występują liczne zroby w pokładach 361, 364, 402, 404/1, 404/4, 405 i 407.

Dopływ wody pochodzący ze zrobów utrzymuje się w ilości około $0,0033 \text{ m}^3/\text{s}$. W kompleksie tych warstw zachodzi reaktywacja starych zrobów wywołana przez bieżącą eksploatację pokładu 404/4 oraz zapoczątkowaną eksploatację pokładu 407, którą przewiduje się zakończyć w roku 1990.

Piąty kompleks litologiczny zbudowany jest z piaskowców dolnorudzkich o sumarycznej grubości około 100 m, które zostały zaliczone do trzeciego poziomu wodonośnego karbonu oraz z piaskowców, ilowców i pokładów węgla 501 i 510 warstw siódolowych. Pokłady te aktualnie są eksploatowane w północno-wschodniej części rejonu z zastosowaniem podsadzki hydraulicznej. Dopływy wody z wyrobisk prowadzonych w pokładach grupy 500 są niewielkie i wynoszą około $0,0017 \text{ m}^3/\text{s}$. Są to wody słone o mineralizacji rzędu 60 g/dm^3 .

3. TECHNOLOGIA WPROWADZANIA MUŁÓW POPODSADZKOWYCH DO GÓROTWORU KARBOŃSKIEGO

Technologia wprowadzania mułów popodsadzkowych do górotworu karbońskiego polega na wytwarzaniu mieszaniny wodno-mułowej w wypełnionych mułem osadnikach i przetłaczaniu jej rurociągami do otworów wiertniczych. Poprzez te otwory mieszanina wprowadzona jest na głębokość od około 150 do 220 m to jest do ławicy piaskowca stanowiącego w tym rejonie drugi horyzont wodonośny piętra karbońskiego.

Zakłada się, że miejscem gromadzenia się mułów w górotworze są szczeliny w spękanych piaskowcach oraz wytwarzające się w wyniku prowadzonej eksploatacji pustki pomiędzy spągami warstw piaskowców a kompleksem niżej zalegających skał ilowcowych. Technologię tę stosuje się w omawianym rejonie od 1984 roku. Do chwili obecnej wykonano 6 otworów to jest: TP-1, TP-2, TP-3, TP-5, TP-6 i TP-19, z których cztery: TP-1, TP-2, TP-3 i TP-5 zostały już wyłączone z ruchu, natomiast dwa pozostałe są aktualnie przygotowane do zatłaczania.

Głębokość i konstrukcja ww. otworów przedstawia się następująco:

Otwór TP-1

Głębokość 200,0 m

Zarurowanie:

od 0,0 do 15,0 m - rury ϕ 9 5/8 cala, zacementowane do wierzchu

od 0,0 do 200,0 m - rury ϕ 6 5/8 cala, na odcinku 175,0 m do 200,0 m sperforowane (40% perforacji).

W okresie od kwietnia 1984 roku do września 1987 roku za pomocą czterech otworów wtłoczono w górotwór łącznie około $322\ 000 \text{ m}^3$ mieszaniny wodno-mułowej. Ilość mieszaniny wtłoczonej do poszczególnych otworów przedstawia tablica 1.

Tablica 1

Zestawienie ilości mieszaniny (muł + woda) wtłoczonej do górotworu za pomocą otworów

| Otwór | Okres wtłaczania | | Ilość mieszaniny m ³ | Razem m ³ | U w a g i |
|----------|-------------------|----|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | od | do | | | |
| TP-1/84 | 1984.04.-1984.06. | | 11 685 | 11 685 | otw. wyłączony z ruchu |
| TP-2/84 | 1984.07.-1984.09. | | 64 209 | 75 894 | otw. wyłączony z ruchu |
| TP-3/84 | 1984.10.-1985.09. | | 173 659 | 249 553 | otw. wyłączony z ruchu |
| TP-5/86 | 1986.12.-1987.06. | | 72 133 | 321 686 | otw. wyłączony z ruchu |
| TP-6/87 | | | | | otw. przygotowany do wtłaczania |
| TP-19/87 | | | | | otw. przygotowany do wtłaczania |

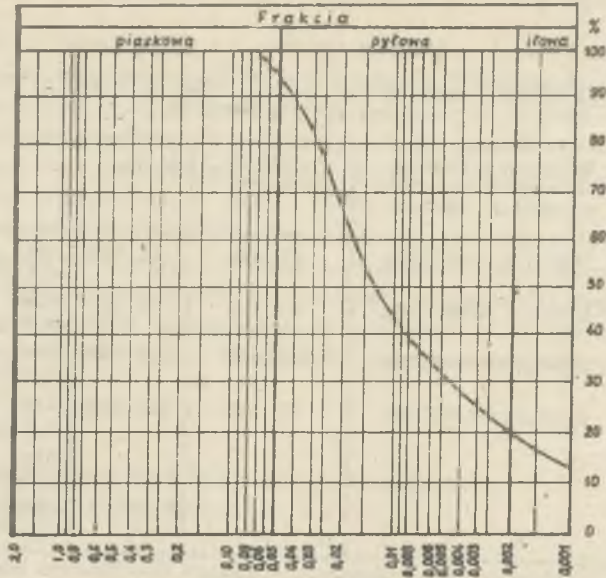
4. WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Badania laboratoryjne mułów popodsadzkowych wtłaczanych do otworów przeprowadzono pod kątem określenia sposobu ich zachowania się w górotworze. W wyniku wykonanych badań ustalono:

- skład granulometryczny,
- właściwości fizyczne konsolidowanych mułów,
- ścisłość mułów,
- prędkość przepływu mieszaniny mułów z wodą przy różnych stosunkach wody do materiału stałego.

4.1. Skład granulometryczny mułów

Omawiane muły zawierają 7% frakcji płaskowej o średnicy uziarnienia od 0,05 do 0,08 mm, 73% frakcji pyłowej oraz 20% frakcji ilowej. Skład granulometryczny mułów popodsadzkowych przedstawiono w tablicy 2 a krzywą uziarnienia na rysunku 2. Frakcja od 0,05 do 0,08 mm (piaskowa) składa się z ziarn węgla a frakcja pyłowa zawiera około 6,7% substancji węglowej. Razem części organiczne wynoszą 13,7%. Frakcja ilowa składa się z ilitu i kaolinitu.



Rys. 2. Wykres uziarnienia mułów
Fig. 2. Graining diagram of slurry muds

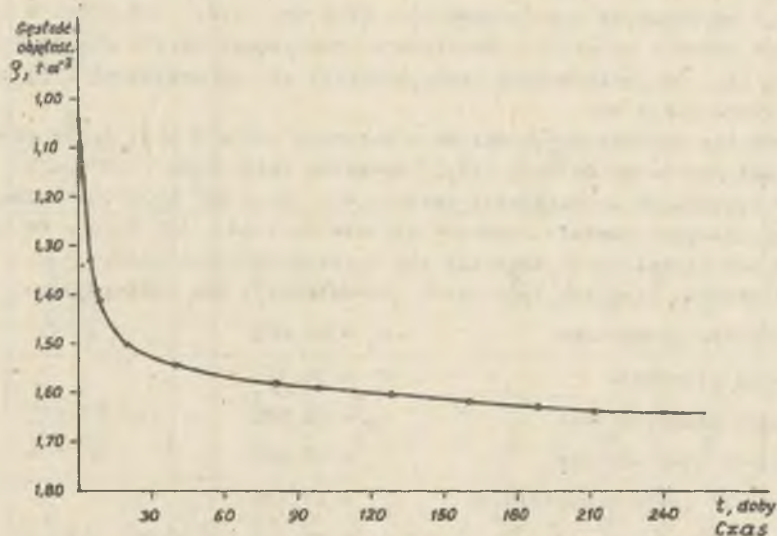
Tablica 2

Skład granulometryczny mułów popodszadzowych

| Średnica frakcji od - do mm | Procentowa zawartość frakcji % | Sumaryczna procentowa zawartość frakcji % |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| > 0,08 | 0,0 | 0,0 |
| 0,06 - 0,08 | 6,7 | 6,7 |
| 0,035 - 0,06 | 12,1 | 18,8 |
| 0,021 - 0,035 | 20,1 | 38,9 |
| 0,012 - 0,021 | 17,2 | 56,1 |
| 0,005 - 0,012 | 12,5 | 68,6 |
| 0,002 - 0,005 | 11,4 | 80,0 |
| 0,001 - 0,002 | 7,7 | 87,7 |
| < 0,001 | 12,3 | 100,0 |

4.2. Właściwości fizyczne mułów popodszadzowych

Z przeprowadzonych badań wynika, że proces konsolidacji osadu składającego się głównie z frakcji pyłastej i ilastej przebiega bardzo wolno, rys. 3 i tablica 3.



Rys. 3. Wykres zmian gęstości objętościowej mułów
 Fig. 3. Density change diagram of slurry muds

Tablica 3

Czas osadzania mułów popodeadzkowych

| Lp. | Czas osadzania t doby | Wysokość osadu w cylindrze cm | Gęstość objętościowa $10^3 \rho$ kg/m ³ |
|-----|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 | 0 | 40,5 | 1,04 |
| 2 | 1 | 38,5 | 1,10 |
| 3 | 2 | 36,4 | 1,16 |
| 4 | 4 | 31,5 | 1,33 |
| 5 | 8 | 30,4 | 1,39 |
| 6 | 9 | 30,0 | 1,41 |
| 7 | 15 | 29,0 | 1,47 |
| 8 | 20 | 28,1 | 1,50 |
| 9 | 40 | 27,3 | 1,54 |
| 10 | 81 | 26,7 | 1,58 |
| 11 | 98 | 26,5 | 1,59 |
| 12 | 128 | 26,3 | 1,60 |
| 13 | 160 | 26,0 | 1,62 |
| 14 | 188 | 25,9 | 1,63 |
| 15 | 212 | 25,8 | 1,64 |
| 16 | 240 | 25,8 | 1,64 |

W pierwszych trzech tygodniach konsolidacja osadu była najszybsza i w stosunku do pierwotnej wysokości powierzchni osadu w cylindrze wynoszącej 40,5 cm obniżyła się do wysokości 28,1 cm, czyli o 12,4 cm. W ciągu dalszych sześciu miesięcy konsolidacja przebiegała bardzo powoli i z wysokości 28,1 cm powierzchnia osadu obniżyła się do wysokości 25,8 cm, czyli tylko o 2,3 cm.

Pierwotna gęstość objętościowa mieszaniny mułów z wodą (przy stosunku objętościowym mułów do wody 1:2,5) wynosiła około $1,04 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, a po trzech tygodniach konsolidacji wzrosła do $1,50 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ natomiast w ciągu dalszych sześciu miesięcy wzrosła do $1,64 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Po ośmiu miesiącach konsolidacji zestalił się miękkoplastyczny osad.

Właściwości fizyczne tego osadu przedstawiają się następująco:

| | |
|---------------------------------|---|
| - wilgotność początkowa | $W_n = 64,60\%$ |
| - granica płynności | $W_L = 38,30\%$ |
| - granica plastyczności | $W_P = 21,28\%$ |
| - wskaźnik plastyczności | $I_P = 17,02\%$ |
| - zawartość części organicznych | $I_{om} = 13,72\%$ |
| - gęstość właściwa | $\rho_s = 2,47 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ |

Stopień plastyczności:

$$I_L = \frac{W_n - W_P}{W_L - W_P} = \frac{64,6 - 21,28}{38,3 - 21,28} = 2,5$$

Z przeprowadzonych badań wynika, że muły popodeadzkowe po 8 miesiącach samoczynnej konsolidacji posiadają konsystencję płynną ($I_L > 1,0$).

4.3. Ściśliwość mułów popodeadzkowych

Badania ściśliwości mułów popodeadzkowych wykonano w edometrze laboratoryjnym w zakresie obciążeń do 400 KPa. Wyniki tych badań zestawiono w tablicy 4, a na rys. 4 przedstawiono krzywą ściśliwości osadu. W tablicy 4 podano wyznaczone moduły ściśliwości pierwotnej badanego osadu, wyliczoną gęstość objętościową szkieletu ściśkanej próbki ρ_d , wilgotność całkowitą W_r i związany z tym stopień plastyczności I_L . Wartości te pozwoliły na określenie wielkości kohezji c i kąta tarcia wewnętrznego φ badanego osadu dla różnych stopni obciążeń. Dla warunków wysokich obciążeń zbliżonych do naprężeń występujących w górotworze, a niemożliwych do osiągnięcia w warunkach laboratoryjnych, wymienione wyżej właściwości badanych mułów określono w sposób przybliżony, na podstawie ekstrapolacji krzywej ściśliwości.

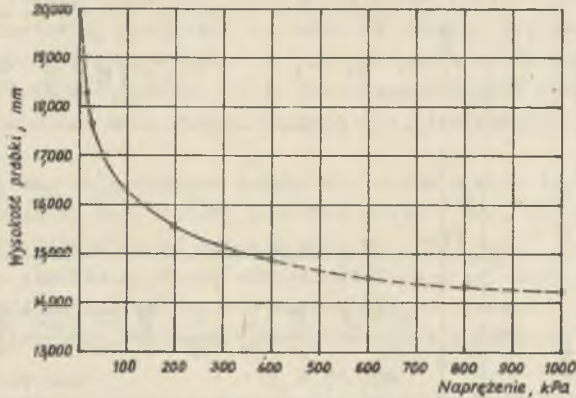
Opierając się na powyższych wynikach należy przypuszczać, że w pustkach i szczelinach występujących w górotworze z wtłoczonej zawiesiny gromadzi się osad, który w wyniku naturalnego odpływu wody i stopniowego zaciśka-

Tablica 4

Ściśliwość mułów popodsadzkowych

| Obciążenie próbki na powierzchni jednostkowej | Przyrost obciążenia | Wysokość próbki | Moduł ściśliwości | Gęstość objętościowa | Gęstość objętościowa szkieletu | Wilgotność całkowita | Stopień plastyczności | Spójność | Kąt tarcia wewnętrznego |
|---|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |
| kPa | KPa | mm | kPa | 10^3 kg/m^3 | 10^3 kg/m^3 | % | | kPa | |
| 0,0 | | 20,000 | 142 | 1,64 | 1,08 | 51,94 | 1,80 | - | - |
| 12,258 | 12,258 | 18,270 | 366 | 1,72 | 1,21 | 41,99 | 1,22 | - | - |
| 24,516 | 12,258 | 17,658 | 673 | 1,74 | 1,25 | 39,35 | 1,06 | - | - |
| 49,033 | 24,516 | 17,015 | 1218 | 1,77 | 1,30 | 36,27 | 0,88 | - | - |
| 98,066 | 49,033 | 16,330 | 2209 | 1,80 | 1,35 | 33,42 | 0,71 | 6 | 7° |
| 196,133 | 98,066 | 15,605 | 4341 | 1,83 | 1,40 | 30,78 | 0,56 | 8 | 9° |
| 392,266 | 196,133 | 14,900 | 8598 | 1,86 | 1,45 | 28,32 | 0,41 | 10 | 11° |
| 600,000* | 207,734 | 14,540 | 15305 | 1,88 | 1,48 | 26,92 | 0,33 | 12 | 12° |
| 800,000* | 200,000 | 14,350 | 28700 | 1,89 | 1,49 | 26,46 | 0,30 | 13 | 13° |
| 1000,000* | 200,000 | 14,250 | | 1,89 | 1,50 | 26,02 | 0,28 | 14 | 13° |

* - wyznaczono metodą ekstrapolacji



Rys. 4. Wykres ścisłości mułůw

Fig. 4. Compressibility diagram of slurry muds

nia szczelin ulega konsolidacji, a tym samym zmienia swe właściwości. Materiał ten po skonsolidowaniu spowoduje uszczelnienie górotworu.

4.4. Prędkość przepływu mieszaniny mułůw z wodą

Badania prędkości przepływu mieszaniny mułůw z wodą wykonano przy różnych zawartościach wody, a to: 50%, 60%, 70% i 80%. Zawartości te odpowiadają następującym stosunkom materiału stałego (wysuszonego) do wody:

- 50% (1:1),
- 60% (1:1,5),
- 70% (1:2,5),
- 80% (1:4).

Szybkość spływu grawitacyjnego mieszaniny uzależniona jest od zawartości wody i kąta nachylenia warstwy piaskowca. Dla kąta nachylenia warstwy około 10° szybkość ta wynosi:

- dla mieszaniny o zawartości 50% wody, $v = 0$ m/s (mieszanina nie spływa),
- dla mieszaniny o zawartości 60% wody, $v = 0,002$ m/s (173 m/dobę),
- dla mieszaniny o zawartości 70% wody, $v = 0,006$ m/s (518 m/dobę),
- dla mieszaniny o zawartości 80% wody, $v = 0,1$ m/s (8640 m/dobę).

W rozpatrywanych warunkach geologicznych, przy grubości warstw piaskowca zalegającego nad pokładem 349 wynoszącej około 40 m i nachyleniu warstw około 10° , możliwość spływu mułůw o zawartości wody około 70%, średnio może dochodzić do około 500 m licząc od otworu w kierunku upadu warstwy piaskowca. W sprzyjających warunkach zasięg spływu może dochodzić nawet do około 2 km.

5. CZY WTLĄCZANIE MUŁÓW POPODSADZKOWYCH DO GÓROTWORU STWARZA ZAGROŻENIE WODNE

Dotychczas kopalnia "Wieczorek", za pomocą czterech otworów wiertniczych, wtłoczyła do górotworu około 322 000 m³ mułów (tablica 1), składających się z wody oraz części stałych zawierających frakcję ilastą, pylastą i piaszczystą. Odbiornikiem tych mułów są szczeliny i pustki w piaskowcu warstw orzeskich powstałe w wyniku deformacji górotworu wywołanej eksploatacją niżej występujących pokładów węgla: 349, 364, 401, 402, 404/1, 404/4 i 405. Sumaryczna grubość tych pokładów wynosi około 10,4 m. W rozpatrywanym rejonie prowadzona jest dalsza eksploatacja w pokładzie 404/4 o grubości 1,7 m, a na najbliższe lata projektowana jest eksploatacja w pokładzie 407 również o grubości 1,7 m. Spąg omawianego piaskowca do którego, jak już wspomniano wyżej, wtłaczany jest muł, zalega na głębokości od około 100 m do około 200 m, rys. 1.

Z układu hydrogeologiczno-górniczego przedstawionego na rys. 1 wynika, że deponowane muły nie stanowią zagrożenia dla robót górniczych kopalni "Wieczorek", prowadzonych w pokładach 404/4, 407 i w pokładach grupy 500. Uzasadnia się to tym, że pomiędzy spągiem piaskowca, w którym są deponowane muły, a prowadzonymi robotami górniczymi w pokładach 404, 407, 501 i 510 zalegają dwa grube nieprzepuszczalne kompleksy warstw składające się z ilowców (kompleksy III i IV). Grubość tych kompleksów wynosi około 400 m. W związku z powyższym, w tych warunkach wtłaczane muły nie mogą przedostawać się do wyrobisk górniczych prowadzonych w wyżej wymienionych pokładach węgla.

Natomiast nie zalecono wtłaczania mułów do otworów podsadzkowych nr 6, 9, 10, 18 i 19 lecz piasek, ze względu na możliwość zagrożenia dla sąsiednich kopalń, o czym jest mowa w ekspertyzie opracowanej przez nas w 1987 roku.

6. WNIOSKI

Wprowadzenie mułów popodsadzkowych do szczelin i pustek w piaskowcach zostało uwarunkowane następującymi założeniami:

- nie może stwarzać zagrożenia dla robót górniczych prowadzonych przez daną kopalnię lub kopalnie sąsiadujące,
- woda użyta do wtłaczania mułów popodsadzkowych nie powinna się różnić składem chemicznym od wód naturalnych występujących w danym piaskowcu, do którego szczelin wprowadzane są muły.

Z układu hydrogeologiczno-górniczego Kopalni Węgla Kamiennego "Wieczorek" i kopalń sąsiednich wynika, że wprowadzane muły na głębokość około 200 m nie stanowią zagrożenia w omawianym rejonie dla robót górniczych

tych kopalń, gdyż wyrobiska górnicze są odizolowane grubym kompleksem warstw nieprzepuszczalnych od poziomu wprowadzania mułów.

Oдноśnie drugiego problemu dotyczącego zanieczyszczenia wód karbońskich przez wprowadzanie do górotworu mułów popodsadzkowych wyjaśnia się, że chemizm wód karbońskich w rozpatrywanym poziomie jest zbliżony do składu chemicznego wód wprowadzających muły popodsadzkowe.

Wprowadzanie mułów popodsadzkowych do górotworu, przy zastosowaniu wyżej wymienionych uwarunkowań, chroni środowisko naturalne przed uciążliwymi odpadami.

Recenzent: doc. dr hab. inż. Marek Rogoż

Wpłynęło do redakcji w kwietniu 1988 r.

ДЕПОНИРОВАНИЕ ПОСЛЕЗАКЛАДОЧНЫХ ШЛАМОВ В ТРЕЩИНАХ КАРБОНСКИХ ПЕСЧАНИКОВ ВОЗНИКЛЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА В ПРЕДЕЛЕ МУЛЬДЫ ОСЕДАНИЯ

Р е з ю м е

В статье обсуждено вопрос касаются введения до горных пород шламов послезакладочных в аспекте охраны натуральной среды на примере каменноугольной шахты "Вечорек".

Возникл вопрос или нагнетание этих шламов создаются осасности для шахты "Вечорек" а также соседних шахт.

В районе шахты "Вечорек" нагнетано до горных пород около 322 тысяч м³ шламов послезакладочных.

Главным приёмником нагнетанных шламов это трещины, пустотное пространство в песчаниках оржеских пластов, возникле в результате деформации горных пород вызванной эксплуатацию многих пластов каменного угля появляющих на глубинах от около 400 м до около 580 м.

Введение шламов послезакладочных до трещин и пустотного пространства в песчаниках обусловлено следующими предпосылками:

- не может создаваться осасности для горных работ вестных через шахту каменного угля "Вечорек" находится рядом,
- вода употреблена до нагнетаний шламов послезакладочных не должна различаться хемическом составом от естественных вод появляющих в данном песчанику до которого трещин введено шламы со схемы гидрогеологического горной каменноугольной шахты "Вечорек" и соседних шахт,
- вытекает что введены шлама на глубину около 200 м не составляют осасности в описываемым районе для горных работ этих шахт потому что горные выработки отделены толщим комплексом непроницаемых пластов от горизонтов в которые введено шламы.

Относительно второго проблема касаются загрязнения карбонских пластовых вод через шламы послезакладочные введены до горных пород объясняется что хемизм карбонских пластовых вод в рассматриваемом горизонте сходнь с составом хемическим вод введенных через шламы послезакладочные. Введение шламов послезакладочных до горных пород при сохранении вышеупомянутых условий предохраняет натуральную среду через обременительными отходами.

DEPOSIT OF SLURRY MUDS IN THE CHAPS OF CARBONIFEROUS SANDSTONES
ISSUED FROM THE SLACKENING OF THE FORMATION
IN RANGE OF THE SINGING HUTCH

S u m m a r y

In the paper were discussed the problem to deposit of slurry muds into the rock strata, by aspect of the biotope protection on example of Wieczorek coal mine. It come into being a problem, if the press of slurry muds create a impendence for the Wieczorek coal mine and the neighbouring mines. In the region of Wieczorek coal mine were pressed into the formation about 3 millions cu m of slurry muds. The mainly collector of the pressed slurry muds are the chaps and empty spaces in the sandstones of the orzesze beds, which occured during the deformation of the rock strata through the exploitation of several coal seams in the depth of 500 to 580 m.

The pressing of slurry muds into the chaps and the empty spaces in the sandstones were conditioned by the following establishments:

- it may no occure an impendence for the realized mining works in the examined coal mine and the neighbouring mines,
- the chemical composite of the water used for the pressing of slurry muds should not be different from the water of the sandstones, in which the slurry mud are presseed.

From the hydrogeological-mining system of the Wieczorek coal mine and the neighbouring mines occures, that the pressed slurry muds into the depth of 200 m don't occure an impendence for the mining works in this region, because the mining works are isolated by a thic complex of water proof beds from the level of pressed slurry muds.

In relation to the second problem refered to the dirting of the carboniferous waters through the slurry muds it's to be explaind, that a part of carboniferous waters on the examined level mine is similar to the chemical composite of the water used for pressing of slurry muds.

The pressing of slurry muds into the rock strata, by the maintenance above mentioned conditions, saves the biotope protection before the spoils.