

*Tadeusz Rembielak**, *Jacek Kudela***,
*Jan Krella***, *Janusz Rosikowski****, *Bogdan Zamarlik***

ZWIĘKSZENIE BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS ROZRUCHU ŚCIANY 375 W KWK „PIAST” NA DRODZE INIEKCYJNEGO WZMACNIANIA POKŁADU 209 PRZED JEJ CZOLEM****

1. Wprowadzenie

W KWK „Piaś” prowadzona będzie eksploatacja pokładu 209 ścianą 375 systemem ścianowym poprzecznym z zawalem stropu w partii XI, na poz. 650 m (rys. 1) [1].

Ściana nr 375 uruchamiana zostanie z przecinki 375–1353 o długości około 250 m (rys. 1). Eksploatacja pokładu 209 ścianą 375–1353 będzie prowadzona pomiędzy powierzchnią VI–1345 i powierzchnią VII–1346 na wybiegu około 500 m w warunkach specjalnych, to jest poniżej poziomu udostępnienia.

Ze względu na bezpieczeństwo załogi zatrudnionej w wymienionej ścianie oraz dla zapewnienia płynnej i rytmicznej eksploatacji, w KWK „Piaś” zdecydowano o podjęciu niezbędnych działań profilaktycznych dla wzmocnienia czoła przecinki ściany 375–1353 w pokładzie 209, w celu bezpiecznego zablożenia i przeprowadzenia rozruchu tej ściany.

W ramach opracowanej technologii, zaprojektowano wykonanie otworów iniekcyjnych, z przecinki ściany oraz przeprowadzenie iniekcyjnego wzmocnienia pokł. 209 w czole tej przecinki (rys. 1 i 4).

Do zatłaczania środka wzmacniającego z przecince ściany 375–1353 zastosowano agregat pompowy typu Pdk oraz głowice uszczelniające rozprężane mechanicznie [2, 3].

* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

** Kompania Węglowa SA, Centrum Wydobywcze Wschód, Oddział KWK „Piaś”, Bieruń

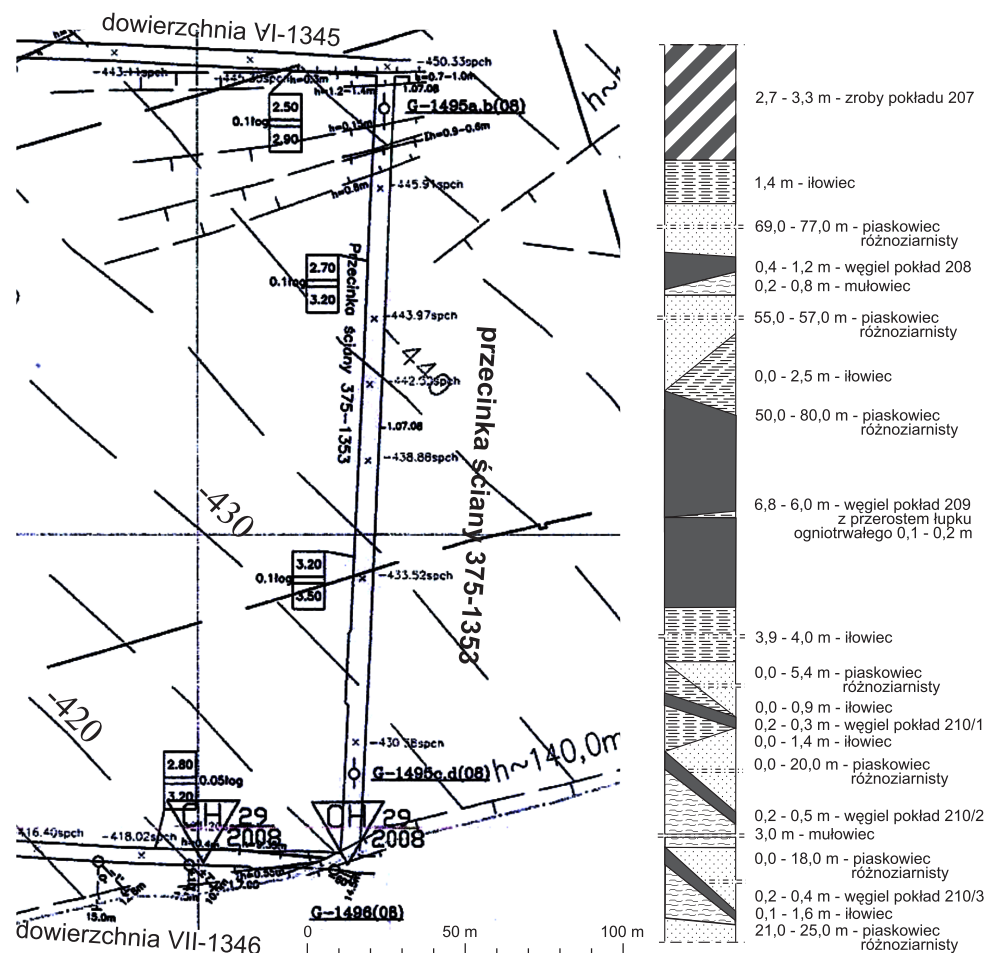
*** Kompania Węglowa SA, Centrum Wydobywcze Wschód, Bieruń

**** Artykuł opracowano w ramach pracy statutowej AGH nr 11.11.100.281

2. Warunki górniczo-geologiczne w rejonie ściany 375–1353

Eksploracja pokładu 209 ścianą 375–1353 z zawałem stropu prowadzona będzie w partii XI na poz. 650 m. Ściana 375 uruchomiona zostanie z przecinki ścianowej 375–1353 i prowadzona będzie (częściowo do wybiegu około 500 m) poniżej poziomu udostępnienia. Maksymalna różnica pomiędzy kotą poziomu udostępnienia, a kotą ściany 375 wynosi – 48 m. Po osiągnięciu frontem ściany 375 wymienionego wybiegu (500 m), eksploatacja będzie odbywała się powyżej poziomu udostępnienia.

Na rysunku 1 przedstawiono mapę wyrobisk górniczych w rejonie ściany 375 oraz profil pokładu 209, partia XI, poziom 650 m [1].



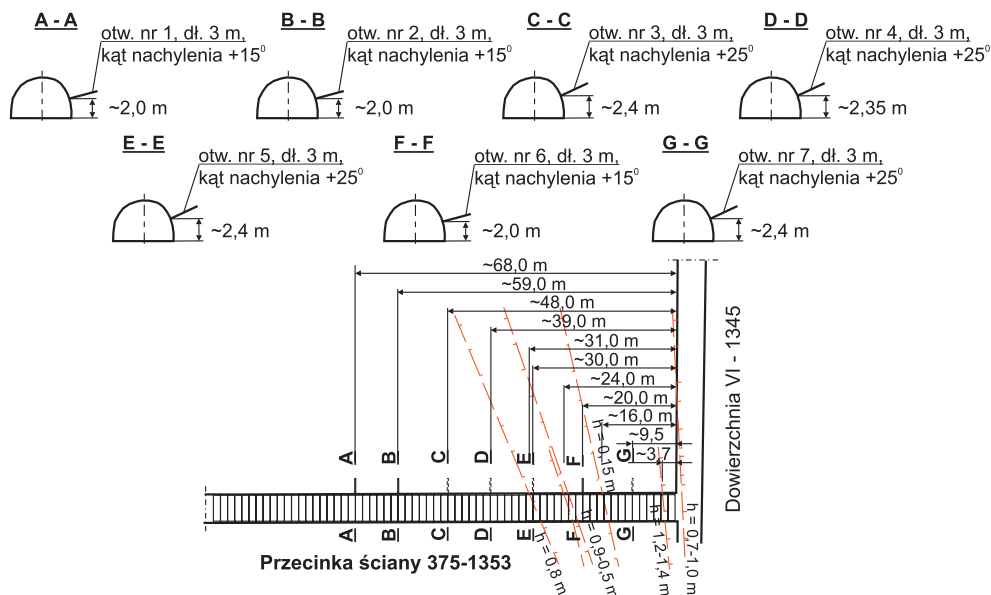
Rys. 1. Mapa wyrobisk górniczych w rejonie ściany 375–1353 oraz profil pokładu 209, partia XI, poziom 650 m KWK „Piast”

Pokład 209 w partii XI został zaliczony do: I stopnia zagrożenia wodnego, aktualnie obserwowane są jedynie lokalne wykroplenia solanki ze stropu wyrobisk chodnikowych w rejonie ściany w ilości około $0,3 \text{ m}^3/\text{min.}$, do klasy „A” zagrożenia wybuchem pyłu węglowego, do IV i V grupy samozapalności i do I stopnia zagrożenia tapaniami [1].

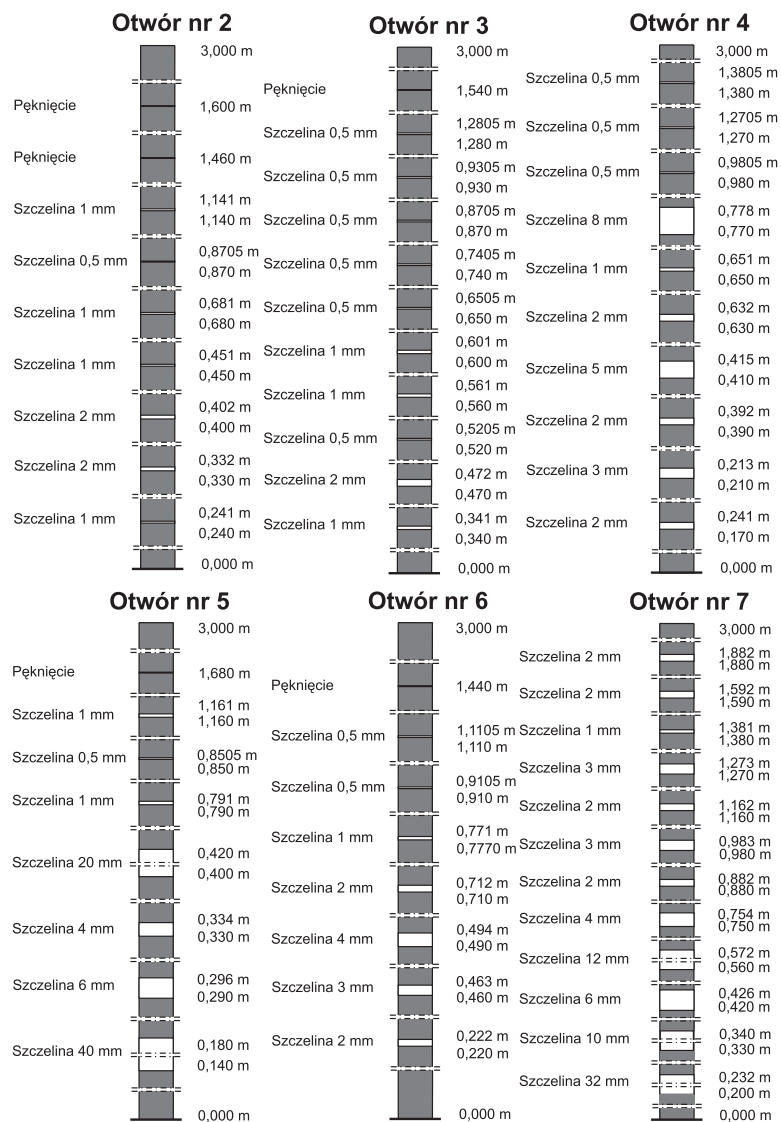
3. Badanie szczelinowatości pokładu 209 przed czołem przecinki ściany 375–1353

Przed przystąpieniem do opracowania technologii wzmocnienia czoła przecinki ściany 375–1353 na poz. 650 m w KWK „Piast”, zdecydowano się na przeprowadzenia badań szczelinowatości górotworu w 7 otworach badawczych o długości 3,0 m i średnicy 42 mm, za pomocą otworowego wziernika optycznego. Otwory zostały odwiercone z przecinki ściany 375–1353 od strony dźwierzchni VI–1345, w rejonie występowania serii uskoków, w odległości: 3,7, 9,5, 16, 20, 24, 30, 31, 39, 48, 59 i 68 m od dźwierzchni I–1345.

Schemat rozmieszczenia otworów do badania szczelinowatości pokładu 209 z przecinki ściany 375–1353 przedstawiono na rysunku 2. Na rysunku 3 przedstawiono przykładowe profile otworów badawczych, sporządzone na podstawie wyników badań uzyskanych za pomocą wziernika optycznego przed iniekcją.



Rys. 2. Schemat rozmieszczenia otworów do badań szczelinowatości pokładu 209 przed czołem przecinki ściany 375–1353 (od strony dźwierzchni VI–1345)



Rys. 3. Przykładowe profile otworów sporządzone na podstawie wyników badań uzyskanych za pomocą wziernika optycznego przed iniekcją

Na podstawie wyników uzyskanych z badań szczelinowości stwierdzono zasięg szczelin w badanych otworach do odległości 1,880 m od wlotu, natomiast zasięg występowania pęknięć stwierdzono do 1,600 m od wlotu wymienionych otworów.

Biorąc powyższe pod uwagę, zaprojektowano odwiercenie z czoła przecinki ściany 375–1353 otworów iniekcyjnych o długości 2 m w dwóch rzędach, w rozstawie w szachownicę, przy odległości poszczególnych wlotów otworów do 1,5 m (rys. 4).

4. Technologia wzmocnienia czoła przecinki ściany 375–1353

Do wzmocnienia czoła przecinki ściany 375–1353 zaprojektowano zatłaczanie środka wzmacniającego sporządzanego na bazie mineralnych materiałów wiążących takich jak cement, wapno hydratyzowane i gips górniczy, z zastosowaniem instalacji, w skład której wchodził między innymi agregat pompowy typu Pdk firmy Minova Ekochem SA napędzany wiertarką elektryczną oraz głowice uszczelniające rozprężane mechanicznie.

Z przecinki ściany 375–1353 zaprojektowano 162 otwory iniekcyjne (w tym uwzględniono wykorzystanie 7 otworów do badania szczelinowatości) o długości 3 m w dwóch rzędach w rozstawie w szachownicy. Rząd górny otworów iniekcyjnych zaprojektowano z wlotami otworów na wysokości ~2,4 m od spągu pod kątem ~ +25°, natomiast rząd dolny otworów iniekcyjnych zaprojektowano na wysokości ~2,0 m od spągu pod kątem od 0 do +15°. Wszystkie otwory iniekcyjne w rzędzie I i II zaprojektowano w rozstawie do 3,0 m (rys. 4).

Schemat rozmieszczenia otworów do zatłaczania środka wzmacniającego z przecinki ściany 375–1353 przedstawiono na rysunku 4.

5. Realizacja technologii wzmocnienia czoła przecinki ściany 375–1353

Po odwierceniach otworów iniekcyjnych za pomocą wiertarek elektrycznych przystąpiono do sporządzania i zatłaczania środka wzmacniającego za pomocą agregatu pompowego typu Pdk, napędzanego wiertarką elektryczną przez głowice uszczelniające rozprężane mechanicznie [2].

Przez 162 otwory odwiercone w czole przecinki ściany 375–1353 zatłoczono 817 dm³ środka wzmacniającego, do sporządzania którego zużyto 800 kg cementu portlandzkiego CEM I 32,5 oraz niewielkie ilości gipsu górniczego i wapna hydratyzowanego.

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie ilości środka wzmacniającego zatłoczonego do górotworu w czole przecinki ściany 375–1353 przez poszczególne otwory iniekcyjne.

6. Podsumowanie

Podczas wykonywania zabrojenia i rozruchu ścian zawałowych niezbędne jest wzmocnienie pokładu przed czołem przecinki ścianowej dla wyeliminowania przemieszczania się rozluźnionych skał z ociosu i stropu, a tym samym zapobiegającego wystąpieniu niebezpiecznych zdarzeń z udziałem ludzi.

Iniekcyjne wzmocnianie górotworu poprzedzające zabrojenie ściany jest skutecznym sposobem zapobiegania obwałom skał i skutkom tych obwałów, o ile zostanie przeprowadzone w odpowiednim czasie i niezbędnym zakresie.

Zastosowanie iniekcyjnego wzmocnienia pokładu 209 przed czołem przecinki ściany 375–1353, wyeliminowało przemieszczanie się rozluźnionych skał z ociosu i stropu do tej przecinki podczas zabrania i rozruchu ściany, a tym samym cel pracy został osiągnięty.

TABELA 1

Zestawienie ilości środka wzmacniającego zatłoczonego do górotworu
w czole przecinki ściany 375–1353 przez poszczególne otwory iniekcyjne

Numer otworu	Ilość zatłoczonego iniektu, dm ³	Numer otworu	Ilość zatłoczonego iniektu, dm ³	Numer otworu	Ilość zatłoczonego iniektu, dm ³
1	15	56	0	111	0
2	20	57	0	112	0
3	15	58	3	113	0
4	15	59	3	114	0
5	10	60	4	115	0
6	10	61	4	116	2
7	12	62	0	117	4
8	15	63	0	118	2
9	10	64	0	119	3
10	9	65	0	120	2
11	15	66	0	121	4
12	12	67	0	122	5
13	10	68	0	123	5
14	10	69	2	124	6
15	6	70	2	125	10
16	7	71	3	126	12
17	8	72	5	127	12
18	10	73	4	128	12
19	8	74	2	129	10
20	10	75	0	130	10
21	8	76	0	131	15
22	8	77	2	132	14
23	10	78	0	133	15
24	10	79	2	134	8
25	8	80	2	135	6
26	8	81	2	136	6
27	5	82	2	137	6

TABELA 1 cd.

Numer otworu	Ilość zatłoczonego iniektu, dm ³
28	6
29	5
30	5
31	5
32	5
33	6
34	6
35	5
36	5
37	8
38	10
39	10
40	8
41	8
42	5
43	5
44	5
45	5
46	5
47	4
48	6
49	5
50	5
51	4
52	8
53	0
54	0
55	0

Numer otworu	Ilość zatłoczonego iniektu, dm ³
83	0
84	2
85	0
86	2
87	2
88	2
89	0
90	0
91	0
92	0
93	0
94	0
95	0
96	5
97	5
98	5
99	5
100	5
101	5
102	7
103	8
104	4
105	5
106	2
107	2
108	0
109	0
110	0

Numer otworu	Ilość zatłoczonego iniektu, dm ³
138	8
139	8
140	5
141	5
142	0
143	0
144	0
145	0
146	0
147	0
148	3
149	2
150	2
151	2
152	2
153	2
154	0
155	0
156	0
157	0
158	4
159	4
160	0
161	0
162	0
Razem	817

Źródło: Opracowanie własne.

LITERATURA

- [1] Plan Ruchu Plan Ruchu KWK „Piast” na lata 2007–2009
- [2] *Rembielak T.*: Przykłady zwiększenia bezpieczeństwa pracy w kopalniach na drodze iniekcyjnego uszczelniania i wzmacniania górotworu w otoczeniu wyrobisk górniczych z wykorzystaniem spoiw cementowych. Seminarium „Beton i spoiwa mineralno-cementowe w górnictwie podziemnym” zorganizowane przez KZ SITG przy JSW SA KWK „Borynia” w ramach „XXXI Dni Techniki ROP”. Jastrzębie Zdrój 25 października 2005
- [3] *Rembielak T.*: Injektory Rock Mass Firming During Rebuilding of Headings. ВІСТІ Донецького Гірничого Інституту. Всеукраїнський науково-технічний журнал гірничого профілю 2'2007, Донецьк