ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Nr 103 Górnictwo z.8 1964

ANDRZEJ FRYCZ

# INTENSYWNOŚĆ PRZEWIETRZANIA ŚCIAN PROWADZONYCH NA ZNACZNYCH GŁĘBOKOŚCIACH

Streszczenie. W artykule podano wyniki badań autora dotyczących przewietrzania ścian prowadzonych na znacznych głębokościach w zagłębiach węglowych Belgii oraz na 45 ścianach kopalń polskich. Opisano przebieg doświadczeń dokonanych na ścianach prowadzonych do pola w celu ustalenia zmian klimatycznych zachodzących wzdłuż ściany.

Podano perspektywiczne wnioski dotyczące intensywności przewietrzania ścian w głębokich kopalniach Zagłębia Śląsko-Dąbrowskiego.

W Zagłębiu Śląsko-Dąbrowskim eksploatację węgla prowadzi się obecnie na głębokościach stosunkowo niewielkich, w związku z czym w zasadzie nie notuje się trudności klimatycznych na frontach eksploatacyjnych. Niemniej w projekcie i w budowie są już poziomy głębokie, na których eksploatacja może natrafić na trudności klimatyczne związane z wyższą temperaturą skał i złoża jak i zmniejszonym stopniem geotermicznym. Ponieważ jednym z czynników decydującym o warunkach pracy jest prędkość przepływającego powietrza w miejscu pracy ludzi, postanowiono przeprowadzić analizę prędkości i ilości przepływającego powietrza w przodkach o największej koncentracji wydobycia, czyli w ścianach. Za wyborem tych ostatnich przemawia fakt, że aktualnie około 72% wydobycia osiąga się w Zagłębiu Śląsko-Dąbrowskim właśnie z systemów ścianowych w porównaniu do 28% wydobycia osiąganego z systemów filarowych. Należy się również liczyć z tym, że udział systemów ścianowych w ogólnym bilansie będzie nadal wzrastał z tej przyczyny, że systemy te są właśnie najodpowiedniejsze do stosowania na znacznych głębokościach. W kopal-

niach nowych, względnie na nowych poziomach kopalń starych eksploatację prowadzi się już obecnie prawie wyłącznie systemami ścianowymi. Systemy ścianowe umożliwiają również osiąganie wysokich wskaźników koncentracji wydobycia, co jest obecnie jednym z podstawowych kierunków działania w skali światowej.

Ilość powietrza doprowadzana do ścian jak i prędkość powietrza wzdłuż frontu ściany węglowej nie jest obecnie systematycznie mierzona. Obowiązujące przepisy (§ 5 punkt 1 i 2 Działu V) GPBPKW określają wymagane ilości powietrza oraz określają maksymalną jej prędkość przepływu (§ 6 punkt 1a Działu V). Praktycznie jednak ilość powietrza doprowadzanego do ściany nie jest mierzona, bowiem pomiary dokonywane są na chodnikach podstawowych, często w dość znacznych odległościach od samych przodków. Efektem takiego usytuowania stacji, względnie punktów pomiarowych jest stwierdzenie zbyt dużych ilości powietrza doprowadzanych do ścian w stosunku do faktycznie opływających przodek ściany. Różnice te są szczególnie widoczne przy systemach ścianowych podłużnych z zawałem i przy eksploatacji prowadzonej do granic. Dla poparcia powyższej tezy dokonano wyrywkowych obserwacji na 45 ścianach zawałowych prowadzonych do granic i od granic na głębokościach od 200 do 650 m. Pomiary przeprowadzono systematycznie (co 7 dni) przez okres 2 miesięcy. Wyniki pomiarów okazały się interesujące z następujących powodów:

1) we wszystkich przypadkach stwierdzono okresowe zmiany ilości powietrza faktycznie doprowadzanego do ścian w granicach od 20 do 100%,

2) bezwzględne ilości powietrza w ścianach są małe tak w przeliczeniu na jednostkę wentylacyjną jak i tonę wydobycia,

3) prędkości powietrza w ścianach są bardzo małe, rzędu od 0,2 do 1,5 m/sek,

4) ilość powietrza doprowadzana do ścian nie pozostaje w żadnym stosunku do głębokości wybierania, a jest wyłącznie zależna od lokalnych warunków (ilość powietrza doprowadzana do kopalni, odległość ściany od szybu wdechowego itp.),

5) warunki klimatyczne we wszystkich badanych ścianach były zadowalające, co należy przypisać stosunkowo małej głębokości zalegania i w związku z tym niskimi temperaturami skał i węgla.

Przytoczone powyżej wyniki wstępnych obserwacji skłoniły autora do podjęcia dalszych badań nad intensywnością przewietrzania ścian w zależności od głębokości wybierania. Aktualnie na 100 ścianach prowadzi się obserwację a wyniki zo staną opublikowane po ukończeniu cyklu obserwacji i opracowania uzyskanych wyników.

Już obecnie można powiedzieć, że współczynnik charakteryzujący intensywność przewietrzania ścian a wyrażony w $m^3$/t/min. spada w naszych kopalniach wraz z głębokością zamiast wzrastać. Jest to spowodowane między innymi tym, że na nowych głębokich poziomach uruchamia się ściany o dużym wydobyciu dobowym, a ilości powietrza doprowadzane do ścian są tylko minimalnie większe na poziomach głębokich od ilości notowanych na poziomach płytszych.

Tablica 1

Zestawienie ilości powietrza w ścianach oraz prędkości przepływu wzdłuż frontu ściany

| Lp. | Ilości powietrza w ścianach w $m^3$/min | Ilość ścian | Prędkość powietrza w ścianach m/sek |
|---|---|---|---|
| 1 | od 550-500 | 1 | 1,5 |
| 2 | 500-450 | 2 | 1,2 -1,4 |
| 3 | 450-400 | 1 | 1,3 |
| 4 | 400-350 | 4 | 0,78-0,9 |
| 5 | 350-300 | 5 | 0,65-0,85 |
| 6 | 300-250 | 5 | 0,73-0,9 |
| 7 | 250-200 | 8 | 0,51-0,7 |
| 8 | 200-150 | 9 | 0,35-0,54 |
| 9 | 150-100 | 6 | 0,25-0,41 |
| 10 | 100-.50 | 4 | 0,2 -0,3 |
| R a z e m: | | 45 | |

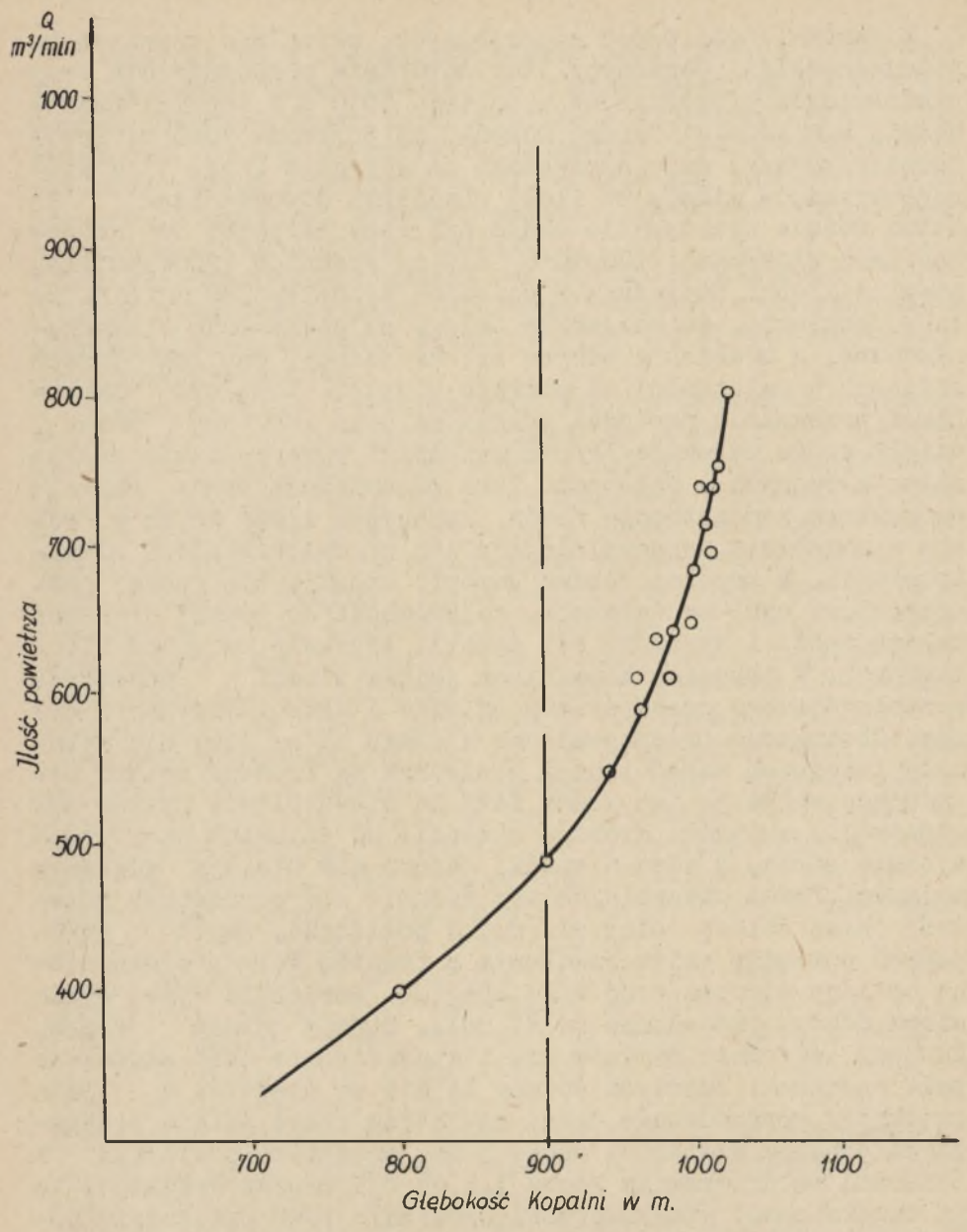
W tablicy Nr 1 zestawiono ilości powietrza w ścianach oraz prędkości przepływu wzdłuż frontu ściany zmierzone dla wspomnianych 45 ścian obserwowanych w pierwszej fazie doświadczeń. Należy stwierdzić, że wyniki przeprowadzonych obserwacji nie są pozytywne co uwidacznia się specjalnie w porównaniu z wynikami podobnej analizy przeprowadzonej w głębokich kopalniach węgla w Belgii.
Ponieważ obserwacje dokonane na terenie Belgii mogą być przydatne przy wyciąganiu ogólnych wniosków w sprawie intensywności przewietrzania ścian, zostaną one krótko omówione w niniejszym artykule.

Z analizy danych archiwalnych jak i wypowiedzi belgijskich inżynierów górniczych wynika, że praktycznie pierwsze trudności klimatyczne zanotowano w Belgii przy eksploatacji na głębokościach około 700 m w zagłębiach Charleroi i Centre. Trudności te prawie wyłącznie spowodowane były małymi ilościami powietrza doprowadzanymi do starych i małych kopalń. W okręgu Campine, gdzie wszystkie istniejące kopalnie powstały w latach trzydziestych naszego stulecia, od razu zaplanowane jako jednostki duże i nowoczesne, trudności klimatycznych nie notowano do głębokości około 840 m. Później okazało się, że ilości powietrza i tak znacznie większe od normalnie doprowadzanych do kopalń belgijskich są i tu niewystarczające, a warunki klimatyczne ulegały stałemu pogorszeniu. Prawie na wszystkich tych kopalniach wymieniono wentylatory zwiększając znacznie (od 30 do 40%) wydatek powietrza. Ta operacja poprawiła warunki klimatyczne kopalń i umożliwiła zejście z eksploatacją bez stosowania sztucznego chłodzenia do głębokości około 920 m.

Dla eksploatacji prowadzonej z poziomów około 1000 m głębokości, trzeba było wprowadzić sztuczne chłodzenie powietrza. Średnia ilość powietrza płynącego faktycznie przez ściany prowadzone na głębokościach do 800 m wynosi: 400 $m^3$/min. przy minimalnej zanotowanej 320 $m^3$/min. i maksymalnej 485 $m^3$/min. Średnia dla ścian prowadzonych na głębokościach od 800 do 900 m wynosi 484 $m^3$/min. przy maksymalnych ilościach 630 $m^3$/min. i minimalnych 410 $m^3$/min.

Średnia dla poziomów bardzo głębokich (poniżej 1000 m) wynosi: 678 $m^3$/min. przy maksymalnych ilościach 880 $m^3$/min, a minimalnych 640 $m^3$/min. Dla przykładu, w kopalni "Zwartberg" średnia ilość doprowadzanego powietrza wynosi 665 $m^3$/min., a w kopalni "André Dumont" 698 $m^3$/min.

W wspomnianych dwóch najgłębszych, aktualnie czynnych kopalniach Belgii powietrze jest sztucznie chłodzone dla wszystkich ścian prowadzonych z poziomu 1010 m w kopalni "Zwartberg", a w kopalni "André Dumont" na poziomie 1040 m. Przytoczone powyżej dane naniesiono na wykresie (rys. 1), z którego wyraźnie widać, że ilość powietrza doprowadzana do ścian rośnie praktycznie około dwa razy szybciej na głębokościach większych (950-1050) niż na średnich (800-950). Maksymalne ilości powietrza w ścianach wynosiły 880 $m^3$/min. Należy nadmienić, że wszystkie ściany są całkowicie zmechanizowane, a urabianie odbywa się na jednej, dwu lub trzech zmianach w zależności od potrzeb kopalni. Kopalnia "Zwartberg" przeważnie prowadzi ściany na dwie lub trzy zmiany, dzięki czemu uzyskuje lepsze wskaźniki wykorzystania maszyn zainstalowanych w ścianach. Taka organizacja pracy pozwala na większą koncentrację robót, zmniejsza ilość ścian w ruchu i umożliwia racjonalniejsze ich przewietrzanie i klimatyzowanie. W kopalni "André Dumont" stosuje się raczej jednozmianowy cykl na ścianach, co prowadzi do pewnej dekoncentracji robót i wyraźnie nie sprzyja poprawie warunków klimatycznych. W obydwóch kopalniach jednak ilości powietrza przepływającego przez ściany są duże i ustabilizowane w czasie. Obserwacje przeprowadzone w ciągu całej doby nie wykazały istotnych wahań ilości powietrza na froncie ścian. Decydujący wpływ na ten ważny fakt ma niewątpliwie system eksploatacji, w wyniku którego otwarcie na ścianach jest praktycznie stałe, a więc i spadki naporu nie ulegają większym zmianom. Przez otwarcie ściany rozumie się poprzeczny przekrój przez ścianę wolny dla ruchu powietrza, czyli przestrzeń pomiędzy polem zawałowym a frontem ściany ograniczoną od góry stropem a od dołu spągiem. Wszystkie wyżej wymienione ściany prowadzone są do pola. Stropy bardzo dobre, łupkowe, świetnie łamiące się i wypełniające dość szczelnie pola zawałowe. Ponieważ ściany te nie są wysokie, a pola przekroju poprzecznego drogi powietrza przez ścianę osiągają maksymalne wielkości około 5 $m^2$, prędkości powietrza w ścianach są przeważnie rzędu 1,5 do 2,5 m/sek. Prędkości te są często nawet przekraczane. Osiąganie tych prędkości powoduje bardzo wyraźną poprawę warunków klimatycznych, co potwierdziły przeprowadzone próby, w których dokonywano zmian prędkości powietrza przy zachowaniu jednakowych parametrów temperatury i wilgotności powietrza wlotowego. W trakcie do




Rys. 1. Krzywa obrazująca zależność ilości powietrza w ścianach od głębokości ich zalegania w kopalniach okręgu Campine (Belgia)

konywania prób zaobserwowano w ścianach, że temperatury powietrza w polu roboczym strugów były większe niż w polach obudowy, gdzie pracowali ludzie. Przeprowadzono kilka seryjnych pomiarów, które potwierdziły obserwacje. Dla dokładnego zobrazowania dokonanych obserwacji przytoczono wyniki pomiarów przeprowadzonych na ścianie Nr 472 w kopalni "André Dumont". Długość ściany 160 m, wysokość 1,3 m, urabianie strugiem szybkobieżnym typu Westfalia Lünen. Pomiarów dokonywano dokładnie co 10 mb ściany na zmianie wydobywczej. Przekrój ściany (wolny dla przepływu powietrza) od 4,2 do 5 $m^2$. W odległości 17 m od ściany nad przenośnikiem pancernym umieszczona była chłodzarka typu
Strefa o aktualnej wydajności:

ilość powietrza przetłaczana przez chłodzarkę: 10,45 $m^3$/sek,

temperatura wlotowa: $t_s = 28°$, $t_w = 24°$,

temperatura wylotowa: $t_s = 15,8°$ $t_w = 15°$

gdzie:

$t_s$ - temperatura powietrza mierzona termometrem suchym,

$t_w$ - temperatura powietrza mierzona termometrem wilgotnym.

Wartość entalpii odebranej powietrzu i = 15,9-9,3 = 6,6 kcal (z tablic) i = 10,45 . 1,3 . 3 600 . 6,6 = 323000 kcal/godz. Wydatek wody chłodzącej wynosił 60 $m^3$/godz, różnica temperatur wody chłodzącej dolotowej i wylotowej około 5,5°.

Ilość powietrza przepływającego chodnikiem transportowym była nieco większa od ilości chłodzonej w chłodzarce.

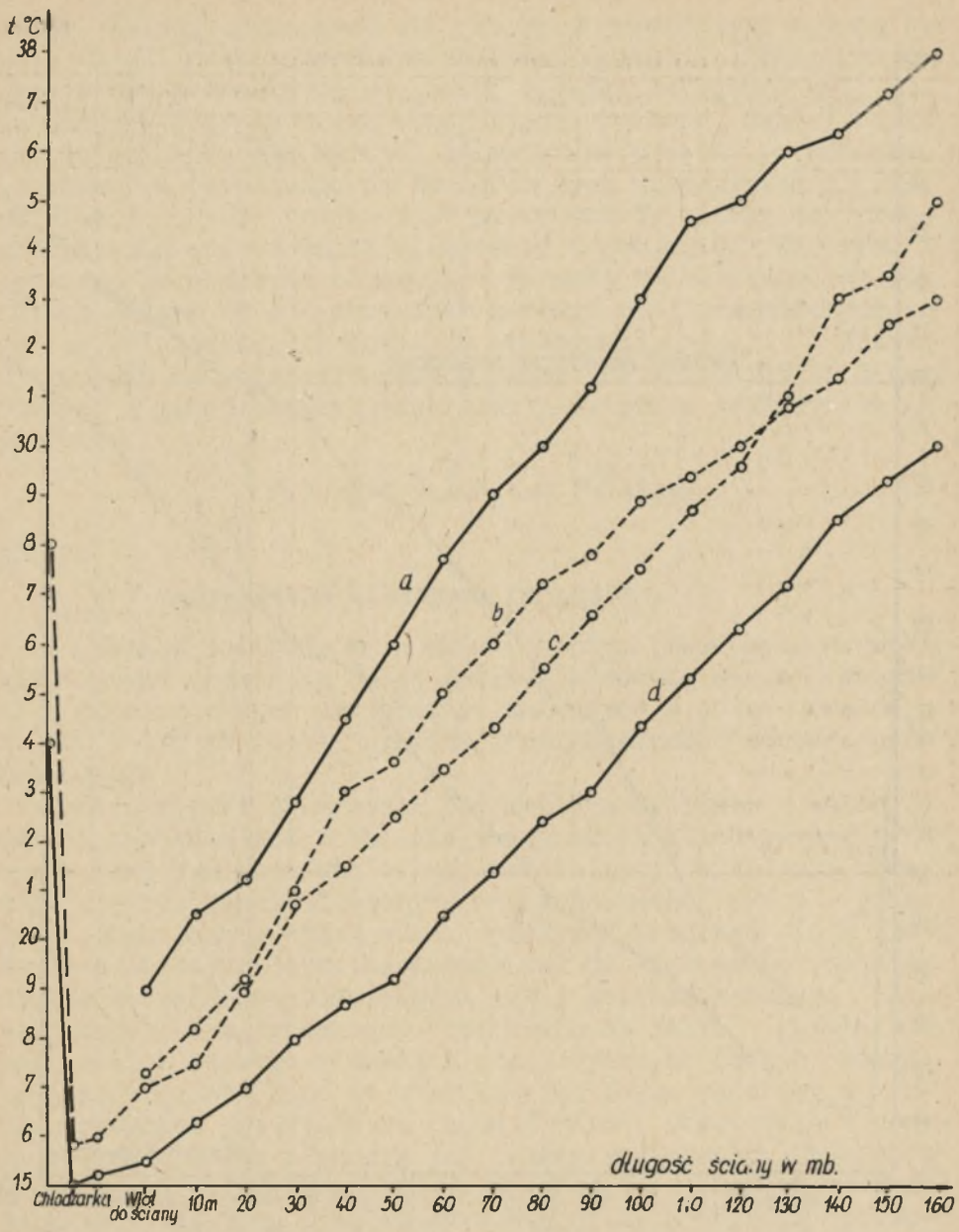
W tablicy Nr 2 zestawiono wyniki pomiarów temperatur powietrza mierzonych psychrometrami i prędkości powietrza mierzonych anemometrami zwykłymi. Na rys. 2 zestawiono krzywe temperatur $t_s$ i $t_w$ w obu polach ściany w skali długości ściany.

Z analizy wykresu wynika, że na 160 metrach frontu ściany powietrze w ilości około 700 $m^3$/min ogrzało się w polu obudowy z 17,5° na 35° czyli o 17,5°, a w polu wrębowym z 19° na 38° czyli o 19°C. Różnice temperatur w wymienionych polach są miejscami tak znaczne, że odczuwa się je wyraźnie bez użycia przyrządów pomiarowych. Wpływ temperatury urobku i świeżo obnażonej płaszczyzny pokładu jest tu nader wy-

Tablica 2.

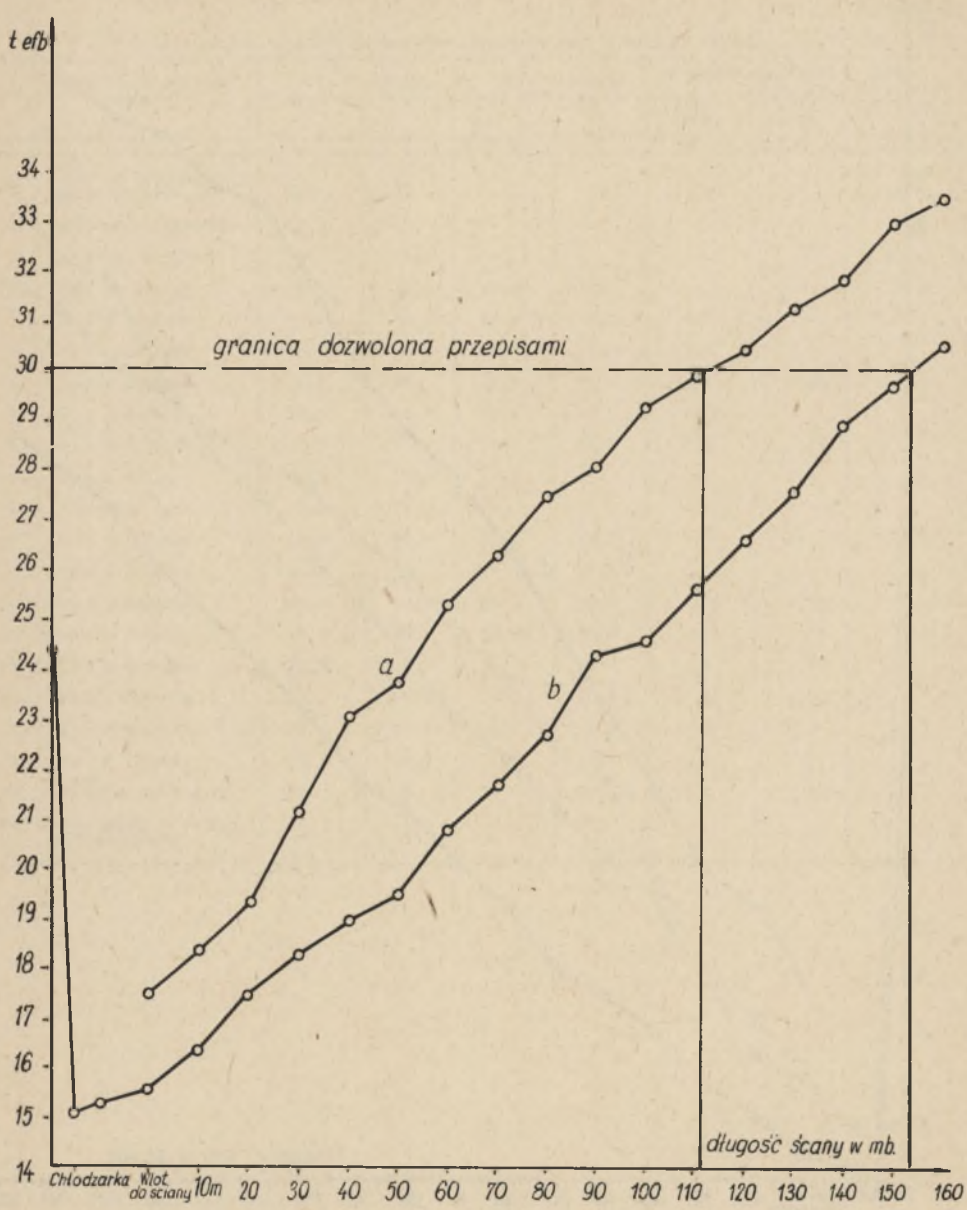
Zestawienie wyników pomiarów przeprowadzonych w ścianie nr 472

| Lp. | Określenie miejsca pomiaru | Pole obudowy | | Pole wrębowe | | Prędkość powietrza m/sek | | Ilość powietrza w $m^3$/sek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $t_s$ | $t_w$ | $t_s$ | $t_w$ | pole obud. | pole wręb. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Chodnik transportowy przed chłodzarką | 28 | 24 | - | - | 1,5 | - | 12,15 |
| 2 | Wylot z chłodzarki | 15,8 | 15 | - | - | - | - | 10,45 |
| 3 | Chod. 12 m dalej | 16 | 15,2 | - | - | 1,5 | - | 12,00 |
| 4 | Wlot do ściany | 17 | 15,5 | 19,0 | 17,3 | - | - | 12,00 |
| 5 | 10 m w ścianie | 17,5 | 16,3 | 20,5 | 18,2 | 1,1 | 1,7 | |
| 6 | 20 m w ścianie | 19 | 17 | 21,2 | 19,2 | 1,6 | 1,8 | |
| 7 | 30 m w ścianie | 20,7 | 18 | 22,8 | 21 | 1,8 | 1,88 | |
| 8 | 40 m w ścianie | 21,5 | 18,7 | 24,5 | 23 | 2,15 | 2 | |
| 9 | 50 m w ścianie | 22,5 | 19,2 | 26 | 23,6 | 2,21 | 2,12 | |
| 10 | 60 m w ścianie | 23,5 | 20,5 | 27,7 | 25 | 1,8 | 2,1 | |
| 11 | 70 m w ścianie | 24,3 | 21,4 | 29 | 26 | 1,75 | 2 | |
| 12 | 80 m w ścianie | 25,5 | 22,4 | 30 | 27,2 | 1,57 | 1,7 | |
| 13 | 90 m w ścianie | 26,6 | 23 | 31,2 | 27,8 | 1,5 | 1,6 | |
| 14 | 100 m w ścianie | 27,5 | 24,3 | 33 | 28,9 | 1,52 | 1,54 | |
| 15 | 110 m w ścianie | 28,7 | 25,3 | 34,6 | 29,4 | 1,48 | 1,56 | |
| 16 | 120 m w ścianie | 29,6 | 26,3 | 35 | 30 | 1,4 | 1,48 | |
| 17 | 130 m w ścianie | 31 | 27,8 | 36 | 30,8 | 1,45 | 1,3 | |
| 18 | 140 m w ścianie | 33 | 28,5 | 36,4 | 31,4 | 1,25 | 1,2 | |
| 19 | 150 m w ścianie | 33,5 | 29,3 | 37,2 | 32,5 | 1,1 | 1,3 | |
| 20 | 160 wylot ze ściany | 35 | 30 | 38 | 33 | 1,0 | 1,08 | |
| 21 | Chod. went. w odleg. 20 m od ściany | 35 | 31 | - | - | 1,4 | - | 13,00 |




Rys. 2. Krzywe charakteryzujące wzrost temperatur ts i tw wzdłuż frontu ściany Nr 472 kopalni "Andre Dumont" - Belgia

a) $t_s$ w polu wrębowym, b) $t_w$ w polu wrębowym, c) $t_s$ w polu obudowy, d) $t_w$ w polu obudowy




Rys. 3. Krzywe efektywnej temperatury belgijskiej w ścianie Nr 472 kopalni "André Dumont" - Belgia

a) efektywna temperatura belgijska w polu wrębowym, b) efektywna temperatura belgijska w polu obudowy

raźny. Należy spodziewać się, że przy prowadzeniu ściany z pola dzięki całkowitemu wyeliminowaniu strat, temperatury jego w obu polach będą się mniej różniły od siebie niż to ma miejsce przy systemie eksploatacji do pola. Jak jednak przedstawiałyby się warunki klimatyczne w polu roboczym (obudowy) w porównaniu do stwierdzanych przy systemie eksploatacji do pola, trudno jest przewidzieć. Wymaga to przeprowadzenia odpowiednich obserwacji i pomiarów. Na rys. 3 pokazano dwie krzywe obrazujące warunki klimatyczne w obu polach ściany Nr 472 określone normami belgijskimi, czyli pojęciem belgijskiej temperatury efektywnej ($t_{efb}$). Krzywą wykreślono na podstawie danych zawartych w tablicy Nr 3 uzyskanych z przeliczenia temperatur podanych w tablicy Nr 2 wzorem:

$$0{,}9\ t_w + 0{,}1\ t_s \leqslant 30^\circ\ t_{efb}$$

gdzie:

$t_{efb}$ = temperatura efektywna belgijska.

Z rysunku 3 widać, że w polu roboczym (obudowy) warunki klimatyczne prawie na całej ścianie mieszczą się w granicach dopuszczalnych przepisami. Natomiast w polu wrębowym na 110 ÷ 120 mb ściany granica dopuszczalności zostaje przekroczona...

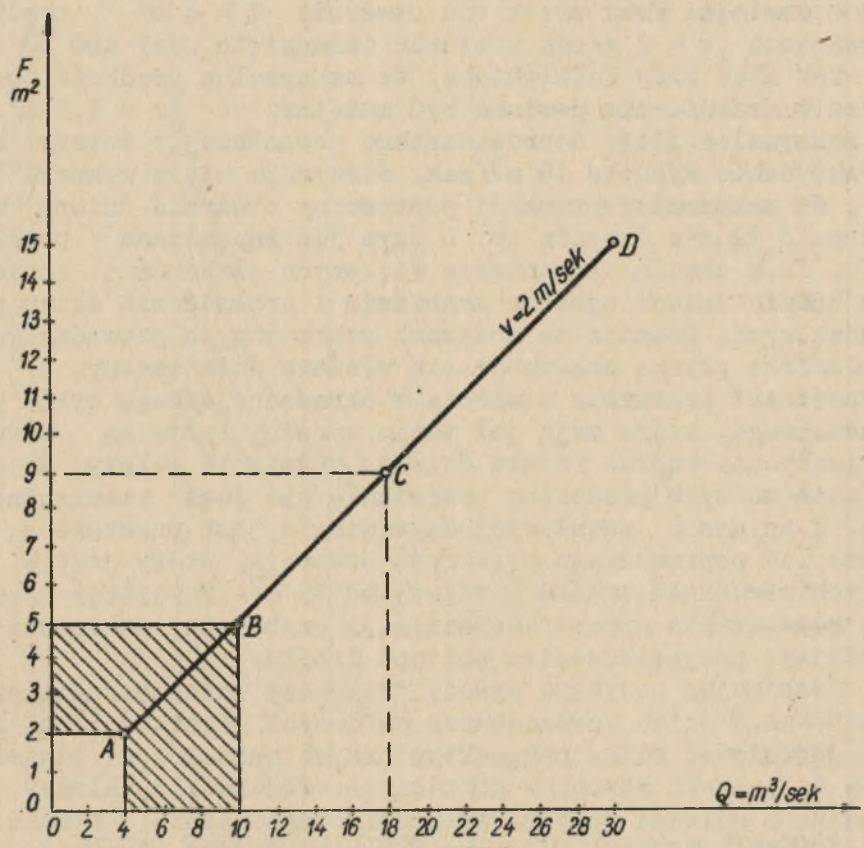
Podane wyniki obserwacji podkreślają dobitnie celowość pełnej mechanizacji urabiania w warunkach klimatycznie trudnych. Przy zastosowaniu pełnej mechanizacji urabiania powoduje się odciążenie intensywności wykonywanej pracy przez ludzi oraz pracę, którą muszą wykonywać, przesuwa się w kierunku od ociosu, co ma znaczenie tak ze względu na podniesienie warunków bezpieczeństwa, jak i poprawę warunków klimatycznych. Przeprowadzone obserwacje na kilku kopalniach belgijskich łącznie z analizą statystycznych danych pozwalają na stwierdzenie, że w większości ścian będących w ruchu prędkości powietrza są rzędu 2 m/sek, oczywiście z pewną tolerancją tak w jednym jak i drugim kierunku. Przekroje ścian są małe i mieszczą się w granicach od około 2 do 5 $m^2$. Belgijscy praktycy i naukowcy uważają, że prędkości powietrza w miejscach pracy na znacznych głębokościach powinny być rzędu około $v = 2$ m/sek. Na rys. 4 wykreślono zależność ilości powietrza w ścianie od jej przekroju przy stałej prędkości przepływu powietrza $v = 2$ m/sek.

Tablica 3

Zestawienie wyników obliczeń wartości temperatury efektywnej belgijskiej $t_{efb}$

| Lp. | Określenie miejsca pomiaru | Pole obudowy $t_{efb}$ | Pole wrębowe $t_{efb}$ | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Chodnik transportowy przed chłodzarką | 24,2 | - | |
| 2 | Wylot z chłodzarki | 15,1 | - | |
| 3 | Chodnik 12 m dalej | 15,3 | - | |
| 4 | Wlot do ściany | 15,6 | 17,5 | |
| 5 | 10 m w ścianie | 16,4 | 18,4 | |
| 6 | 20 m " " | 17,5 | 19,4 | |
| 7 | 30 m " " | 18,3 | 21,2 | |
| 8 | 40 m " " | 19,0 | 23,1 | |
| 9 | 50 m " " | 19,5 | 23,8 | |
| 10 | 60 m " " | 20,8 | 25,3 | |
| 11 | 70 m " " | 21,7 | 26,3 | |
| 12 | 80 m " " | 22,7 | 27,5 | |
| 13 | 90 m " " | 24,3 | 28,1 | |
| 14 | 100 m " " | 24,6 | 29,3 | |
| 15 | 110 m " " | 25,6 | 29,9 | |
| 16 | 120 m " " | 26,6 | 30,5 | przekr.gran. dozw.przepis. |
| 17 | 130 m " " | 27,6 | 31,3 | |
| 18 | 140 m " " | 28,9 | 31,9 | |
| 19 | 150 m " " | 29,7 | 33,0 | |
| 20 | 160 m " " | 30,5 | 33,5 | " |
| 21 | Chodnik wentylacyjny w odległości 20 m od ściany | 31,4 | - | |

Analiza tego wykresu prowadzi do stwierdzenia, że w Belgii można uzyskać w ścianach prędkość powietrza rzędu v = = 2 m/sek przy stosunkowo niewielkich ilościach powietrza doprowadzanych do ścian. Ilości powietrza doprowadzane do ścian dla uzyskania wymienionej prędkości wynoszą od 240m$^3$/min. do 600 m$^3$/min. Sytuacja w naszym górnictwie jest obec-



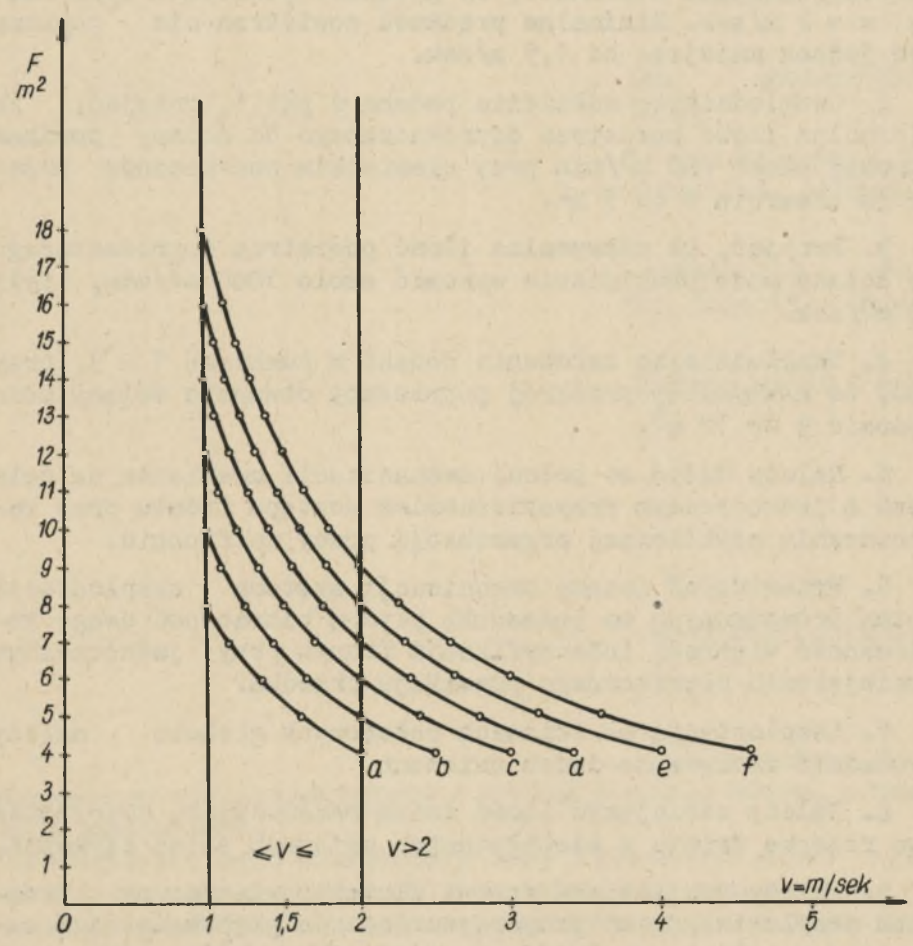

Rys. 4. Zależność ilości powietrza w ścianie od jej przekroju przy stałej prędkości przepływu powietrza v=2 m/sek
a) odcinek A-B odpowiada średniemu otwarciu ścian w kopalniach belgijskich, b) odcinek B-C-D odpowiada średniemu otwarciu w kopalniach polskich

nie prawie skrajnie różna tak z powodu przekrojów ścian jak i ilości powietrza doprowadzanego do nich. Przekroje ścian w okręgu śląskim są przeważnie rzędu do 12 $m^2$ i więcej. Przyjmując w oparciu o praktyczne doświadczenia naszych jak i zagranicznych kopalń, że maksymalna ilość powietrza faktycznie doprowadzanego do ściany może wynosić około 1000$m^3$/min. uzyska się prędkość powietrza w ścianach większą lub równą v = 2 m/sek przy przekrojach F $\geqslant$ 9 $m^2$. Jeżeli przekroje będą większe to oczywiście prędkości powietrza w ścianach zmaleją. Przy przekroju otwarcia F = 4 $m^2$ prędkość powietrza v = 2 m/sek zostanie osiągnięta przy 480 $m^3$/min.

Tak więc przy założeniach, że maksymalna prędkość powietrza w ścianie nie powinna być mniejsza od v = 1,5 m/sek, a maksymalna ilość doprowadzanego powietrza do ściany może praktycznie wynosić 18 $m^3$/sek, otrzymuje się z wykresu (rys 5), że maksymalny przekrój poprzeczny otwarcia ściany może wynosić 12 $m^2$. Oznacza to, o czym już wspomniano poprzednio, że z chwilą osiągnięcia większych głębokości konieczna będzie zmiana systemu urabiania i prowadzenia ścian podsadzkowych. Obecnie na ścianach poprzecznych prowadzonych z podsadzką płynną obserwuje się właśnie duże zmiany poprzecznego przekroju otwarcia w okresach jednego cyklu podsadzkowego, które mają już teraz wyraźny wpływ na warunki klimatyczne wzdłuż frontu ściany. Nadmienić należy, że urabianie na tych przodkach przeważnie nie jest zmechanizowane. W ścianach zawałowych zagadnienie jest prostsze z powodu ich poprzecznego przekroju otwarcia, który jest w naszych warunkach zawsze mniejszy od 12 $m^2$. Pozostaje jednak do rozwiązania sprawa mechanizacji urabiania, połączona z możliwym przyspieszeniem postępu frontu.

Reasumując powyższe wywody dotyczące intensywności przewietrzania ścian prowadzonych na dużych głębokościach, można postulować kilka perspektywicznych wniosków w odniesieniu do naszych warunków górniczych. Podkreślić należy, że poniższe wnioski dotyczą wyłącznie zagadnienia ilości i prędkości powietrza w ścianach z pominięciem własności fizycznych powietrza (temperatura, wilgotność), które mają decydujący wpływ na kształtowanie się warunków klimatycznych w przodkach. Uproszczenia tego dokonano celowo zakładając, że zagadnienie doprowadzenia do rejonu powietrza o odpowiednich właściwościach fizycznych musi być rozwiązane praktycznie przed uruchomieniem produkcji, a kwestia ilości i

prędkości powietrza w ścianach nie była jeszcze przedmiotem dyskusji z punktu widzenia wymogów klimatyzacyjnych.




Rys. 5. Krzywe zależności prędkości powietrza w ścianach od przekroju otwarcia ścian przy niezmiennej ilości powietrza a) krzywa dla Q = 8 $m^3$/sek, b) krzywa dla Q = 10 $m^3$/sek, c) krzywa dla Q = 12 $m^3$/sek, d) krzywa dla Q = 14 $m^3$/sek, e) krzywa dla Q = 16 $m^3$/sek, f) krzywa dla Q = 18 $m^3$/sek

## Wnioski

1. Ze względu na warunki klimatyczne w ścianach prowadzonych na znacznych głębokościach należy przewidywać takie ilości powietrza w ścianie, by prędkość powietrza była rzędu v = 2 m/sek. Minimalna prędkość powietrza nie powinna być jednak mniejsza od 1,5 m/sek.

2. Uwzględniając założenia podane w pkt 1, przyjąć, że minimalna ilość powietrza doprowadzanego do ściany powinna wynosić około 480 $m^3$/min przy niewielkim poprzecznym przekroju otwarcia 4 do 5 $m^2$.

3. Przyjąć, że maksymalna ilość powietrza doprowadzanego do ściany może praktycznie wynosić około 1000 $m^3$/min, czyli 18 $m^3$/sek.

4. Uwzględniając założenia podane w punktach 1 i 3, przyjąć, że maksymalny przekrój poprzeczny otwarcia ściany może wynosić 9 do 12 $m^2$.

5. Należy dążyć do pełnej mechanizacji urabiania na ścianach z jednoczesnym przyspieszeniem postępu frontu przy zastosowaniu acyklicznej organizacji pracy na froncie.

6. Przewidzieć zmianę organizacji systemu eksploatacji ścian prowadzonych na podsadzkę płynną biorąc pod uwagę konieczność większej intensyfikacji frontu przy jednoczesnym zmniejszeniu poprzecznego przekroju przodka.

7. Eksploatację na ścianach położonych głęboko należy prowadzić minimum na dwóch zmianach.

8. Należy zmniejszyć ilość ścian rezerwowych, umieszczając rezerwę frontu w nieobłożonych zmianach ścian czynnych.

9. Należy projektować wzrost ilości powietrza na frontach eksploatacyjnych proporcjonalnie do głębokości ich zalegania operując wskaźnikiem wentylacyjnym $m^3$/tonę/minutę.

## LITERATURA

[1] A. Houberechts, F. Lavenne, J. Patigny: Le travail humain aux températures élevées. Maroc - Medical Nr 395/58.

[2] R. Bidlot et P. Lendent: Climatisation souterraine. Revue Universelle des Mines 1950 - N 93.

[3] R. Bidlot et P. Lendent: Travail dans les milieux à hautes températures. Comunication N 28 Institut d'Hygiene des Mines 1947.

[4] R. Bidlot et P. Lendent - Examen du climat des chantiers souterrains. Charbonnages "André Dumont" - Waterschei 1949.

[5] Archiwum: Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier. Luksemburg.

## ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОВЕТРИВАНИЯ ЛАВ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ НА ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ГЛУБИНАХ

Р е з ю м е

В статье приведены результаты исследований автора по проветриванию лав, разрабатываемых на значительных глубинах в угольных бассейнах Бельгии, а также на 45 лавах польских шахт.

Описывается ход опытов проведенных на лавах с разработкой до поля с целью обнаружения климатических изменений, происходящих вдоль лавы.

Приводятся перспективные предложения по интенсивности проветривания лав на глубоких шахтах Силезско-домбровского бассейна.

## REMARQUES CONCERNANT L'INTENSITÉ D'AÉRAGE DES TAILLES CONDUITES DANS DES PROFONDEURS CONSIDÉRABLES


### Résumé

L'article présente les résultats des observations de l'auteur concernant l'aérage des tailles dirigés à des profondeurs considérables dans les bassins houillers belges, et sur 45 tailles des mines polonaises.

L'article décrit le cours des expèriments effectués sur les tailles conduites au champ, afin de saisir les changements climatiques suryenants le long de la taille.

L'auteur présente des conclusions perspectiviques concernant l'intensité d'aérage des tailles dans les mines profondes du bassin Silésien.