

## Streszczenie

Monografia dotyczy istotnego problemu kształtowania się cieplnych warunków pracy w wyrobiskach górniczych wykonywanych w kopalniach podziemnych na znacznych głębokościach. W polskich kopalniach węgla mamy do czynienia nie tylko z pogarszaniem się cieplnych warunków pracy wraz ze wzrostem głębokości operacji górniczej, ale też ze wzrostem ilości wydzielającego się metanu oraz wzrostem zagrożenia pożarami podziemnymi, co komplikuje warunki środowiska pracy. W konsekwencji może to przyczynić się do obniżenia bezpieczeństwa prowadzonych robót.

Eksploatacja pokładów węgla w polskich kopalniach prowadzona jest na coraz większych głębokościach, niejednokrotnie poniżej głębokości 1000 m. Z roku na rok głębokość eksploatacji rośnie i pogarszają się cieplne warunki pracy. Niektóre kopalnie eksploatują już złoża zalegające na głębokości 1300 m, gdzie temperatura pierwotna skał dochodzi do 50°C. W polskich przepisach górniczych zdefiniowano zagrożenie klimatyczne w kopalniach podziemnych, które zaliczone zostało do zagrożeń naturalnych.

O cieplnych warunkach pracy w wyrobiskach podziemnych na dużych głębokościach decydują parametry powietrza kopalnianego oraz strumień ciepła dopływającego z górotworu i ze źródeł technologicznych w tych wyrobiskach. W wyniku dopływu ciepła parametry fizyczne i skład powietrza przepływającego wyrobiskami ulegają zmianie. W wyniku tego w wyrobiskach podziemnych występują wysokie wartości temperatury i wilgotności powietrza, które pogarszają warunki klimatyczne. Często praca w takich warunkach musi się odbywać w skróconym wymiarze czasu, co wpływa na wyniki finansowe kopalń. Te niekorzystne warunki powodują również obniżenie funkcji organizmu człowieka, takich jak: zdolność percepcji, koncentracji, uwagi, spostrzegawczości. Coraz większego znaczenia nabierają zatem problemy związane z projektowaniem przewietrzania i klimatyzacji wyrobisk w kopalniach podziemnych. W najbliższej przyszłości należy się liczyć z dalszym pogarszaniem się warunków klimatycznych w polskich kopalniach w wyniku prowadzenia eksploatacji na coraz głębszych poziomach.

W kontekście pogarszania się cieplnych warunków pracy w kopalniach podziemnych autorzy monografii przedstawili rozważania dotyczące celowości stosowania termoizolacji ociosów wyrobisk. W górnictwie światowym od lat sześćdziesiątych prowadzono badania teoretyczne oraz eksperymentalne termoizolacji wyrobisk górniczych. Stosowanie

termicznej izolacji powierzchni wyrobiska jest szeroko komentowane zwłaszcza w publikacjach autorów pochodzących z Chin czy Republiki Południowej Afryki.

W rozdziale drugim monografii została przedstawiona definicja zagrożenia klimatycznego na stanowiskach pracy w kopalni oraz omówione zostały sposoby kontroli i prewencji tego zagrożenia. W rozdziale trzecim przedstawiono wyniki przewidywania warunków temperaturowych w miejscach pracy na różnych głębokościach w kopalni węgla. Kolejny rozdział dotyczy rozważań teoretycznych nad sposobem przepływu ciepła od górotworu do wyrobiska bez stosowania i z zastosowaniem termoizolacji jego ścian. Przedstawiono rozważania teoretyczne nad określeniem dopływu ciepła od skał do powietrza oraz z uwzględnieniem zastosowania warstwy izolującej ociosy. Rozdział piąty stanowi studium przypadku drażnienia wyrobiska na głębokości 1290 m w jednej z polskich kopalń węgla. Możliwości kontroli parametrów powietrza w trakcie wykonywania tego wyrobiska pozwoliły na szczegółowe obliczenia bilansów cieplnych. Uzyskane wyniki pomiarów umożliwiły również walidację metody prognozowania warunków temperaturowych w wyrobisku z wysoką temperaturą pierwotną skał otaczających. Natomiast w rozdziale szóstym przedstawiono możliwe do zastosowania w górnictwie podziemnym materiały termoizolacyjne oraz wyniki badań ich parametrów. Rozdział siódmy stanowi studium przypadku stosowania termoizolacji w drażonym przekopie na głębokości 1290 m. Przedstawiona w rozdziałach 8 i 9 ocena wpływu termoizolacji ociosów analizowanego wyrobiska na utrzymywanie wymaganej temperatury przepływającego nim powietrza wskazała brak technicznego i ekonomicznego uzasadnienia termoizolacji ścian tego wyrobiska. Uzasadnienie miałyby tylko termoizolacja podczas jego drażnienia z uwagi na małe prędkości przepływu powietrza przy stosowaniu wentylacji lutniowej i krótki czas istnienia osłoniętych ociosów wyrobiska.

Zaprezentowane w niniejszej pracy wyniki badań wykazują, że termoizolacja ociosów wyrobisk w warunkach wysokiej temperatury pierwotnej ma znaczenie dla drażonych wyrobisk. Możliwe jest wtedy uzyskanie poprawy cieplnych warunków pracy w wyrobisku korytarzowym przewietrzanym za pomocą wentylacji lutniowej. Dla wyrobisk o długim czasie istnienia i przewietrzanych wentylacją opływową termoizolacja ociosów nie jest wskazana i nie jest efektywna. Przedstawiona ocena wpływu wykonania termoizolacji ociosów na warunki klimatyczne w wyrobiskach może być pomocna w podejmowaniu decyzji o sposobie utrzymywania wymaganych warunków klimatycznych w wyrobiskach podziemnych. Przy podjęciu decyzji o zastosowaniu termoizolacji ociosów wyrobisk należy uwzględnić również inne zagrożenia naturalne występujące w wyrobisku. Termoizolacja wyrobisk chodnikowych może na przykład powodować trudności w wykrywaniu samozagrzewania węgla poza warstwą izolacyjną.

Monografia stanowi przede wszystkim studium przypadku wyrobiska drażonego w warunkach temperatury pierwotnej skał 50°C, dlatego może być przydatna w praktyce inżynierskiej w przemyśle węglowym.