

# Spis treści

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Streszczenie</b> .....                                                                                   | 7  |
| <b>Abstract</b> .....                                                                                       | 8  |
| <b>Rozdział 1</b>                                                                                           |    |
| Wprowadzenie .....                                                                                          | 9  |
| <b>Rozdział 2</b>                                                                                           |    |
| Metody CFD stosowane w zagadnieniach lokalnej wentylacji kopalń .....                                       | 11 |
| <b>Rozdział 3</b>                                                                                           |    |
| Przegląd wybranych modeli turbulencji RANS .....                                                            | 15 |
| <b>Rozdział 4</b>                                                                                           |    |
| Technika cyfrowej anemometrii obrazowej PIV .....                                                           | 20 |
| 4.1. Charakterystyka ogólna cyfrowej anemometrii obrazowej .....                                            | 20 |
| 4.2. Cząstki znacznikowe wykorzystywane w metodzie PIV .....                                                | 20 |
| 4.3. Kalibracja układu optycznego .....                                                                     | 21 |
| 4.4. Algorytm obliczeniowy .....                                                                            | 23 |
| <b>Rozdział 5</b>                                                                                           |    |
| Badania modelowe przepływu powietrza w strefie przodkowej<br>wytrobiska ślepego z wentylacją tłoczącą ..... | 27 |
| 5.1. Podobieństwo przepływów .....                                                                          | 27 |
| 5.2. Model laboratoryjny wytrobiska ślepego .....                                                           | 27 |
| 5.3. Pomiar pola prędkości .....                                                                            | 29 |
| 5.4. Obliczenia numeryczne .....                                                                            | 30 |
| 5.5. Porównanie wyników obliczeń numerycznych z pomiarami .....                                             | 32 |
| 5.5.1. Pole prędkości .....                                                                                 | 32 |
| 5.5.2. Kinetyczna energia turbulencji oraz naprężenia Reynoldsa .....                                       | 44 |
| 5.5.3. Strefa recyrkulacji .....                                                                            | 60 |
| 5.6. Podsumowanie .....                                                                                     | 61 |

**Rozdział 6**

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Eksperymentalna i numeryczna analiza przepływu powietrza<br>w modelu wyrobiska ślepego przy 2 m długości strefy przodkowej . . . . . | 64 |
| 6.1. Stanowisko laboratoryjne . . . . .                                                                                              | 64 |
| 6.2. Pomiar pola prędkości . . . . .                                                                                                 | 65 |
| 6.3. Obliczenia numeryczne . . . . .                                                                                                 | 65 |
| 6.4. Porównanie wyników obliczeń numerycznych z pomiarami . . . . .                                                                  | 66 |
| 6.4.1. Pole prędkości . . . . .                                                                                                      | 66 |
| 6.4.2. Strumień objętości przepływu . . . . .                                                                                        | 78 |
| 6.5. Podsumowanie . . . . .                                                                                                          | 82 |

**Rozdział 7**

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Samomodelowanie przepływu powietrza przez model wyrobiska ślepego<br>z wentylacją tłoczącą . . . . . | 84 |
| 7.1. Podobieństwo pola prędkości . . . . .                                                           | 84 |
| 7.2. Podobieństwo kinetycznej energii turbulencji oraz naprężeń<br>Reynoldsa . . . . .               | 90 |
| 7.3. Podobieństwo pól prędkości przy 2 m długości kanału ślepego . . . . .                           | 99 |
| 7.4. Podsumowanie . . . . .                                                                          | 99 |

**Rozdział 8**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Podsumowanie i wnioski . . . . . | 103 |
|----------------------------------|-----|

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>Literatura.</b> . . . . . | 104 |
|------------------------------|-----|

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>Spis rysunków</b> . . . . . | 107 |
|--------------------------------|-----|

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>Spis tabel</b> . . . . . | 111 |
|-----------------------------|-----|